

ASP.NET 4.5 e ASP.NET MVC 4
in C# e VB

Daniele Bochicchio, Cristian Civera, Marco De Sanctis, Stefano Mostarda
ASP.NET 4.5 e ASP.NET MVC 4
in C# e VB
Guida completa per lo sviluppatore



EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO

Copyright © Ulrico Hoepli Editore S.p.A. 2013

via Hoepli 5, 20121 Milano (Italy)

tel. +39 02 864871 – fax +39 02 8052886

e-mail hoepli@hoepli.it

www.hoepli.it

Tutti i diritti sono riservati a norma di legge

e a norma delle convenzioni internazionali

Seguici su Twitter: @Hoepli_1870

ISBN 978-88-203-6022-1

Progetto editoriale e realizzazione: Maurizio Vedovati - Servizi editoriali (info@iltrio.it)

Impaginazione e copertina: Sara Taglialegne

Realizzazione digitale: Promedia, Torino

Indice

Contenuti del libro

ASPItalia.com Network

Gli autori

Capitolo 1 - Visual Studio e ASP.NET

Introduzione a Visual Studio 2012

La struttura di un'applicazione

Interazione tra ASP.NET e IIS

I progetti in Visual Studio

Le nuove funzionalità dell'editor HTML

Le novità dell'editor CSS

Le novità dell'editor JavaScript

Gestire le reference a library di terze parti con NuGet

ASP.NET and Web Tools 2012.2 Update

ASP.NET Web Forms e ASP.NET MVC a confronto

Conclusioni

Capitolo 2 - Primi passi con ASP.NET

Com'è fatta una pagina ASP.NET

Dalla pagina alla classe: il parser

Il compilation model

Il funzionamento di una pagina

Il debug di una pagina

Il tracing della pagina

Il concetto di Web Form

Gli eventi della classe Page

Il rendering della pagina

I metodi della classe Page

Le proprietà della classe Page

Le direttive di pagina

Il ciclo di vita di una pagina: ViewState e postback

Supporto per pagine asincrone con AsyncPage

Conclusioni

Capitolo 3 - All'interno del Page Framework

Mantenere un layout comune: le master page

Scegliere la master page globalmente

Interagire con la master page in maniera programmatica

Master page annidate

Gestire viste ottimizzate per il mobile con ASP.NET Web Forms

Temi, stili e skin

Gestione degli ID lato client

L'uso di SiteMap

Conclusioni

Capitolo 4 - I server control

I web server control

Gli HTML Control

I web control

I web control di base

I list control

I rich control

Convalida dell'input: i validator control
Il CrossPagePostBack
Forzare l'output in HTML5
Gestione del codice client side con ClientScriptManager
Gestione delle intestazioni e degli stili
Conclusioni
Capitolo 5 - Il runtime di ASP.NET
HttpRuntime: anatomia di una richiesta
Conosciamo meglio HttpRuntime
La pipeline di esecuzione di una richiesta
Il global.asax
Il contesto della richiesta: HttpContext
HttpHandler: il vero lavoratore
Intercettare gli eventi con gli HttpModule
Sfruttare l'URL Routing
Parametri predefiniti e vincoli di instradamento per le Route
Generazione di codice con i build provider
Aggiungere espressioni nel markup: gli expression builder
Il supporto al codice asincrono
Conclusioni
Capitolo 6 - Introduzione al data binding
Come funziona il data binding
Un passo indietro: visualizzare i dati senza data binding
Controlli di binding: i list control
I list control di base
I data control
Il concetto di template e di Eval
La nuova sintassi di ASP.NET 4.5
Definizione dei template su file
Flessibilità nell'output: il Repeater
Filtrare i dati usando il model binding
Conclusioni
Capitolo 7 - Scenari avanzati di data binding
I data source control
Mostrare dati in griglia: GridView
Gestire i dettagli: DetailsView
Gestire i dettagli con la massima libertà: FormView
Gestione delle colonne con GridView e DetailsView
BoundField
CheckBoxField
ButtonField
CommandField
HyperLinkField
ImageField
TemplateField
Il controllo ListView
Visualizzazione a gruppi con ListView
Modifica e inserimento dati con ListView
La paginazione con il DataPager

Il two-way data binding: modificare i dati
Paginazione e ordinamento dei dati
Conclusioni
Capitolo 8 - User e custom control
Gli user control
Caricare user control a runtime
Accedere dalla pagina agli elementi dello user control
Gestire la comunicazione tra user control
Un passo oltre: creare custom control
Gestire la persistenza dei dati negli user control
Scatenare eventi dai custom control
Realizzare composite control
Conclusioni
Capitolo 9 - La gestione dello stato
Come funziona una richiesta HTTP?
Scenari di gestione dello stato
Lo stato con i campi hidden
Persistere dati tra i postback: ViewState
Criptare il contenuto del ViewState
L'evoluzione del ViewState: il ControlState
Lo stato attraverso i cookie
La scadenza di un cookie
La visibilità di un cookie
Privacy nella gestione dei cookie
Gestione dello stato nella sessione
Accedere alle informazioni in sessione
Gestione e configurazione della sessione
La sessione cookie-less
Provider per la sessione
Comprimere la sessione
Provider di sessione custom
Disabilitare la sessione
Le variabili di applicazione
La scelta migliore in ogni situazione
Conclusioni
Capitolo 10 - AJAX e JavaScript
Cosa è AJAX
Utilizzare i controlli ASP.NET con AJAX
Il controllo ScriptManager
Il Partial Rendering
Il controllo ScriptManagerProxy
Partial Rendering con UpdatePanel
Notifiche all'utente con UpdateProgress
Operazioni di polling con Timer
Gestire la history nel browser
JavaScript e AJAX
Esportare dati tramite WCF
Esportare i metodi di una pagina
Invocare il server tramite JavaScript

Sfruttare jQuery per scrivere codice JavaScript
Introduzione a jQuery
Utilizzare jQuery per le chiamate AJAX
Il metodo principale: ajax
I metodi wrapper: getJSON e post
Gestire il ciclo di vita di una richiesta
Performance con minification e CDN
CDN
Conclusioni
Capitolo 11 - Primi passi con ASP.NET MVC
Il pattern Model-View-Controller
Visual Studio 2012 e ASP.NET MVC
Il Global.asax e le impostazioni di routing
Il controller e il model
La view e gli HTML helper
Gestire una form di input
ASP.NET MVC e progetti complessi: le aree
Conclusioni
Capitolo 12 - I controller
URL Routing in ASP.NET MVC
Anatomia di un controller
Proprietà e metodi di supporto della classe Controller
Ciclo di vita di un controller
La action come gestore della richiesta
L'oggetto ActionResult e i diversi tipi di risposta
I tipi ViewResult e PartialViewResult
I tipi RedirectResult, RedirectToRouteResult e HttpStatusCodeResult
I tipi JavaScriptResult e JsonResult
Il tipo FileResult e il metodo File
Il tipo ContentResult e il metodo Content
Controllo dell'esecuzione di una action
Esecuzione asincrona di una action
L'infrastruttura dei filtri
Conclusioni
Capitolo 13 - Le View
Creare view in ASP.NET MVC grazie a Razor
La sintassi di base
Branch e cicli
Definire funzioni in una view
Le view e il model: tipizzazione debole e forte
Consistenza grafica tra le pagine: la layout view
Sfruttare le layout view nel progetto
La view _ViewStart
Definire sezioni aggiuntive in una layout view
Gestire i dispositivi mobile in ASP.NET MVC
Sfruttare le display mode per realizzare view mobile
Display mode dietro le quinte
Semplificare il codice delle view: gli HTML helper
Il metodo ActionLink

Il metodo `RouteLink`
Il metodo `Raw`
Il metodo `Partial` e le partial view
Il metodo `Action` e le child action
Conclusioni
Capitolo 14 - Gestire le form con ASP.NET MVC
Generare la form da un model
Definire il model
L'attributo Display
L'attributo DisplayFormat
L'attributo UIHint
Definire il controller e la action
Creare la view
BeginForm
TextBox e TextBoxFor
CheckBox e CheckBoxFor
Hidden e HiddenFor
DropDownList e DropDownListFor
RadioButton e RadioButtonFor
DisplayText e DisplayTextFor
Label e LabelFor
Editor e EditorFor
Display e DisplayFor
Altri HTML helper
Validare l'input dell'utente
Gli attributi di validazione
La classe ValidationAttribute
L'attributo Required
L'attributo Range
L'attributo RegularExpression
L'attributo StringLength
L'attributo Remote
Applicare la validazione sulla view
Unobtrusive validation
Referenziare le librerie JavaScript di validazione
ValidationMessage e ValidationMessageFor
ValidationSummary
Personalizzare la validazione
Creare un attributo di validazione
Aggiungere la validazione lato client
Validazione tramite IValidatableObject
Gestire gli errori nella action
Il model binder
Conclusioni
Capitolo 15 - Estendere ASP.NET MVC
Il processo di una richiesta MVC
Creare HTML helper personalizzati
Personalizzare i metadata del model
Creare filtri personalizzati

Creare ActionResult personalizzati
Costruire il model attraverso il model binder
Gestire le dipendenze con il DependencyResolver
Conclusioni
Capitolo 16 - ASP.NET MVC e AJAX
HTML helper per AJAX
ActionLink
BeginForm
Lavorare con JSON
Creare una action che lavora con dati JSON
Costruire applicazioni AJAX con Web API
Creare un progetto Web API
Capire il routing di Web API
Anatomia di un controller Web API
Esportare i dati tramite Web API
Aggiornare dati tramite Web API
Inserire dati in POST
Aggiornare i dati in PUT
Eliminare i dati in DELETE
La validazione dei dati
Performance con minification e CDN
Conclusioni
Capitolo 17 - Programmazione Client-Side
jQueryUI
Il plugin accordion
Il plugin tabs
Il plugin autocomplete
Il plugin datepicker
Il plugin dialog
KnockoutJS
Conclusioni
Capitolo 18 - Autenticazione, autorizzazione e provider model
Autenticazione con ASP.NET
Il concetto di Principal e Identity
Windows Authentication
Forms Authentication
Forms Authentication su più applicazioni
Gestione dell'autorizzazione alle risorse
Gestione della sicurezza in ASP.NET MVC
Implementare un Authorization Module personalizzato
Il provider model
Conclusioni
Capitolo 19 - Membership, roles e profile API
Membership API: gestione degli utenti
Uno sguardo a DefaultMembershipProvider
I controlli di security di ASP.NET Web Forms
I controlli CreateUserWizard, Login, ChangePassword e PasswordRecovery
CreateUserWizard
Login

ChangePassword e PasswordRecovery
Membership API con ASP.NET MVC
Roles API: gestione dei ruoli
Roles API con ASP.NET Web Forms: i controlli LoginView, LoginName e LoginStatus
LoginView
LoginName e LoginStatus
Roles API con ASP.NET Web MVC
Profile API: gestione del profilo utente
Come funziona l'accesso al profilo
Supporto per i profili anonimi
Provider di terze parti e custom per membership, roles e profile API
Supporto per oAuth e OpenID
Conclusioni
Capitolo 20 - Sicurezza e protezione delle applicazioni web
Evitare l'esecuzione di query: SQL Injection
Evitare problemi con i percorsi: path canonicalization
Evitare l'esecuzione di codice JavaScript esterno: Cross-site scripting (XSS)
Evitare attacchi basati su tampering dei dati e Cross-site Request Forgery in ASP.NET MVC
Proteggere le informazioni con Hash e DPAPI
Proteggere il file web.config
Le buone regole per la sicurezza
Il ViewState
Configurare una pagina di errore personalizzata
Abbassare il livello di trust dell'applicazione
Abbassare i privilegi concessi all'utente applicativo
Sfruttare HTTPS in modo corretto
Prevenire attacchi di tipo Denial of Service (DoS)
Conclusioni
Capitolo 21 - I meccanismi di caching di ASP.NET
Tipologie di caching
Output caching con ASP.NET Web Forms
VaryByParam
VaryByHeader
VaryByControl
VaryByContentEncoding
VaryByCustom
Fragment caching
Post-Cache Substitution
Configurazione dell'output caching
All'interno dell'output caching
Output caching in ASP.NET MVC
Controllare l'output cache in ASP.NET MVC
Fragment caching in ASP.NET MVC
Personalizzare lo storage dell'Output Cache
Data caching
La classe Cache
La classe MemoryCache
Gestire la cache del browser

Cache distribuita con Windows Server AppFabric
Architettura di Windows Server AppFabric
Installazione e configurazione di un cluster di cache
Cenni sulla gestione e amministrazione
Sfruttare Windows Server AppFabric da ASP.NET
Cache Region e Tag sugli elementi
Conclusioni
Capitolo 22 - Localizzazione e globalizzazione delle applicazioni web
Caratteristiche principali
Localizzazione con ASP.NET Web Forms
File di risorse
Localizzazione tramite risorse locali
Localizzazione tramite risorse globali
Localizzare altri controlli
Creare un provider di risorse personalizzato
Creare il database
Creare la classe factory
Creare il gestore delle risorse
Configurare l'applicazione
Localizzazione con ASP.NET MVC
Selezione della cultura
La globalizzazione
Conclusioni
Capitolo 23 - Sviluppo e deployment su Windows Azure
La piattaforma Windows Azure
Hosting di un sito con i web site
Creazione di un web site
L'ambiente di hosting e il deployment
Sviluppare un cloud service
Creazione di un cloud service
Deployment del pacchetto
Depositare e recuperare file mediante i blob
Tabelle scalabili mediante le Table
Code di messaggi attraverso le Queue
Conclusioni
Capitolo 24 - Deployment di applicazioni ASP.NET
Deployment e sviluppo, concetti a confronto
Deployment con ASP.NET Web Forms
Deployment con code inline
Deployment con code behind
Deployment con il code file
Deployment con ASP.NET MVC
Deploy da Visual Studio
Deploy in una directory locale
Deploy su una directory FTP
Deploy su IIS
Deploy con package per IIS
Meccanismi di precompilazione
Configurare l'applicazione

[Conclusioni](#)

[Appendice A](#)

[Inviare messaggi di posta elettronica](#)

[Inviare e-mail in formato HTML](#)

[Inserire allegati nel messaggio](#)

[Appendice B](#)

[Trasformare il web.config con XDT](#)

[Gli operatori e le trasformazioni disponibili](#)

[Appendice C](#)

[I principali gruppi di sezioni](#)

[La sezione system.web](#)

[Informazioni sul libro](#)

[Circa l'autore](#)

Contenuti del libro

Questo libro affronta tutte le principali problematiche che ogni giorno, come sviluppatori, vi troverete a dover affrontare nella realizzazione di applicazioni web con ASP.NET.

Scritto da quattro esperti del settore, membri dello staff di [ASPItalia.com](#), la più grande community italiana dedicata allo sviluppo web, il libro contiene tutto ciò che dovete sapere relativamente ad ASP.NET 4.5 e ASP.NET MVC 4.

ASP.NET 4.5 e ASP.NET MVC 4 in C# e VB – Guida completa per lo sviluppatore si propone di guidarvi attraverso un percorso formativo graduale e completo, che include argomenti come LINQ, AJAX, l'accesso ai dati, la creazione di controlli, la protezione e la progettazione delle applicazioni web, utilizzando uno stile chiaro e ricco di esempi, scritti sia in C# sia in Visual Basic.

Il libro si suddivide in quattro parti, ciascuna delle quali risponde a un insieme di esigenze di sviluppo specifiche.

Le informazioni di base, riguardanti il .NET Framework, Visual Studio e ASP.NET compongono la **prima parte**.

La **seconda parte** è dedicata ad analizzare le caratteristiche di base di ASP.NET Web Forms, partendo dall'ambiente, per quanto concerne la pagina e le sue caratteristiche di base, ovvero il Page Framework e HttpRuntime, fino ad arrivare alla gestione dello stato e al data binding.

ASP.NET MVC è invece l'argomento della **terza parte** del libro, che include le nozioni di base, una introduzione a Razor e l'utilizzo di ASP.NET MVC con AJAX.

La **quarta parte** comprende una serie di capitoli completamente dedicati ai concetti avanzati, che valgono tanto per ASP.NET Web Forms quanto per ASP.NET MVC. Si tratta in molti casi di concetti fondamentali per lo sviluppo di un'applicazione web: meccanismi di caching, autorizzazione e autenticazione, personalizzazione, provider model e sicurezza.

A chi si rivolge questo libro

L'idea che sta alla base della scrittura di questo libro è quella di fornire un rapido accesso alle informazioni principali che caratterizzano la versione 4.5 di ASP.NET, sia nella variante ASP.NET Web Forms sia in quella ASP.NET MVC. Quando presenti, le novità rispetto alle versioni precedenti sono messe in risalto, ma questo libro è indicato anche per chi è digiuno di ASP.NET e desidera imparare l'uso di questa tecnologia partendo da zero.

Questo libro non contiene una trattazione dei linguaggi, per l'approfondimento dei quali vi consigliamo la valutazione di altri libri, sempre appartenenti a questa stessa collana:

Visual Basic 2012 – Guida completa per lo sviluppatore ISBN: 978-88-203-5251-6
www.hoeplieditore.it/5251-6

C# 5 – Guida completa per lo sviluppatore ISBN: 978-88-203-5253-0
www.hoeplieditore.it/5253-0

Per comprendere appieno molti degli esempi e degli ambiti in cui vi dovrete muovere all'interno del libro, è richiesta da parte del lettore una buona conoscenza del linguaggio **HTML**, per meglio comprendere e apprezzare il modello dichiarativo proprio di ASP.NET. La conoscenza di JavaScript e CSS può aiutare a comprendere al meglio alcune parti. Per approfondire queste tematiche consigliamo la lettura di questo libro:
HTML5 - Espresso ISBN: 978-88-203-4803-8
www.hoeplieditore.it/4803-8

Convenzioni

All'interno di questo volume abbiamo utilizzato stili differenti secondo il significato del testo, così da rendere più netta la distinzione tra tipologie di contenuti differenti.

I termini importanti sono spesso indicati in **grassetto**, così da essere più facilmente riconoscibili.

Il testo contenuto nelle note è scritto in questo formato. Le note contengono informazioni aggiuntive relativamente a un argomento o ad aspetti particolari ai quali vogliamo dare una certa rilevanza.

Gli esempi contenenti codice o markup sono rappresentati secondo lo schema riportato di seguito. Ciascun esempio è numerato in modo da poter essere referenziato più facilmente nel testo e recuperato dagli esempi a corredo.

Esempio 1.1 - Linguaggio

Codice

Codice importante, su cui si vuole porre l'accento

Altro codice

Per namespace, classi, proprietà, metodi ed eventi è utilizzato questo stile. Qualora vogliamo attirare la vostra attenzione su uno di questi elementi, per esempio perché è la prima volta che viene menzionato, lo stile che troverete sarà **questo**.

Materiale di supporto ed esempi

Allegata a questo libro è presente una nutrita quantità di esempi, che riprendono sia gli argomenti trattati sia quelli non approfonditi. Il codice può essere scaricato agli indirizzi www.hoeplieditore.it/5252-3 e <http://books.aspitalia.com/ASP.NET-4.5-MVC-4/>, dove saranno anche disponibili gli aggiornamenti e tutto il materiale collegato al libro.

Requisiti software per gli esempi

Questo è un libro dedicato ad ASP.NET 4.5, con un particolare riferimento alla tecnologia in quanto tale, pertanto non è necessario nient'altro che il .NET Framework in versione 4.5. Per lo sviluppo consigliamo peraltro che vi procuriate la versione SDK, che contiene anche la documentazione.

Ove si eccettuino pochi casi particolari, comunque evidenziati, per visionare e testare gli esempi potete utilizzare la versione Express di Visual Studio 2012, chiamata Visual Web Developer Express, scaricabile gratuitamente senza limitazioni particolari e utilizzabile liberamente, anche per sviluppare applicazioni a fini commerciali, all'indirizzo <http://www.microsoft.com/express>.

Consigliamo di aggiornare Visual Studio all'ultimo aggiornamento, come spiegato nel capitolo 1.

Per quanto concerne l'accesso ai dati, nel libro facciamo riferimento principalmente a SQL Server. Vi raccomandiamo di utilizzare la versione SQL Server 2008 Express, liberamente scaricabile all'indirizzo <http://www.microsoft.com/express/sql/>. Il tool per gestire questa versione si chiama SQL Server Management Tool Express, ed è disponibile allo stesso indirizzo.

Contatti con l'editore

Per qualsiasi necessità, potete contattare direttamente l'editore attraverso il sito <http://www.hoepli.it/>

Contatti, domande agli autori

Per rendere più agevole il contatto con gli autori, abbiamo predisposto un forum specifico, raggiungibile all'indirizzo <http://forum.aspitalia.com/>, in cui saremo a vostra disposizione per chiarimenti, approfondimenti e domande legate al libro.

Potete partecipare, previa registrazione gratuita, alla community di ASPItalia.com Network, di cui fanno parte anche HTML5Italia.com, che si occupa degli standard web, [LINQ Italia.com](http://LINQItalia.com), che tratta in maniera specifica LINQ e Entity Framework, SilverlightItalia.com, che raccoglie materiale su Silverlight, WinFXItalia.com, completamente dedicata al .NET Framework, WinRTItalia.com, che si occupa di Windows 8 e Windows Store App,

e WinPhoneItalia.com, che si occupa di Windows Phone.

Vi aspettiamo!

ASPItalia.com Network

ASPItalia.com Network, nata dalla passione dello staff per la tecnologia, è supportata da oltre 10 anni di esperienza con ASPItalia.com per garantirvi lo stesso livello di approfondimento, aggiornamento e qualità dei contenuti su tutte le tecnologie di sviluppo del mondo Microsoft. Con oltre 50.000 iscritti alla community, i forum rappresentano il miglior luogo in cui porre le vostre domande riguardanti tutti gli argomenti trattati!

ASPItalia.com si occupa principalmente di tecnologie dedicate al Web, da ASP.NET a IIS, con un'aggiornata e nutrita serie di contenuti pubblicati nei dieci anni di attività che spaziano da ASP a Windows Server, passando per security e XML.

Il network comprende:

- [HTML5Italia.com](#) con HTML5, CSS3, ECMAScript 5 e tutto quello che ruota intorno agli standard web per costruire applicazioni che sfruttino al massimo il client e le specifiche web.

- [LINQItalia.com](#), con le sue pubblicazioni, approfondisce tutti gli aspetti di LINQ, passando per i vari flavour LINQ to SQL, LINQ to Objects, LINQ to XML oltre a Entity Framework.

- [SilverlightItalia.com](#) pubblica script, risorse, tutorial e articoli dedicati alla tecnologia di Microsoft per la creazione di RIA (Rich Internet Application).

- [WinFXItalia.com](#), in cui sono presenti contenuti su Windows Presentation Foundation, Windows Communication Foundation, Windows Workflow Foundation e, più in generale, su tutte le tecnologie legate allo sviluppo per Windows e il .NET Framework.

- [WinPhoneItalia.com](#) è un sito completamente dedicato a Windows Phone e allo sviluppo di applicazioni mobili su piattaforma Microsoft.

- [WinRTItalia.com](#) copre gli aspetti legati alla creazione di applicazioni per Windows 8, dall'UX fino allo sviluppo.

Gli autori

Daniele Bochicchio



E-mail: daniele@aspitalia.com

Twitter: <http://twitter.com/dbochicchio>

Blog: <http://blogs.aspitalia.com/daniele/>

Daniele Bochicchio è lead software architect in iCubed (<http://www.icubed.it>), dove segue progetti legati al Web, al mobile e a Windows 8. Daniele ha una passione per lo sviluppo web e mobile e si è occupato, sin dalle primissime versioni, di ASP.NET, XAML, Windows Phone, Windows 8 e HTML5. Nel 1998 ha ideato e sviluppato [ASPItalia.com](#), di cui coordina ancora le attività.

È Microsoft MSDN Regional Director per l'Italia, un ruolo che fa da tramite tra le community dev e Microsoft stessa. È inoltre Microsoft MVP per ASP.NET dal 2002. Potete incontrarlo abitualmente ai più importanti eventi e conferenze tecniche italiane e internazionali.

Cristian Civera



E-mail: cristian@aspitalia.com

Twitter: <http://twitter.com/CristianCivera>

Blog: <http://blogs.aspitalia.com/ricciolo/>

Cristian Civera è senior software architect e opera nello sviluppo di applicazioni web, mobile e Windows. Le sue competenze si basano sull'intero .NET Framework, di cui si è sempre interessato fin dalla prima versione e, in particolare, sulla piattaforma cloud Windows Azure e su tutte le tecnologie basate su XAML. Contribuisce alla community di [ASPItalia.com](#) ed è Microsoft MVP per ASP.NET dal 2004. Ha partecipato a diversi eventi, anche per Microsoft Italia, in qualità di speaker.

Marco De Sanctis



E-mail: crad@aspitalia.com

Twitter: <http://twitter.com/crad77>

Blog: <http://blogs.aspitalia.com/cradle>

Marco De Sanctis è un consulente libero professionista e si occupa di progettazione di applicazioni enterprise in ambito Web, mobile e Windows 8. Da sempre appassionato del .NET Framework e in particolare di ASP.NET, che segue dalle primissime release, nel corso degli anni si è specializzato anche in tematiche architettoniche e nello sviluppo di servizi. È autore di libri e speaker alle principali conferenze nazionali. Svolge il ruolo di content manager di [ASPItalia.com](#). Per i suoi contributi alla community, è da alcuni anni **Microsoft Most Valuable Professional** su ASP.NET.

Stefano Mostarda



E-mail: sm@aspitalia.com

Twitter: <http://twitter.com/sm15455>

Blog: <http://blogs.aspitalia.com/sm15455/>

Stefano Mostarda è Service Architect e si occupa di progettazione e sviluppo di applicazioni. Da sempre appassionato di sviluppo, Stefano segue continuamente le evoluzioni in questo campo, passando per ASP.NET, WCF, HTML5, Windows Phone e Windows 8.

Dal 2004 è membro dello staff del network **ASPItalia.com** e Content Manager del sito **LINQItalia.com** dedicato all'accesso e alla fruibilità dei dati. È Data Platform Development MVP ed è autore di diversi libri di questa collana e di libri in lingua inglese, sempre dedicati allo sviluppo .NET, oltre che speaker nelle maggiori conferenze italiane.

Ringraziamenti

Daniele ringrazia come sempre Noemi, Alessio e Matteo (che sono la sua guida), tutta la sua famiglia, il team editoriale Hoepli e i coautori, con i quali la collaborazione è sempre più ricca di soddisfazioni. Un ringraziamento va anche ai suoi soci in iCubed, che gli lasciano il tempo di dedicarsi a queste attività.

Cristian ringrazia Chiara che più di tutti ha dovuto pazientare e ha capito come questa attività sia per lui onerosa ma anche molto gratificante.

Marco desidera ringraziare la sua famiglia e Barbara, per il supporto e la pazienza, e gli altri autori per la stima professionale ricevuta e l'ottimo lavoro svolto.

Stefano ringrazia tutta la sua famiglia, i suoi amici. Grazie in maniera speciale agli altri autori per aver preso parte a quest'avventura. Aho!

Il team tiene particolarmente a ringraziare la community di **ASPItalia.com** Network, a cui anche quest'ultimo libro è, come sempre, idealmente dedicato! Gli autori ringraziano tutte le persone che in Microsoft Corp e Microsoft Italia li hanno supportati durante questi mesi, nell'attesa dell'uscita di Visual Studio 2012.

1

Visual Studio e ASP.NET

Sono ormai passati alcuni anni dal rilascio della prima versione del .NET Framework e di ASP.NET (2002) e in questo lasso di tempo entrambi sono stati oggetto di un'evoluzione che li ha portati a includere tecnologie sempre più innovative e a introdurre costanti miglioramenti alle numerose funzionalità già presenti fin dalla loro prima versione.

ASP.NET, vale a dire la parte del .NET Framework destinata alla creazione di applicazioni web, in questi anni, ha subito numerosi cambiamenti e aggiornamenti, per lo più legati alle novità introdotte nei linguaggi (in particolare, C# e Visual Basic) o alla comparsa, nelle versioni più recenti, di nuove tecnologie (LINQ, AJAX, WCF, il cloud computing ecc.). Inoltre, al classico approccio basato su Web Forms, è stata recentemente affiancata una novità, che implementa il pattern MVC (Model-View-Controller) e consente di aggiungere ulteriori frecce al nostro arco di sviluppatori web. ASP.NET Web Forms e ASP.NET MVC condividono lo stesso runtime e consentono di sfruttare funzionalità molto simili tra loro. Per questo motivo, all'interno di questo libro tratteremo entrambe, analizzando, di volta in volta, i punti di forza di ciascuno dei due approcci.

Nel corso di questo primo capitolo illustriamo le nozioni basilari riguardanti ASP.NET, con particolare riferimento a Visual Studio.

Introduzione a Visual Studio 2012

Una componente importante che spinge all'utilizzo di ASP.NET è sicuramente l'IDE (Integrated Development Editor), che garantisce uno sfruttamento adeguato delle caratteristiche dell'ambiente. In particolare, Visual Studio è probabilmente il miglior editor per lo sviluppo di applicazioni web, perché ha saputo raccogliere il meglio delle **interfacce di sviluppo RAD** (Rapid Application Development), offrendo un'esperienza di sviluppo visuale di tutto rispetto, che spesso è paragonabile a quella offerta nell'ambito dello sviluppo per Windows. È così completo di funzionalità che più che un editor risulta essere un vero e proprio ambiente di sviluppo.

Nel caso di ASP.NET, la parte dedicata alle applicazioni web è chiamata **Visual Web Developer**. È disponibile sia singolarmente, attraverso l'omonima versione Express, **gratuita** e scaricabile dal sito web <http://www.microsoft.com/express/>, sia all'interno delle differenti versioni di **Visual Studio 2012**.

Generalmente, nel corso di questo libro, facciamo riferimento in maniera generica a Visual Studio, parlando della versione 2012. Molti dei concetti e delle funzionalità sono validi anche per tutte le versioni precedenti, se non viene diversamente specificato.

A seconda della versione di Visual Studio, cambiano le opzioni offerte e possiamo avere un numero anche considerevole di vantaggi e automatismi, altrimenti non disponibili. È comunque utile sottolineare che, per lo sviluppo di applicazioni di base, in realtà è sufficiente anche la singola versione Express. Di sicuro quest'ultima presenta diversi limiti, come l'impossibilità di aggiungere add-in, ma è pur vero che, specialmente per chi è alle prime armi, questa limitazione non rappresenta un vero problema, dato che si tratta di un approccio allo sviluppo delle applicazioni assolutamente non banale.

È anche utile tenere a mente che Visual Studio è pur sempre un editor, quindi comodo per semplificare i problemi dello sviluppatore durante il lavoro di tutti i giorni, quanto mai utile per evitare di ricordare tutto a memoria attraverso l'**Intellisense**, ma pur sempre un mezzo attraverso il quale, alla fine, vengono scritti markup e codice. Insomma, possiamo farne a meno, rinunciando ad alcune comodità, così come

possiamo sfruttarlo al massimo. Entrando maggiormente nello specifico, per creare un'applicazione web possiamo scegliere di salvarne il contenuto su file system, anche in una directory di rete, su un server FTP, oppure in una virtual directory di IIS. Infine, possiamo utilizzare un file di progetto, in maniera nativa per Visual Studio, che affrontiamo nel paragrafo dedicato al compilation model, il quale consente di sfruttare le stesse funzionalità delle precedenti versioni. Sempre Visual Studio 2010 ha introdotto un nuovo modello di distribuzione, noto come Web Deploy, che approfondiremo nel capitolo specifico e che è stato ulteriormente raffinato nella versione 2012, portandolo a supportare anche Windows Azure.

Rispetto alla versione precedente, Visual Studio 2012 ha integrato ulteriori migliorie per quanto riguarda la parte dedicata al Web. Prima di tutto offre un rinnovato supporto per gli ultimi standard web, come HTML5, JavaScript e CSS, derivando parte delle proprie funzionalità da Web Matrix, un editor gratuito pensato per il Web. Infine, l'Intellisense è stato esteso a tutte le componenti e migliorato per offrire il meglio in tutte le situazioni, dal markup della pagina fino al web.config, passando per il codice client-side (JavaScript) e i CSS.

Visual Studio viene distribuito insieme a un piccolo web server, chiamato IIS Express, che viene fatto partire insieme alle applicazioni quando viene effettuato il debug. Questo web server fa sì che per sviluppare ed effettuare test funzionali non dobbiamo necessariamente avere IIS installato sul computer locale, migliorando così la sicurezza del sistema di sviluppo e aprendo le porte anche alle versioni di Windows non direttamente dotate di IIS, di cui resta una versione semplificata. Rappresenta un sistema sicuro perché, di default, non accetta richieste da IP remoti, utilizza una porta casuale, generata ogni volta dinamicamente e, soprattutto, viene chiuso in automatico alla chiusura dell'editor. Anche se questo semplice web server rappresenta indubbiamente una comodità, le applicazioni vanno sempre e comunque testate in un ambiente più vicino possibile a quello di produzione. Per questo motivo è consigliabile una verifica finale delle proprie applicazioni con IIS, poiché le differenze esistono e sono importanti, specialmente in alcuni scenari particolari.

Questo libro è aggiornato con tutte le novità introdotte da **ASP.NET and Web Tools 2012.2 Update**. A partire da Visual Studio 2012, infatti, gli aggiornamenti sono più frequenti (ogni trimestre) grazie all'uso di un sistema di aggiornamenti direttamente integrato nell'ambiente. Gli aggiornamenti vengono inviati in automatico: è Visual Studio stesso che ci avvisa quando sono disponibili degli update, aiutandoci a usufruire subito delle nuove funzionalità disponibili.

La struttura di un'applicazione

Un'applicazione web basata su ASP.NET è l'insieme di più tipologie differenti di oggetti, ognuno rappresentato da file con un'estensione differente, che ne caratterizza le funzionalità.

Con ASP.NET Web Forms, le pagine, per esempio, presentano l'estensione .aspx, mentre con ASP.NET MVC le view sono contenute in file con l'estensione .vbhtml o .cs html. Inoltre, il file di configurazione è chiamato web.config.

Il global.asax rappresenta invece un punto centrale per intercettare gli eventi dell'applicazione. Concorrono inoltre alla creazione dell'applicazione anche altri tipi di file, come **user control** (.ascx) o eventuali **assembly** contenenti classi.

Tutte le componenti dell'applicazione sono eseguite nello stesso **AppDomain**, una particolare area di memoria dedicata alla loro esecuzione, e pertanto possono condividere l'accesso ad alcuni oggetti globali.

Oltre a file considerati di sistema, come web.config o global.asax, esistono directory

speciali, all'interno delle quali possono essere salvate tipologie particolari di file. Si contraddistinguono per il prefisso App_ e svolgono ruoli molto importanti all'interno dell'applicazione ASP.NET.

Sono tutte riepilogate nella [tabella 1.1](#) e, come possiamo notare, sono specifiche per molte delle funzionalità che avremo modo di scoprire nei prossimi capitoli.

Tabella 1.1 – Le directory riservate di ASP.NET.

Directory	Descrizione
/bin/	Contiene gli assembly generati attraverso Visual Studio oppure contenenti oggetti di terze parti.
/App_Code/	È una directory pensata per memorizzare classi in formato sorgente, da compilare al volo insieme all'applicazione. Supporta un solo linguaggio per volta.
/App_Data/	Può contenere file di appoggio, come file di testo o in formato XML, piuttosto che file di database Access o SQL Server Express o Compact. È, più in generale, una directory pensata per contenere file, che sono protetti dal download ma che si possono sfruttare nelle pagine.
/App_Themes/	Include i file legati ai temi, funzionalità introdotta in ASP.NET a partire dalla versione 2.0.
/App_WebReferences/	Include i file generati per l'utilizzo delle reference di web service.
/App_LocalResource/	Contiene i file di risorse, spesso utilizzati per la localizzazione, ma locali alle singole pagine web.
/App_GlobalResource/	È il contenitore delle risorse globali, a cui hanno accesso tutte le componenti dell'applicazione.

Ogni singola directory di questo elenco viene monitorata, così come per alcuni file di sistema, in modo da intercettare eventuali modifiche. Qualora ve ne fossero, ASP.NET è in grado in automatico di invalidare la precedente versione compilata della risorsa, procedendo anche a riavviare l'AppDomain. Questo riavvio ha, come conseguenza, l'ovvia perdita degli oggetti globali contenuti internamente.

È per questo motivo che, a parte /App_Data/, che svolge un ruolo particolare, tutte le altre directory vengono trattate dallo sviluppatore in modo tale da minimizzare le modifiche necessarie una volta in produzione e quindi limitare la creazione di un nuovo AppDomain legata alla ricompilazione dei file in esse contenuti.

Interazione tra ASP.NET e IIS

ASP.NET 4.5 è supportato da IIS nelle versioni 6.0, 7.x e 8. L'ultima versione di IIS, la 8, è disponibile con **Windows Server 2012** e **Windows 8**. Ogni versione di Windows è legata in maniera indissolubile a una versione di IIS ma, come anticipato, è possibile installare una versione speciale di IIS, denominata IIS Express, che rappresenta sempre l'ultima disponibile, a prescindere dal sistema operativo su cui viene installata. Ogni versione di IIS interagisce in maniera differente con ASP.NET ma, tutto sommato, possiamo semplificare il concetto dicendo che è il web server a gestire le istanze di quello che è chiamato **worker process**. Il worker process si occupa dunque di trattarle e quindi di inviare nuovamente a IIS il risultato dell'operazione, affinché quest'ultimo possa inviare il contenuto al client.

In realtà, le cose si complicano leggermente a partire dalla versione 7.0, che si basa sugli **application pool** e ha un'architettura differente rispetto a quella della versione 6.0.

Un application pool non è altro che il contenitore di tutte le istanze di un certo numero di applicazioni web (che molto spesso è una sola).

IIS 7.0 ha introdotto anche un nuovo modello di hosting dell'application pool, oltre al classico tipo già supportato in IIS 6.0. In questo nuovo modello ASP.NET è integrato direttamente nella pipeline di IIS, tanto che si parla di **integrated pipeline**. Viceversa, dalla versione 6.0 di IIS o precedenti, ASP.NET è poi gestito all'interno dell'application pool a cui appartiene l'applicazione e gira con l'utente (identity) di quest'ultimo.

Ci possono essere più versioni di ASP.NET installate sulla stessa macchina che possono convivere senza problemi, perché è il .NET Framework stesso a non avere problemi da questo punto di vista, grazie a un meccanismo che richiama in automatico la versione impostata su ciascuna applicazione web. La versione 4.5 è un aggiornamento della versione 4.0, per cui è necessario avere installate entrambe. In realtà, quando installiamo questa versione del .NET Framework, aggiorniamo in automatico il runtime della versione precedente.

In passato, l'unico limite di questa caratteristica era che all'interno dello stesso application pool tutte le applicazioni dovessero utilizzare la stessa versione del CLR ma, a partire da ASP.NET 4.0, questo non è più strettamente necessario. La scelta della versione è stata resa più semplice grazie all'utilizzo del tool di gestione di IIS, con un'apposita funzione raggiungibile tramite le proprietà del sito web. Dal punto di vista architettonico, **HttpRuntime** è la classe specifica che si occupa di gestire l'intero ciclo di vita delle applicazioni e che fornisce, tra le altre cose, anche l'infrastruttura necessaria a lavorare con il protocollo HTTP e a dialogare quindi con il web server.

Questo argomento sarà approfondito in modo specifico nel [capitolo 5](#). Il runtime di ASP.NET è identico sia per quanto riguarda ASP.NET Web Forms sia per ASP.NET MVC. Quindi, generalmente, ci si riferisce a quest'ultimo parlando di ASP.NET Core.

Moltissimi dei concetti che introdurremo sono validi sia che andiamo a utilizzare ASP.NET WebForm sia ASP.NET MVC, perché entrambi hanno accesso allo stesso runtime.

È utile sottolineare che ASP.NET è **multi-threading**, il che vuol dire che è in grado di esaudire più richieste contemporaneamente, su thread differenti, evitando i colli di bottiglia nell'eventuale accodamento di richieste più lunghe del previsto.

I progetti in Visual Studio

Per iniziare a lavorare con ASP.NET è necessario creare un nuovo progetto all'interno di Visual Studio: possiamo farlo attraverso il menu *File*, *New* e quindi *Project*. Si aprirà una maschera, all'interno della quale dovremo scegliere prima il linguaggio, C# o VB, e

quindi la voce *Web*. Avremo una finestra come quella della [figura 1.1](#).

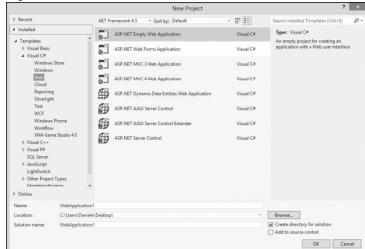


Figura 1.1 - I progetti creabili da Visual Studio.

Anche se è possibile trovare una voce *Web site*, sotto il menu *File/New*, in genere è consigliabile utilizzare un progetto. Le differenze sono spiegate in dettaglio nel [capitolo 24](#), dedicato al deployment. I template consentono di partire utilizzando un insieme di funzionalità già configurate, che permettono di iniziare un progetto più velocemente:

- ASP.NET Empty Web Application: si tratta di un progetto vuoto, l'ideale, per esempio, per fare il porting di un progetto esistente, oppure quando non si vuole nient'altro che il minimo indispensabile;

- ASP.NET Web Forms Application: è un template che contiene già una Web Form, un CSS e un insieme di librerie JavaScript, tra cui jQuery e Modernizr;

- ASP.NET MVC 3/4 Web Application: questa voce apre un altro wizard, che consentirà di creare una nuova applicazione basata su ASP.NET MVC, scegliendo tra altri template disponibili;

- ASP.NET Dynamic Data Entities Web Application: consente di creare un nuovo progetto basato su Dynamic Data, per la creazione di applicazioni basate sui dati;

- ASP.NET AJAX Server Control e ASP.NET AJAX Server Control Extender: offre un template già pronto per partire alla costruzione di server control per ASP.NET AJAX. Tendenzialmente non erano utilizzati nelle ultime release.

- ASP.NET Server Control: rappresenta un punto di partenza per creare custom control per ASP.NET Web Forms, che approfondiremo nel [capitolo 8](#).

Partiamo con la creazione di una prima applicazione di esempio, sfruttando il primo dei template, quello che non introduce file aggiuntivi.

Verrà creata una nuova soluzione, che è l'insieme di più progetti, con all'interno il nostro. Nella [figura 1.2](#), viene mostrato il solution explorer, che consente di visualizzare, all'interno di Visual Studio, l'elenco dei file.

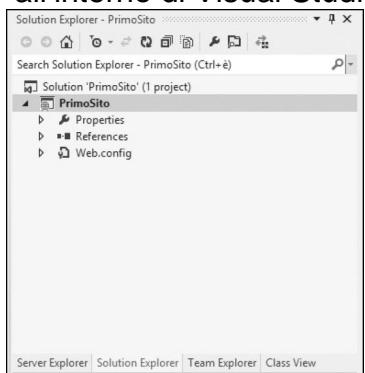


Figura 1.2 - Il solution explorer contiene la lista dei file della soluzione.

Il web.config, che approfondiremo nei prossimi capitoli, è il file di configurazione dell'applicazione. Per poter aggiungere un nuovo elemento, come una pagina, dobbiamo accedere con il tasto destro al menu contestuale *Add* e quindi scegliere la voce *Add new item*. Apparirà una finestra come quella mostrata nella [figura 1.3](#).

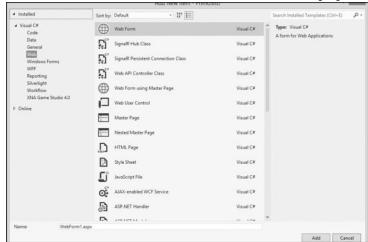


Figura 1.3 - L'aggiunta di nuovi file consente di estendere l'applicazione.

Attraverso questa finestra possiamo aggiungere i file al progetto, partendo da una serie di funzionalità già precostruite. Per esempio, possiamo aggiungere una Web Form, che ci consentirà di iniziare a testare le funzionalità dell'editor HTML.

Le nuove funzionalità dell'editor HTML

Nella [figura 1.4](#) è mostrato come viene visualizzato l'editor. In particolare, questa versione aggiunge il supporto ai code snippet. Nell'esempio, abbiamo scritto <video e ci sarà sufficiente premere due volte tab per avere il codice espanso automaticamente.



Figura 1.4 - I nuovi snippet nell'editor HTML consentono di aggiungere facilmente snippet di codice.

Una funzionalità molto apprezzata dagli utenti di Visual Studio di vecchia data è il tag matching: si tratta dell'abilità di Visual Studio di rinominare in automatico il tag di chiusura, quando cambiamo quello di apertura. Fa il pari con questa funzionalità quella di tag highlighting, che mette in evidenza il tag di apertura e chiusura di un blocco, caratteristica che ritorna molto comoda quando dobbiamo individuare velocemente un pezzo di markup.

Questa release di Visual Studio, inoltre, aggiunge il supporto totale alle specifiche di HTML5, offrendo l'Intellisense (il completamento del codice) e la validazione del markup.

Una funzionalità apprezzata da chi lavora molto sul codice di front end è senza dubbio quella di poter testare l'applicazione all'interno dei principali browser. Visual Studio 2012 integra direttamente la selezione del browser da utilizzare per il debug, con la possibilità di aggiungerne anche di personalizzati. Nella [figura 1.5](#) viene mostrato il menu corrispondente.

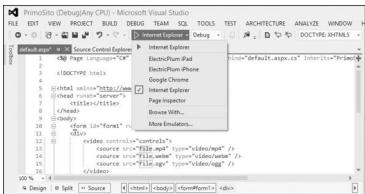


Figura 1.5 - Con la possibilità di scegliere il browser, diventa più facile effettuare il debug del codice.

Sempre sul fronte del test dell'HTML, fa la comparsa un nuovo tool chiamato Page Inspector: si attiva dalla voce che abbiamo appena analizzato e consente di visualizzare due finestre affiancate: una rappresenta il sito che navighiamo, l'altra il markup. Questo tool rende possibile l'individuazione del blocco di sorgente che ha generato l'output che vediamo nella finestra. Maggiori informazioni sono disponibili, per ASP.NET Web Forms, su <http://aspit.co/ajax>. Per ASP.NET MVC ulteriori informazioni sono disponibili su <http://aspit.co/ajax>.

Quando si lavora con applicazioni web, come quelle basate su ASP.NET, non si può prescindere dall'usare HTML, CSS e JavaScript. Dunque, Visual Studio 2012 introduce molte novità su questi fronti, che iniziamo subito ad analizzare.

Le novità dell'editor CSS

Molte delle migliorie di Visual Studio 2012 sono concentrate nell'ambito dell'editor CSS. Per iniziare, è stato aggiunto un nuovo motore per l'Intellisense, che ora è più preciso, con la possibilità di espandere/collassare blocchi di CSS (che ora supportano anche la region, come nel codice) e di usufruire della formattazione automatica quando inseriamo determinati caratteri, come le parentesi graffe o il punto e virgola.

Molto apprezzata da chi lavora con i CSS è invece l'indentazione gerarchica degli stili, che consente di organizzare in maniera migliore gli stili derivati da uno stile padre.

L'editor ora supporta le funzionalità di formattazione (**CTRL+K, CTRL+D**) e commenti veloci (**CTRL+K, CTRL+C** per commentare; **CTRL+K, CTRL+U** per rimuovere un commento) già supportati dall'editor HTML.

Infine, viene aggiunto un nuovo color picker che parte in automatico e consente di scegliere più facilmente un colore, sia in formato hex sia in formato RGB.

Sul fronte degli standard, l'editor è allineato alle specifiche **CSS 3** e supporta anche i vendor prefix, che vengono utilizzati in scenari particolari per abilitare alcune funzionalità legate soltanto a un browser e che non fanno parte degli standard.

Per completare al meglio l'esperienza di sviluppo, in special modo durante la creazione dei CSS, consigliamo di installare un plugin gratuito, chiamato **Web Essentials**, che si può trovare su <http://aspit.co/akv>. Vengono inserite talmente tante funzionalità aggiuntive che è impossibile elencarle tutte, ma è senza dubbio uno dei plug-in che non può mai mancare tra gli strumenti di un buon sviluppatore web.

Le novità dell'editor JavaScript

L'editor JavaScript è stato radicalmente rivisto. In particolare, c'è un nuovo Intellisense che agisce in maniera molto più precisa: i file vengono processati, così che, data la natura dinamica di JavaScript, sia possibile fornirci un completamento del codice più affidabile.

Come per l'editor C#/VB, anche quello JavaScript supporta alcune funzionalità molto comode durante lo sviluppo di codice, come il code outlining, che consente di espandere/collassare pezzi di codice, e la funzionalità go to definition, che consente di andare alla definizione di una certa funzione partendo dal punto in cui viene utilizzata.

Molto comodo è l'Intellisense sul DOM (Document Object Model) della pagina, che consente di gestire meglio la manipolazione degli elementi presenti sulla pagina HTML. Particolarmente interessante è il nuovo meccanismo che consente di aggiungere la documentazione alle librerie JavaScript: in passato occorreva creare un file con estensione .vsdoc perché Visual Studio fosse in grado di andare a leggerne il contenuto e fornire l'Intellisense con i commenti durante l'invocazione delle funzionalità, andando a utilizzare una particolare sintassi per fare gli opportuni riferimenti all'interno dei file. Visual Studio 2012, invece, consente di definire staticamente l'elenco dei file da includere all'interno di un file _references.js, che va posizionato sotto la directory Scripts nella root del progetto web. Compiendo questa operazione, potremo inserire centralmente le referenze, senza la necessità di riportarle dentro ciascuno dei file. Nell'[esempio 1.1](#), viene mostrato un esempio del contenuto di questo file.

Esempio 1.1

```
/// <reference path="jquery-1.8.2.js" />
/// <reference path="jquery-ui-1.9.2.js" />
/// <reference path="jquery.validate.js" />
/// <reference path="jquery.validate.unobtrusive.js" />
/// <reference path="knockout-2.2.0.debug.js" />
/// <reference path="modernizr-2.6.2.js" />
```

Grazie a questo file, che viene creato in automatico da alcuni dei template di Visual Studio, sia per ASP.NET Web Forms sia per ASP.NET MVC, è possibile istruire in maniera più precisa l'Intellisense per il JavaScript, migliorando l'esperienza di sviluppo.

[Gestire le reference a library di terze parti con NuGet](#)

NuGet è un package manager, cioè un gestore di package di terze parti. Inizialmente introdotto come plug-in aggiuntivo per Visual Studio 2010, è direttamente integrato all'interno della versione 2012. Consente di aggiungere riferimenti a librerie di terze parti e tenerle aggiornate, grazie a un semplice sistema che tiene traccia di quello che utilizziamo e lo confronta con la versione disponibile sul server centrale di NuGet.

Possiamo accedere all'interfaccia di NuGet cliccando con il pulsante destro sulla voce References e poi su *Manage NuGet packages*.

Potremo scegliere il package (cercandolo anche con una ricerca a testo libero) e installarlo localmente, come possiamo vedere nella [figura 1.6](#).



Figura 1.6 - NuGet semplifica l'aggiunta di library esterne al progetto.

NuGet consente di aggiungere qualsiasi tipo di package: codice C#/VB, library già compilate, markup, library JavaScript e così via.

Tutti i template che abbiamo introdotto all'inizio del capitolo integrano già una serie di package di terze parti e questi vengono forniti attraverso NuGet, così che sia possibile aggiornarli automaticamente all'uscita di nuove versioni. I package aggiornati sono disponibili seguendo la voce *Update* della schermata, mostrata nella [figura 1.6](#), e provvedendo all'aggiornamento degli stessi.

Queste funzionalità rappresentano un deciso passo in avanti rispetto alla gestione

manuale delle reference e l'uso di NuGet è consigliato in tutti i progetti, proprio per la semplicità con cui consente di gestire anche gli aggiornamenti delle librerie referenziate.

ASP.NET and Web Tools 2012.2 Update

Nel mese di febbraio 2013, è stato rilasciato un update ai web tool di Visual Studio, che include anche novità per ASP.NET.

Il download è gratuito per Visual Studio 2012 e il .NET Framework 4.5 e vengono aggiunte funzionalità sia ad ASP.NET sia all'editor all'interno di Visual Studio. Questi update rilasciati di frequente hanno l'obiettivo di migliorare il supporto agli standard web e di supportare più velocemente nuove tendenze di sviluppo nell'ambito del Web. Delle novità introdotte beneficiano sia ASP.NET Web Forms sia ASP.NET MVC.

Per quanto riguarda ASP.NET Web Forms, la novità principale è l'aggiunta di una funzionalità chiamata Friendly URLs, che consente di rimuovere l'estensione dagli URL in maniera molto semplice, ottenendo URL che ricordano molto da vicino quelli delle route di ASP.NET MVC. Oltre a questo, c'è anche il supporto nativo (come già fa MVC 4) per le view che cambiano in base a particolari condizioni, come nel caso di richieste mobile: è sufficiente inserire il suffisso nell'estensione (per esempio: miapagina.mobile.aspx) perché ASP.NET visualizzi questa particolare vista solo quando il browser che la richiede è un device mobile. Queste funzionalità sono dettagliate nel [capitolo 5](#).

ASP.NET MVC introduce un nuovo template che semplifica lo sviluppo di applicazioni di tipo Canvas per Facebook (quelle che girano su server propri, ma ospitate da Facebook all'interno di un tag iframe): il template implementa tutta la parte di autorizzazione, permessi e accesso alle Graph API di Facebook.

Maggiormente atteso è il nuovo template per le **applicazioni SPA (Single Page Application)**, che consente di creare facilmente questa particolare tipologia di applicazioni, utilizzando le library jQuery e Knockout.js.

ASP.NET Web API è un framework per creare servizi REST, di cui parliamo nel [capitolo 16](#). Questa nuova release beneficia dell'aggiunta del supporto della standard OData, che è un formato aperto per scambiare dati tra servizi, che consente di creare facilmente dati consumabili da fonti diverse, siano essi pagine che fanno uso di AJAX o programmi come Excel.

Oltre a questo, ci sono nuove funzionalità di tracing (integrate con IntelliTrace di Visual Studio) e una nuova pagina di help, generata automaticamente, che mostra come chiamare le API che abbiamo creato.

Questo update introduce anche **ASP.NET SignalR**. Si tratta di un framework che semplifica la creazione di applicazioni web di tipo real-time, nascondendo la complessità necessaria a creare funzionalità supportate da browser diversi. Perché questo sia possibile, SignalR è in grado di sfruttare le API WebSocket di HTML5, ma anche di creare funzionalità RPC (Remote Procedure Call), che consentono facilmente di chiamare funzioni JavaScript da codice server side.

Il supporto a SignalR è disponibile tanto per ASP.NET Web Forms quanto per ASP.NET MVC, con template appositi all'interno di Visual Studio.

Sul fronte dell'editor all'interno di Visual Studio, questa nuova versione include il supporto nativo alle sintassi di CoffeeScript, Mustache, Handlebars e JsRender.

Queste ultime sono library che di recente hanno avuto molto seguito all'interno dei progetti web.

Inoltre, l'editor HTML include il supporto all'intellisense per i binding di Knockout.JS, il supporto ai file LESS, la possibilità di incollare un frammento di JSON (o di XML) e avere la corrispondente classe per il .NET Framework, in C# o VB, così da facilitare il

mapping nel caso di chiamate a servizi.

Infine, con questa release vengono aggiornati tutti i template all'interno dei Web Tools di Visual Studio 2012. Questo vuol dire che le library (jQuery, jQueryUI, Modernizer, Knockout.js e tutte le altre utilizzate) sono disponibili in automatico nell'ultima versione possibile a febbraio 2013. Questo aggiornamento si applica solo ai nuovi progetti: per quelli già esistenti è necessario aggiornare esplicitamente il package da NuGet.

Anche i progetti di tipo Web Site hanno le stesse funzionalità di publishing finora confinate ai Web Project, con il supporto totale del publishing degli Azure Web Site.

Inoltre, il Page Inspector è stato aggiornato, con la possibilità di sfruttare meglio JavaScript e CSS.

Infine, il supporto agli emulatori mobile è stato ulteriormente migliorato, dando la possibilità a terze parti di creare con facilità plug-in che siano raggiungibili dal menu di selezione del browser dentro Visual Studio. Per usufruire di queste funzionalità, è sufficiente effettuare gratuitamente il download da <http://aspit.co/akb>, oppure utilizzare la funzionalità integrata di aggiornamento disponibile in Visual Studio. Le migliorie introdotte si applicano a tutte le versioni di Visual Studio, anche a quella (gratuita) Express.

ASP.NET Web Forms e ASP.NET MVC a confronto

Oggi lo sviluppatore ASP.NET si trova davanti a un dubbio: scelgo ASP.NET Web Forms o ASP.NET MVC? La risposta è legata all'utilizzo che si intende fare di ASP.NET, oltre che alle necessità di ciascun progetto.

ASP.NET MVC è l'implementazione in chiave Microsoft del pattern MVC, introdotto negli anni '80 per facilitare lo sviluppo di applicazioni caratterizzate da un numero elevato di interfacce utente, con l'obiettivo di organizzarne al meglio la complessità. Le applicazioni basate sul pattern MVC sono caratterizzate dalla divisione di tre componenti principali all'interno del presentation layer, ognuno dei quali è caratterizzato dall'occuparsi distintamente di una parte delle responsabilità. La view si occupa semplicemente di effettuare il rendering dei dati ed è priva della logica che è invece all'interno del controller. Controller e view comunicano tra loro attraverso il model, cioè la business logic dell'applicazione. Per questi motivi, la view non necessita di essere soggetta a testing, dato che la sua logica è semplice e la vera logica applicativa è contenuta all'interno del controller e del model, che invece possono essere testati per garantire che il codice sia funzionante.

Il valore aggiunto del pattern MVC (e quindi di ASP.NET MVC, che ne è un'implementazione) è dato dal fatto che semplifica questi aspetti, grazie al disaccoppiamento. A voler essere pignoli, l'implementazione contenuta all'interno di ASP.NET MVC è nota come Model 2 ed è una rivisitazione originariamente implementata dal framework Struts, disponibile per Java e più adatto all'ambito web. In tal senso, infatti, Model 2 implementa anche un meccanismo di associazione automatica tra URL e controller, attraverso un meccanismo di convenzioni, che approfondiremo nei capitoli dedicati a ASP.NET MVC.

ASP.NET Web Forms, invece, è la trasposizione del modello event-driven, particolarmente noto a chi ha sviluppato con ambienti visuali, come Visual Studio. In questo modello, ciascuna pagina è chiamata Web Form e fornisce un'infrastruttura (molto complessa), che consente di programmare gli oggetti contenuti nella pagina (chiamati controlli) attraverso un set di eventi. Perché questo sia possibile, i controlli emettono codice HTML e JavaScript in maniera automatica e hanno una componente di codice server side a cui sono fortemente legati. Come vedremo fin dal prossimo capitolo, per fare questo ASP.NET Web Forms introduce una serie di funzionalità

(postback e viewstate) che adattano questo modello al Web e all'HTML. Per una persona a digiuno di sviluppo web, ASP.NET Web Forms può dare l'illusione di essere più semplice da imparare, perché i controlli emettono automaticamente HTML e perché gli eventi sono più vicini allo sviluppo non-web.

Il difetto fondamentale di ASP.NET Web Forms risiede nel fatto che alcune delle sue funzionalità sono a scatola chiusa: è difficile, per esempio, testare il codice, perché gli event handler collegati ai controlli sono fortemente accoppiati tra loro e difficilmente isolabili. Lo stesso discorso può essere fatto per i controlli, che possono essere sì cambiati nel loro output (attraverso un control adapter) ma con un altissimo costo dal punto di vista delle complessità.

Da un punto di vista pratico, ASP.NET MVC e ASP.NET Web Forms sono differenziati anche dal ciclo di vita della richiesta a un URL: nel caso di ASP.NET MVC è molto semplificata e orientata a servire la risposta nel più breve tempo possibile, favorendo le performance sopra a qualsiasi altro aspetto, mentre la pipeline della richiesta di ASP.NET Web Forms è molto ricca e pensata per la flessibilità e l'estendibilità, a scapito delle performance pure.

Pur condividendo lo stesso runtime, la scelta degli architetti di ASP.NET MVC è stata quella di evitare il più possibile l'utilizzo dell'approccio di ASP.NET Web Forms, dove diversi componenti vengono messi in gioco per questione di estendibilità (HttpModule, Response Filter, HttpHandler e tutti gli altri aspetti approfonditi nel [capitolo 5](#)), in favore di un modello più snello e semplificato, estendibile dallo sviluppatore solo se effettivamente necessario. Questo è possibile anche perché l'approccio di ASP.NET Web Forms è quello di avere un contesto stateful (con gestione dello stato), mentre quello di ASP.NET MVC è di lasciare la pagina stateless (senza stato), come peraltro il protocollo HTTP prevede, demandando allo sviluppatore l'onere di implementare uno stato. In realtà, questo non è assolutamente un limite in ASP.NET MVC, perché viene offerta una serie di automatismi che approfondiremo nei capitoli dedicati a questi argomenti, che richiedono però di conoscere abbastanza bene come funzionano HTML e HTTP.

Volendo semplificare il discorso, potremmo dire che ASP.NET MVC è l'ideale per avere il maggior controllo possibile, sia sul markup sia sulla testabilità del codice, attraverso l'uso di unit testing. Rende più semplice, inoltre, la personalizzazione degli URL, attraverso il meccanismo di URL routing integrato, e l'utilizzo di AJAX, dato che i controller non sono accoppiati direttamente con l'HTML e, anzi, non sono obbligatoriamente orientati a un tipo di output in particolare. Questo si traduce, per esempio, nella possibilità di cambiare facilmente le view in base al device, senza toccare il controller, così da offrire una versione mobile del sito con minor sforzo.

Viceversa, ASP.NET Web Forms facilita l'utilizzo di controlli, offrendo un ricco set di funzionalità già pronte e un altrettanto ricco ecosistema di terze parti che aggiungono ulteriori controlli, con un supporto a design time e un modello orientato agli eventi che è apprezzato da tanti sviluppatori che hanno meno dimestichezza con HTML, JavaScript e CSS.

In definitiva, ASP.NET Web Forms e ASP.NET MVC consentono di fare la stessa cosa, cioè creare applicazioni web basate su ASP.NET e il .NET Framework, semplicemente partendo da presupposti diversi. Nel corso di questo libro vi offriremo una presentazione e spunti riguardanti entrambe le tecnologie, così da rendervi più informati nell'utilizzo dell'una o dell'altra. Non è complesso adattarsi all'utilizzo di una conoscendo l'altra (o viceversa) e rappresentano ognuna uno strumento adatto a risolvere tipi di problematiche differenti.

Conclusioni

In questo primo capitolo abbiamo iniziato a inquadrare il funzionamento di ASP.NET, dando un'occhiata alle caratteristiche che ci offre Visual Studio. Inoltre, abbiamo spiegato le differenze tra ASP.NET Web Forms e ASP.NET MVC, gettando le basi per i contenuti che saranno evidenziati all'interno dei prossimi capitoli.

Dobbiamo sempre ricordare che il runtime che sta alla base di tutto, quello che viene chiamato ASP.NET Core, offre le stesse caratteristiche a entrambi, e che noi sviluppatori abbiamo il vantaggio di poter scegliere quello che soddisfa maggiormente il nostro modo di lavorare con le applicazioni web. Nel prossimo capitolo inizieremo ad affrontare le caratteristiche di ASP.NET Web Forms, così da introdurne tutte le funzionalità di base e poter affrontare più facilmente nel prosieguo gli argomenti più avanzati.

2

Primi passi con ASP.NET

Quanto analizzato sinora rappresenta la parte fondamentale di conoscenza che ogni sviluppatore ASP.NET dovrebbe padroneggiare. Da qui in avanti, inizieremo invece a illustrare le vere funzionalità di ASP.NET Web Forms, partendo dalle sue basi.

Il termine page framework è utilizzato comunemente per fare riferimento a un insieme di funzionalità che fanno da cornice alla pagina ASP.NET e che, tutte insieme, costituiscono una vera e propria infrastruttura, che ha come obiettivo quello di rendere più agevole l'implementazione degli scenari applicativi più comuni.

Gran parte delle funzionalità che analizzeremo d'ora in avanti sono basate proprio sul page framework, dunque, saperle apprezzare e utilizzare ci consentirà di sfruttarle al meglio anche in presenza di complessità maggiore.

La Web Form e i server control consentono un livello di praticità che, dopo un po' d'abitudine, diventa naturale e consente di implementare applicazioni, anche complesse, in maniera più semplice che in passato. Fin dalla versione 1.0 questo modello è rimasto pressoché invariato in quanto a funzionalità, potendo contare però su un miglioramento delle performance e sull'aggiunta di alcune caratteristiche o scenari che vanno ulteriormente a completare quanto disponibile finora.

Com'è fatta una pagina ASP.NET

A prima vista, una pagina è composta da due parti fondamentali:

- il **markup**, ovvero il contenuto della pagina espresso in HTML;
- il **codice**, che è la parte che dà vita al markup.

ASP.NET Web Forms presenta un'infrastruttura ben più complessa, all'interno della quale un ruolo fondamentale è ricoperto da oggetti particolari, chiamati **web control**, su cui torneremo in dettaglio nei prossimi capitoli.

Tutto ciò che la pagina contiene dopo la **compilazione**, è una serie di istanze di oggetti all'interno di una classe generata automaticamente.

ASP.NET Web Forms porta il concetto di **sviluppo event-driven** all'interno delle applicazioni web, laddove questa prerogativa è stata per anni tipica delle applicazioni sviluppate per Windows, per esempio attraverso Visual Basic 6.0. Questa modalità apre le porte a uno sviluppo più semplice e intuitivo, in quanto gestire l'evento associato al click su un pulsante, per esempio, è immediato per chiunque. Inoltre questo approccio è al tempo stesso più rapido da imparare, rispetto alla costruzione di una struttura apposita che, in fin dei conti, mira a raggiungere lo stesso scopo ma con codice più complesso da scrivere e con un approccio che potrebbe cambiare da sviluppatore a sviluppatore.

Uno dei principali scopi che ha portato alla creazione di ASP.NET è, senza dubbio, quello di migliorare la velocità di sviluppo, permettendo allo sviluppatore di sfruttare alcune funzionalità di base, senza che debba implementarle. Tutto questo consente un'inferiore scrittura di codice, con benefici anche dal punto di vista della sicurezza, dato che molti controlli vengono fatti in automatico da quello che ormai viene comunemente chiamato **page framework**. Si tratta di una componente di ASP.NET Web Forms che, come il nome stesso suggerisce, fornisce l'infrastruttura per tutte le funzionalità che saranno eseguite all'interno delle pagine, che rappresentano il cuore dell'applicazione web.

L'argomento è talmente vasto da impegnarci anche per i prossimi tre capitoli oltre a questo che state leggendo. In questa parte del libro, quindi, analizzeremo con maggior dovizia di particolari tutto quello che possiamo fare attraverso le pagine ASP.NET.

In questo momento vale la pena sottolineare che l'idea che muove ASP.NET è comunque quella di rendere le operazioni ripetitive più facili da gestire o, addirittura, del tutto automatizzate.

Per chi desidera il massimo della flessibilità, è utile sottolineare che quello offerto dalle Web Form è il modello originario di sviluppo ma che esiste comunque un'alternativa. Stiamo parlando di ASP.NET MVC, che approfondiremo in maniera specifica nei capitoli dall'11 al 16.

Dalla pagina alla classe: il parser

Un componente fondamentale del page framework è, senza ombra di dubbio, il parser. All'interno della piattaforma, il parser si occupa di prendere la pagina composta da markup e di trasformarla in qualcosa che il .NET Framework possa comprendere, cioè oggetti.

Il CLR (il runtime che esegue tutte le applicazioni managed) è infatti strutturato in maniera tale da essere in grado di gestire in automatico queste informazioni, generando eventualmente dall'IL il codice assembler necessario all'esecuzione vera e propria del codice. Quindi tutto deve essere trasformato in oggetti.

ASP.NET Web Forms non sfugge a questa caratteristica, per cui dal markup è necessario creare il codice IL corrispondente a una classe, compilato a partire da C# o VB, da legare insieme al codice associato alla pagina, che non ha bisogno di essere convertito nel linguaggio scelto.

Questo meccanismo è regolato appunto dal **page parser**, che è richiamato ogni volta che una pagina viene richiesta attraverso il web server. In realtà, il processo è un po' più complesso e vale comunque la pena di analizzarlo brevemente, in modo che diventi ben chiaro quali sono i reali vantaggi derivanti dall'utilizzo di ASP.NET.

Tutto il markup della pagina, quando il parser procede all'analisi, viene convertito in istanze di controlli, in base a quello che il sorgente del markup stesso contiene.

Prendiamo in esame una semplice pagina, composta dal markup contenuto nell'[esempio 2.1](#).

Esempio 2.1

```
<html><head><title>Pagina</title></head>
<body>Test</body></html>
```

Se salviamo questa pagina in un file con estensione .aspx (quella delle pagine ASP.NET) e la richiamamo attraverso il browser preferito, possiamo notare che, in realtà, a video continuiamo a ricevere lo stesso output, nell'esatto formato in cui è stato scritto all'interno della pagina.

Nel frattempo il parser ha convertito questo markup nel codice dell'[esempio 2.2](#), semplificato perché possa essere compreso al meglio.

Esempio 2.2 - VB

```
Dim literal1 as LiteralControl = new LiteralControl("<html><head><title>Pagina </title></head>" & VbCrLf & "<body>Test</body></html>")
```

Esempio 2.2 - C#

```
LiteralControl literal1 = new LiteralControl("<html><head><title>Pagina </title></head>\r\n<body>Test</body></html>");
```

Come possiamo intuire dopo una rapida occhiata, il markup inserito è stato convertito in codice eseguibile vero e proprio. È stata creata un'istanza di una classe di tipo **LiteralControl**, il cui scopo è, appunto, quello di fare il rendering di ciò che abbiamo specificato. Non abbiamo ancora fatto uso di controlli particolari ma il concetto, anche in questi casi, non si discosta molto dal caso preso in oggetto. Vengono tra l'altro preservati esattamente gli spazi e gli eventuali ritorni a capo, così che il codice HTML

risultante dall'esecuzione della classe sia quasi lo stesso di quello che abbiamo inserito nel markup, prima della trasformazione della pagina in oggetto e della successiva esecuzione.

Possiamo leggere il codice prodotto dal parser, mettendo in debug l'applicazione e verificando i file contenuti all'interno della directory %windir%\Microsoft.NET\Framework\v4.0.30319\Temporary ASP.NET Files\NomeApplicazione\.

Ci saranno tanti file con estensione .vb (o.csse la pagina è in C#) quante sono le pagine, ognuna generata in automatico senza intervento da parte dello sviluppatore.

Il processo di creazione del file contenente la classe è gestito attraverso una classe particolare, quella che finora abbiamo chiamato parser, implementata come **build provider**. Quest'ultimo è un meccanismo pensato per fornire ad ASP.NET un sistema estensibile, in grado di generare classi a fronte di un formato differente.

Questo formato, in genere, è **dichiarativo**, com'è appunto il markup di una pagina.

Questo argomento verrà approfondito in maniera più estesa nel [capitolo 5](#), poiché apre scenari interessanti per quanto riguarda l'estensibilità delle applicazioni.

Nel caso di una pagina "aspx", il relativo build provider è il componente che apre fisicamente il file e converte quello che trova scritto sotto forma di markup, in codice C#, Visual Basic o in uno qualsiasi dei linguaggi supportati dal CLR.

Appare subito chiaro che, per funzionare correttamente in presenza di più linguaggi differenti, il build provider deve essere indipendente dal linguaggio con cui viene scritto il codice perché, in realtà, esso utilizza il linguaggio che è stato scelto per la pagina, inserendo le istruzioni in maniera dinamica, grazie all'utilizzo di una tecnologia chiamata **CodeDOM**. Il CodeDOM (Code Document Object Model) è un insieme di classi che si trovano sotto il namespace **System.CodeDom** e che forniscono l'implementazione necessaria per generare il codice associato alle più comuni strutture di un linguaggio di programmazione. Dunque, anziché essere pensate per un linguaggio specifico, sono istruzioni che, in base al linguaggio utilizzato, producono un certo tipo di codice piuttosto che un altro, come può essere un blocco condizionale, una funzione o anche un commento.

È anche questo il motivo per cui è praticamente indifferente scegliere un linguaggio per le pagine piuttosto che un altro: markup e codice vengono uniti in maniera automatica in fase di parsing, per generare la classe corrispondente. Il markup, che deve rimanere invariato, viene convertito attraverso CodeDOM nelle istruzioni necessarie per rappresentarlo. In questo modo, il codice generato dal markup e il codice della pagina vengono scritti nello stesso linguaggio e danno origine a una classe per ogni pagina.

Il compilation model

La fase successiva al parsing è quella di compilazione della classe generata. È utile capire come funziona questo meccanismo nella sua globalità, perché è basilare ai fini del corretto funzionamento dell'applicazione.

Per cominciare, con il termine di **compilation model** intendiamo il modello con il quale le applicazioni vengono compilate da ASP.NET. La versione 4.5 del .NET Framework e Visual Studio 2012 supportano queste differenti tipologie:

- **code inline**: in questo caso il codice è inserito nella pagina, mantenendo dunque un solo file per pagina;

- **code file**: è il meccanismo di ASP.NET per il quale, grazie all'utilizzo delle **partial class**, markup e codice stanno su file differenti ma concorrono a creare una sola classe;

- **code behind**: concettualmente simile al code file, ma con un modello di deployment

differente.

Gli ultimi due modelli hanno molte caratteristiche in comune. Con il code behind viene ripristinato un modello del tutto identico a quello di Visual Studio.NET 2003 e del .NET Framework 1.1, con l'aggiunta, rispetto a quest'ultimo, di poter utilizzare un'unica classe per codice e markup, grazie all'utilizzo delle partial class. Le partial class sono una novità introdotta con la versione 2.0 del .NET Framework, che consente di salvare una classe su più file fisici, uniti in fase di compilazione, consentendo, nel caso specifico a Visual Studio, di adottare un modello semplificato rispetto a quello delle prime versioni, nelle quali ogni pagina era composta, per forza di cose, da due classi, una per il markup e l'altra per il codice.

Tornando a code file e code behind, l'unica vera e sostanziale differenza tra questi due modelli risiede nella modalità con la quale le applicazioni vengono messe in produzione.

Nel caso del code file, dobbiamo copiare i file con estensione .aspx, ma anche quelli con estensione vb o cs, a seconda del linguaggio utilizzato. Nell'altro caso la compilazione all'interno di Visual Studio genera un unico assembly, a partire da tutti i codici dei file contenuti nel progetto di sviluppo, in modo tale che, in produzione, dobbiamo copiare tutti i file con estensione aspx, ma non quelli vb o cs, perché il loro contenuto è già stato compilato all'interno dell'assembly generato nella directory /bin/. La questione del deployment sarà ulteriormente approfondita nel capitolo finale.

Generalmente, quest'ultima modalità è preferita all'interno dei **progetti enterprise**, destinati ad applicazioni molto complesse, nelle quali più sviluppatori lavorano contemporaneamente alla stessa base di codice.

Proseguendo con l'analisi, rispetto agli altri modelli, il code inline ha il vantaggio di avere tutto quello che serve nello stesso file. Risulta per questo più versatile in fase di aggiornamento, poiché garantisce che la modifica venga fatta in un solo punto e in un solo file fisico e, al tempo stesso, non genera confusione nello sviluppo, perché il codice è comunque relegato in un'area apposita della pagina, che non può essere duplicata e rimane ben isolata anche grazie a Visual Studio.

Così come il code file, anche il code inline presenta il vantaggio di non richiedere un riavvio completo dell'applicazione in caso di modifiche parziali a un gruppo di file, poiché la compilazione avviene al volo: infatti i sorgenti della pagina sono salvati direttamente sul server. Viceversa, nel caso del code behind, è l'assembly generato a contenere i sorgenti già compilati, per cui è necessario eseguire nuovamente la compilazione all'interno di Visual Studio, per poi mettere online l'intero assembly modificato, sovrascrivendo quello esistente e riavviando l'AppDomain, dato che abbiamo modificato una delle directory di sistema (nel caso specifico /bin/).

I primi due modelli presentano certamente più vantaggi in tutti quei progetti, come i CMS o siti per gestire community, nei quali le modifiche alle singole pagine sono molto frequenti, anche durante una stessa giornata. Il modello del code behind è invece indicato quando è necessario mantenere la fase di deployment il più semplice possibile, garantendo al tempo stesso che questa operazione non venga ripetuta così frequentemente. È proprio questa caratteristica a renderlo maggiormente indicato per applicazioni che non subiscono molti cambiamenti nell'arco del tempo.

A parte tutte queste differenze e peculiarità, la fase di compilazione della classe generata dal parser, in realtà, è praticamente identica, a prescindere dal compilation model, ed è illustrata nella [figura 2.1](#).

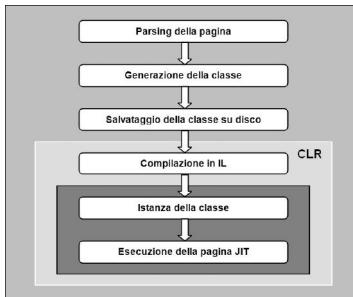


Figura 2.1 - Il processo di compilazione ed esecuzione di una pagina.

È importante sottolineare che esiste un certo ordine di compilazione all'interno delle applicazioni web, che fa sì che tipologie differenti di oggetti siano in grado di concorrere alla creazione di un unico risultato. In presenza di cross reference tra elementi differenti, è particolarmente importante considerare questo ordine di compilazione, perché garantisce che non ci siano errori:

- /App_GlobalResources/
- /App_LocalResources/
- /App_Code/
- global.asax
- *.aspx, *.ascx, *.asmx
- /App_Themes/

Come possiamo notare nella [figura 2.1](#), durante il processo di compilazione interviene inizialmente il parser, che genera una classe attraverso il build provider: questa classe viene salvata su disco all'interno di un file. A questo punto entra in azione il CLR, che prende il codice e lo traduce in IL. Questo codice sarà successivamente istanziato ed eseguito con il solito meccanismo del JIT-ter, che abbiamo spiegato nel primo capitolo.

Per evitare inutili sprechi di risorse, tutte queste operazioni sono eseguite solo alla prima richiesta; per le successive richieste, il CLR è invece in grado di utilizzare la classe già compilata, eseguendola quindi Just In Time, consumando meno risorse e compiendo le sole operazioni rappresentate nella parte più scura della [figura 2.1](#).

L'intero meccanismo è completamente trasparente per lo sviluppatore, che non deve far altro che continuare a creare le applicazioni nello stesso modo di sempre, dato che la compilazione e l'esecuzione sono automatiche e non richiedono un cambio di approccio nelle modalità di sviluppo.

Il funzionamento di una pagina

Quando il browser richiama una pagina con estensione aspx, il processo che porta alla creazione della risposta è abbastanza articolato. Ciò che è comunque maggiormente utile allo sviluppatore, è certamente l'ultima fase, durante la quale viene creata l'istanza della classe, risultante dalla compilazione della pagina stessa.

In realtà, tutte le pagine, anche se non è indicato esplicitamente, ereditano dalla classe **Page**, contenuta nel namespace **System.Web.UI**. Questa classe rappresenta un'implementazione delle funzionalità minime di cui ogni pagina ha bisogno per funzionare. Inoltre fa da ponte, passando le relative istanze verso quelli che erano chiamati, con Classic ASP, gli oggetti built-in (come Request o Response). Infine porta in dote il **page framework**, che offre i diversi automatismi che saranno trattati nei prossimi capitoli e che rendono più semplice l'implementazione di alcuni scenari applicativi.

Nel caso del code inline, possiamo specificare la pagina di base anche in maniera centralizzata, all'interno del file di configurazione, utilizzando la sezione configuration\system.web\pages\default\web.config e agendo sull'attributo pageBaseType.

Dal punto di vista dell'architettura, la classe *Page* eredita da un'altra classe astratta, chiamata **TemplateControl**, il cui scopo è quello di fornire le funzionalità di base a pagine e controlli di tipo template. Inoltre implementa l'interfaccia **INamingContainer**, che garantisce che tutti i controlli inseriti al suo interno abbiano un ID univoco rispetto al contenitore. La pagina è infatti nulla altro che un controllo particolare, cioè quello che rappresenta la radice di tutti i controlli, che saranno caricati nell'albero generato a partire dagli stessi.

Il momento in cui viene generata l'istanza della pagina corrisponde con il momento in cui vengono creati i controlli che contiene. Questo meccanismo si ripete per ciascuno dei controlli container che dovessero essere presenti. Semplificando ulteriormente, possiamo dire che, a ogni istanza della pagina, vengono creati anche i controlli in essa contenuti, oltre che essere scatenati gli eventi in base alle azioni compiute dall'utente. Per concludere, dobbiamo soffermarci sull'ultima fase del ciclo di vita della pagina, che è rappresentata dal suo **rendering**. In questa fase, che precede l'invio dell'HTML al client, ASP.NET genera il risultato derivante da ognuno dei controlli contenuti, procedendo, come sempre, dalla radice fino all'ultimo dei controlli aggiunti nell'albero. Anche in questo caso, i controlli container propagano l'evento di rendering, con il risultato che tutti i controlli vanno a comporre l'output finale, il quale sarà poi scritto nello **stream di risposta**. Quest'ultimo è il buffer che contiene l'HTML, pronto per essere inviato al browser per il successivo rendering a video.

Tutto questo meccanismo si ripete per ogni istanza della classe derivante dalla pagina, vale a dire a ogni richiesta che un client effettua alla stessa.

Successivamente all'invio dell'output viene infatti scatenato l'evento *UnLoad* della pagina, con relativa distruzione dell'istanza precedentemente creata. Tutto questo processo avviene in maniera trasparente, in pochi centesimi di secondo, tanto da essere completamente invisibile all'occhio umano.

Il debug di una pagina

Non è raro, durante lo sviluppo, che abbiamo la necessità di controllare che l'applicazione funzioni correttamente secondo le specifiche ma, spesso, la complessità può causare problemi nell'individuare in quali parti l'esecuzione non rispetti quanto è stato stabilito.

In questi casi, è spesso utile il ruolo del debugger, un particolare componente che consente di tracciare il flusso di esecuzione della richiesta, verificando passo passo lo stato di variabili od oggetti.

Nel caso di ASP.NET, il debugger consente di analizzare tutto il codice, scritto in uno qualsiasi degli oggetti che compongono l'applicazione. Pertanto risulta molto utile, oltre che comodo, quando il funzionamento di qualcosa non soddisfa le aspettative, dato che rende possibile il controllo dello stato di qualsiasi oggetto, nel momento esatto in cui una certa parte di codice viene eseguita.

Esistono diverse modalità per mettere in debug l'applicazione, la più semplice delle quali è quella di modificare direttamente la pagina, aggiungendo l'attributo *Debug* alla direttiva *@Page*, come nell'[esempio 2.3](#).

Esempio 2.3

```
<%@ Page ... Debug="true" %>
```

Così facendo, in fase di compilazione vengono generati quelli che sono chiamati i **simboli**, e cioè informazioni che il debugger utilizza per sapere come intercettare

l'esecuzione del codice all'interno del sorgente e fare in modo che le due cose siano sincronizzate.

Esiste anche una modalità che consente di mettere in debug l'intera applicazione e si ottiene agendo sul web.config, il file di configurazione dell'applicazione. Il sistema più rapido per farlo è quello di premere il tasto **F5** mentre siamo all'interno di Visual Studio. *Le applicazioni in debug consumano più risorse e sono più lente nel caricarsi, dato che contengono anche i simboli. Per ovviare a questo problema, è sempre consigliabile tenere le applicazioni in produzione, sfruttando la modalità Release, che è pensata proprio perché sia ottimizzata la fase di esecuzione. Si raccomanda anche di testare le proprie applicazioni in modalità Release poiché, in questa modalità, le ottimizzazioni dell'IL potrebbero essere tali da dare comportamenti differenti rispetto alla modalità Debug.*

Nel caso in cui utilizziamo il code behind, possiamo sfruttare anche l'**Edit&Continue**, caratteristica che consente di mettere in pausa l'esecuzione dell'applicazione, modificare il codice ed avere le modifiche inserite già funzionanti. Questa funzionalità, che è una novità introdotta dal .NET Framework 2.0, si basa sull'iniezione di codice IL attraverso una nuova funzionalità aggiunta al CLR, che non è disponibile nelle versioni precedenti del runtime.

Il tracing della pagina

Il tracing è una caratteristica molto interessante di ASP.NET, poiché consente di tracciare l'esecuzione della pagina, con la possibilità di conoscere diverse informazioni interessanti circa il suo funzionamento.

La parte più utile è probabilmente quella che mostra i vari eventi della pagina e dei controlli e ci consente inoltre di verificare che l'ordine sia esattamente quello atteso. Come nel caso del debug, questa impostazione può essere fatta sia a livello di singola pagina sia dell'intera applicazione. Nel primo caso basta aggiungere l'attributo Trace all a solita direttiva @Page, come spiegato nell'[esempio 2.4](#).

Esempio 2.4

```
<%@ Page ... Trace="true" %>
```

Con questa modifica viene aggiunto, alla fine della pagina, un insieme di informazioni generate in maniera dinamica, contenenti elementi aggiuntivi sul risultato della richiesta.

Particolarmente interessante è la possibilità di scrivere stringhe personalizzate, da visualizzare solo quando il tracing è abilitato. Rispetto allo scriverle in un altro modo, per esempio con un Response.Write, questa tecnica offre il vantaggio di essere decisamente comoda quando il tracing è abilitato, ma anche di risultare del tutto trasparente, perché le istruzioni vengono ignorate quando il tracing è disattivato.

Possiamo scrivere all'interno del trace, sfruttando una delle varianti proposte nell'[esempio 2.5](#).

Esempio 2.5 - VB

```
Trace.Write("Stringa")
Trace.Write("Categoria", "Stringa")
Trace.Warn("Stringa")
Trace.Warn("Categoria", "Stringa")
```

Esempio 2.5 - C#

```
Trace.Write("Stringa");
Trace.Write("Categoria", "Stringa");
Trace.Warn("Stringa");
Trace.Warn("Categoria", "Stringa");
```

La versione dei metodi Write e Warn con due parametri scrive il primo argomento nella

sezione Category e il secondo in quella Message. La versione con un parametro riporta l'argomento passato unicamente nella sezione Message. Il metodo Warn si differenzia da quello Write perché il colore con il quale viene scritto il messaggio è il rosso.

Trace Information		
	From First(s)	From Last(s)
Category		
asp:page	Begin PreInit	
asp:page	End PreInit	0.0003898387413278
asp:page	Begin Init	0.0003898387413278
asp:page	End Init	0.0003898387413278
asp:page	Begin InitComplete	0.0003898387413278
asp:page	End InitComplete	0.0003898387413278
asp:page	Begin Load	0.0003898387413278
asp:page	End Load	0.0003898387413278
asp:page	Begin PreLoad	0.0003898387413278
asp:page	End PreLoad	0.0003898387413278
asp:page	Begin LoadComplete	0.0003898387413278
asp:page	End LoadComplete	0.0003898387413278
asp:page	Begin PreRender	0.0003898387413278
asp:page	End PreRender	0.0003898387413278
asp:page	Begin PreRenderComplete	0.0003898387413278
asp:page	End PreRenderComplete	0.0003898387413278
asp:page	Begin SaveState	0.0003898387413278
asp:page	End SaveStateComplete	0.0003898387413278
asp:page	Begin Render	0.0003898387413278
asp:page	End Render	0.323273292464
Control Tree		
Control UniqueID	Type	Rendered Size Bytes (including children) Unrendered Size Bytes (excluding children) Contracted Size Bytes (excluding children)
— Page	asp:Form_1	14726 0 0
— Page	dptSite100	14726 0 0
— dptSite100	System.Web.UI.WebControls.ContentPlaceholder	14726 0 0

Figura 2.2 - Il Tracing abilitato sulla pagina.

Il concetto di Web Form

La pagina ASP.NET è anche detta Web Form. Nello stesso Visual Studio è questo il termine utilizzato quando si cerca di aggiungere una nuova pagina all'applicazione. Il significato di questo nome, che è anche una scelta dettata da motivazioni di marketing, risiede nelle caratteristiche intrinseche di una normale pagina ASP.NET, che è caratterizzata dall'avere una sola form per pagina, chiamata così proprio per via di questa univocità.

ASP.NET Web Forms sfrutta il concetto di componente per fare in modo che anche per lo sviluppo di applicazioni web possa essere utilizzato un approccio tipico di quelle per Windows, caratterizzate da un modello event-driven.

Questo termine indica la presenza di uno sviluppo basato su eventi, nel quale ciascun elemento dell'interfaccia, chiamato controllo, è capace di scatenare eventi e di avere codice associato a questi ultimi, in grado di manipolare poi quello che sarà il risultato finale dell'elaborazione, mostrato a video all'utente. Come abbiamo visto nel capitolo precedente, la pagina è un tipo particolare di controllo, dal momento che la sua classe base è Page, che a sua volta eredita da TemplateControl e, come tale, presenta anch'essa eventi che possono essere intercettati e gestiti.

La Web Form altro non è che una normale form HTML, con l'attributo **runat** impostato sul valore server. Più in generale, possiamo dire che questa è la caratteristica essenziale affinché qualsiasi controllo sulla pagina possa essere definito un server control.

Il fatto che sia un server control implica che possiamo sfruttare il page framework per intercettare gli eventi scatenati dal controllo stesso, piuttosto che impostarne proprietà o leggerne il corrispondente valore. Dando quindi per scontato che, a questo punto, sappiamo cosa rappresenta un oggetto, è chiaro che quello che manca sia dare un ordine preciso a questi concetti.

Nel prosieguo di questo e dei prossimi capitoli avremo modo di capire quanto lo sviluppo a eventi renda possibile un approccio più semplice, almeno per chi è abituato a questa modalità, con un po' di pratica e soprattutto grazie all'analisi delle caratteristiche che offre ASP.NET in questo contesto.

Gli eventi della classe Page

Ogni singola pagina è rappresentata da una classe che eredita da Page, tipo base contenuto nel namespace System.Web.UI. Questa classe è, ovviamente, ciò su cui si poggiano tutte le altre pagine, dato che rappresenta una specie di substrato applicativo, in grado di fornire quelle che sono le funzionalità più utilizzate.

Attraverso la classe Page è possibile, per esempio, andare a leggere le informazioni dalla querystring, scrivere nello stream di risposta o gestire i vari eventi attraverso i quali la pagina accede alle informazioni contenute nella richiesta e nella risposta.

Vale la pena sottolineare, infatti, che la pagina prende in carico la richiesta che contiene le informazioni riguardo ciò di cui ha bisogno l'utente che ha richiamato la stessa nel browser, generando poi una risposta, che è, comunque, sempre e soprattutto HTML.

Spesso è questo il motivo per il quale le cose che abbiamo sempre fatto con HTML continuano a essere implementate nello stesso identico modo, senza subire un cambio nell'approccio utilizzato. Questo è tanto più vero soprattutto in presenza di funzionalità prettamente rivolte al mondo client-side.

Gli eventi della pagina, poi, altro non rappresentano che il susseguirsi di particolari stati della stessa. Nella [tabella 2.1](#) sono elencati in ordine di invocazione, così che possa essere più chiaro quale sia il ciclo di vita della pagina.

Tabella 2.1 – Gli eventi principali della pagina.

Evento	Descrizione
PreInit	Si verifica prima dell'inizializzazione della pagina. Serve per impostare master page e theme, oggetto del capitolo 3 .
Init	Si verifica all'inizializzazione della classe rappresentata dalla pagina ed è, di fatto, il primo vero evento.
InitComplete	Si verifica subito dopo l'evento Init.
LoadState	Segna il caricamento dello stato della pagina e dei controlli dal ViewState.
PreLoad	Si verifica prima del caricamento della pagina.
Load	Si verifica al caricamento della pagina, successivamente all'inizializzazione.
LoadComplete	Si verifica subito dopo l'evento Load.
PreRender	Si verifica subito prima del rendering della pagina.
SaveState	Salva lo stato dei controlli all'interno del ViewState.
Render	Si verifica al rendering della pagina e segna la generazione del codice HTML associato.

UnLoad	Si verifica allo scaricamento dell'istanza della pagina. Non corrisponde al Dispose della stessa, perché quest'ultimo è gestito dal Garbage Collector.
--------	--

Il primo evento a essere invocato è PreInit che, come il nome stesso suggerisce, si verifica prima dell'evento Init. Quest'ultimo è invocato quando la classe generata a partire dalla fusione del markup e del codice è stata istanziata e, pertanto, viene inizializzata. Va da sé che PreInit è un evento precedente, introdotto per rendere possibile la modifica di alcuni comportamenti della pagina e, in modo particolare, per supportare theme e master page, che sono oggetto del prossimo capitolo.

Successivamente, almeno nella quasi totalità dei casi, si scatena l'evento Load, che è contestuale al caricamento della pagina e all'impostazione delle proprietà. Esiste anche un evento PreLoad e questa caratteristica di avere un evento "Pre..." prima dell'evento stesso la ritroviamo praticamente per quasi tutti gli eventi; può tornare comoda in particolari scenari, in cui è utile avere più eventi possibili per influenzare la pagina stessa.

Quindi, ci sono gli eventi PreRender e Render, che si verificano in concomitanza del rendering, il quale rappresenta la creazione dell'output da parte della pagina.

Questi eventi, in realtà, sono condivisi anche dai server control, per cui quanto detto vale anche per gli oggetti contenuti nella pagina. Per essere più precisi, la propagazione degli eventi funziona facendo in modo che il controllo contenitore, a cascata, propaghi gli stessi ai controlli contenuti. Essendo Page, a propria volta, un controllo, ne risulta che gli eventi vengono propagati anche nell'albero dei controlli, visibile con il tracing, secondo l'ordine in cui sono annidati.

Gli eventi LoadState e SaveState sono invece eventi particolari e vengono approfonditi in maniera specifica nel prossimo capitolo, perché sono legati al ciclo di vita della pagina. Infine c'è un evento particolare, Error, che si verifica quando un'eccezione non gestita viene scatenata da uno degli oggetti della pagina. Questo evento è comodo per intercettare e gestire le eventuali eccezioni.

Il rendering della pagina

Di sicuro interesse, specie per gli sviluppatori che provengono da Classic ASP o da tecnologie di scripting similari, è il **meccanismo di rendering**, poiché l'approccio usato in ASP.NET Web Forms, in questa fase, è molto differente. Il rendering viene infatti gestito in toto nell'evento Render della pagina che, a sua volta, invoca il corrispondente metodo Render di ciascun controllo in essa contenuto.

Questo significa che lo stream di risposta sarà vuoto fino a che non si arriva all'ultimo evento della catena, che è appunto Render, per cui l'utilizzo di Response.Write prima di questo evento fa sì che la stringa passata come argomento venga scritta nell'output stream, prima che la pagina stessa abbia inserito il proprio contenuto e, in cascata, quello dei controlli presenti in essa.

Saper sfruttare gli eventi a dovere non è difficile ma non è nemmeno banale, specie se non siamo abituati a questo approccio, perché le insidie sono dietro l'angolo. Questa caratteristica favorisce non solo una progettazione migliore ma anche (e soprattutto) una creazione più semplice della pagina che, in questo modo, non vede mischiato il codice di modellazione visuale (il markup) con il codice vero e proprio.

A tal proposito, non ha molto senso una pagina ASP.NET che abbia un codice simile a quello proposto nell'[esempio 2.5](#).

Esempio 2.5 - VB

```
Sub Page_Load()
```

```
    Response.Write("Data attuale:" & DateTime.Now.ToString())
```

```
End Sub
```

Esempio 2.5 - C#

```
void Page_Load()
```

```
{
```

```
    Response.Write("Data attuale:" + DateTime.Now.ToString());
```

```
}
```

Provando a eseguire questo codice, noteremo che il markup risultante sarebbe qualcosa di simile a quanto mostrato nell'[esempio 2.6](#).

Esempio 2.6

```
Data attuale: 12/04/2010 15:40:05 <html><head>
```

```
...
```

```
</body></html>
```

Appare senza dubbio chiaro che, utilizzando Response.Write, proprio come abbiamo appena detto, l'effetto sarà quello di scrivere nello stream prima ancora che il metodo Render dei vari controlli, pagina inclusa, sia stato invocato, ottenendo un effetto tutt'altro che corretto.

In questi scenari, è più sensato utilizzare un controllo, dato che questi, in generale, sono pensati proprio per facilitare la vita allo sviluppatore. Il fatto che il rendering venga effettuato nello stesso identico modo da controlli differenti è possibile grazie al fatto che tutti i controlli, pagina inclusa, in realtà ereditano dallo stesso controllo di base, chiamato Control, anche se non tutti lo fanno in maniera diretta.

Avere il controllo padre in comune, assicura che certi metodi, proprietà ed eventi siano disponibili in tutti i controlli, garantendo in questo modo un approccio razionale allo stesso tipo di problematica. Avremo modo di utilizzare (e creare) controlli nel corso dei prossimi capitoli.

I metodi della classe Page

La classe Page include un insieme di metodi, che servono affinché lo sviluppatore possa contare su un gruppo di funzioni di uso comune, senza doverle né reinventare, né implementare ogni volta ex-novo.

Tra i vari metodi, che sono elencati per completezza nella [tabella 2.2](#), quelli che in genere vengono maggiormente utilizzati sono DataBind, che consente di associare una sorgente dati al controllo (il Data binding è approfondito nei capitoli a esso dedicati) e FindControl, che invece restituisce, se presente, un riferimento al controllo specificato come argomento. Quest'ultimo metodo è sfruttato, soprattutto, quando vogliamo creare custom control, cioè controlli che sono progettati e realizzati ex novo, come illustrato nel [capitolo 8](#).

Tabella 2.2 – I metodi principali della pagina ASP.NET.

Metodo	Descrizione
.DataBind	Scatena il data binding sulla pagina e sui controlli in essa contenuti.
.FindControl	Restituisce l'istanza di un controllo come tipo

	Control, se presente nella pagina, dato il suo ID.
GetValidators	Restituisce una collezione di controlli di validazione per il gruppo specificato.
HasControls	Ritorna un valore Boolean, che indica se la pagina ha controlli al proprio interno.
LoadControl	Carica uno user control (file con estensione “ascx”), al volo, compilando e restituendo un tipo Control, a meno che non supporti il caching, nel qual caso restituisce un PartialCachingControl.
MapPath	Restituisce il percorso fisico (c:\siti\...) a fronte di quello virtuale (/siti/).
ParseControl	Effettua il parsing di una stringa contenente un server control e restituisce un'istanza di tipo Control, con il relativo oggetto generato dal parsing della stringa.
RegisterRequiresControlState	Registra un controllo in modo tale che possa sfruttare il ControlState (approfondito nel capitolo 8).
RegisterRequiresPostBack	Registra un controllo che implementa l'interfaccia IPostBackDataHandler, in maniera tale che riceva notifiche del postback, anche se non è il controllo ad averlo scatenato.
RegisterRequiresRaiseEvent	Registra un controllo che implementa l'interfaccia IPostBackEventHandler, in modo tale che possa ricevere un evento derivante da postback.
RegisterViewStateHandler	Metodo utilizzato dalla Web Form per rendere persistente il ViewState. Utilizzato solo internamente.

RenderControl	Genera il codice HTML generato dalla pagina e dai controlli in essa contenuti.
ResolveUrl	Genera un URL relativo rispetto all'applicazione, basandosi sul valore della proprietà TemplateSourceDirectory.
SetFocus	Imposta il focus nel browser sul controllo specificato.
Validate	Scatena la validazione di tutti i validator control inclusi nella pagina.
VerifyRenderingInServerForm	Metodo che, in caso non sia presente una Web Form, restituisce un'eccezione, in modo da verificare che un controllo sia contenuto all'interno di quest'ultima.

Molti dei metodi qui riportati possono essere utilizzati solo in particolari scenari, molto ben definiti, per cui l'elenco della [tabella 2.2](#) può rappresentare un comodo aiuto nella scoperta di quelli più utili alle proprie necessità. Tenete comunque presente che non tutti vi saranno immediatamente utili in ogni occasione.

Le proprietà della classe Page

Per finire, diamo uno sguardo alle proprietà che la classe Page aggiunge alle pagine che da essa derivano.

Alcune di queste proprietà hanno un utilizzo intuitivo, come Application, Request, Response, Server e Session, che in realtà rimandano a istanze specifiche dei rispettivi oggetti, gestiti direttamente da HttpContext, un oggetto particolare che è approfondito in maniera specifica nel [capitolo 5](#), insieme a HttpRuntime.

Per il momento ci basti sapere che HttpContext è l'oggetto che si occupa di gestire la richiesta e la risposta, coordinando l'accesso alle informazioni di entrambe.

Molte altre proprietà sono comode, ma hanno un uso limitato; quelle che invece sono utilizzate molto di frequente sono, senza ombra di dubbio, IsPostBack e IsValid.

A partire dalla versione 4.0, alla proprietà Title, che in presenza di un server control <head> consente di specificare il titolo della pagina, sono state aggiunte in maniera programmatica le proprietà MetaDescription e MetaKeywords, per specificare, rispettivamente, una descrizione e un elenco di keyword. Queste proprietà vanno a popolare due meta tag, che sono molto comodi per le tecniche SEO (Search Engine Optimization). Un modello di utilizzo è contenuto nell'[esempio 2.7](#).

Esempio 2.7 - VB

Sub Page_Load()

```
    Page.Title = "Titolo della pagina"
    Page.MetaKeywords = "comma, separated, keywords"
    Page.MetaDescription = "Meta description"
```

End Sub

Esempio 2.7 - C#

void Page_Load()

```
{
    Page.Title = "Titolo della pagina";
    Page.MetaKeywords = "comma, separated, keywords";
    Page.MetaDescription = "Meta descrition";
}
```

È bene sottolineare che la maggior parte delle proprietà di Page non meritano un approfondimento specifico perché, a tal proposito, la [tabella 2.3](#), che contiene la lista completa, è già esauriente.

Tabella 2.3 – Le proprietà principali della pagina ASP.NET.

Proprietà	Descrizione
Application	Restituisce un'istanza della classe <code>HttpApplicationState</code> , che gestisce le informazioni a livello di intera applicazione.
Cache	Contiene i riferimenti a un'istanza della classe <code>Cache</code> , che consente di salvare oggetti in memoria (approfondito nel capitolo 21).
ClientQueryString	Restituisce una stringa con la querystring della pagina.
ClientScript	Contiene una classe di tipo <code>ClientScriptManager</code> , che serve a gestire eventuale codice client-side.
ClientTarget	Contiene una stringa che serve per definire il tipo di rendering da utilizzare. Se non è vuota, il meccanismo di rilevazione automatico di ASP.NET smette di funzionare.
Controls	Contiene tutti i controlli della pagina.
EnableTheming	Proprietà che serve ad abilitare il supporto per i temi (approfonditi nel capitolo 3).
EnableViewState	Gestisce l'abilitazione del <code>ViewState</code> a livello di pagina.
EnableViewStateMac	Specifica se ASP.NET deve utilizzare un <code>ViewState</code>

	generato con una chiave specifica per la pagina.
Form	Restituisce un'istanza della classe HtmlForm, che rappresenta la Web Form.
Header	Restituisce un'istanza alle intestazioni delle pagina, per impostare, per esempio, il tag style o i campi meta.
IsAsync	Specifica se la pagina deve essere eseguita in maniera asincrona.
IsCrossPagePostBack	Specifica se la pagina è stata caricata in risposta a un cross page postback, cioè un postback effettuato da un'altra pagina.
IsPostBack	Specifica se la pagina si trova in postback.
IsValid	Specifica se tutti i validator control della pagina hanno eseguito la validazione con successo.
MaintainScrollPositionOnPostBack	Specifica se l'utente, dopo il postback, deve mantenere la stessa posizione della pagina nel browser.
Master	Contiene un'istanza della classe MasterPage, approfondita nel capitolo 3 .
MasterPageFile	Imposta o legge la master page specifica per la pagina.
PageAdapter	Restituisce l'adapter utilizzato per generare l'output della pagina.
PreviousPage	Restituisce un riferimento alla pagina che ha scatenato un cross page postback.
Request	Restituisce un'istanza della classe HttpRequest, che consente di accedere alle informazioni della richiesta.

Response	Restituisce un'istanza della classe <code>HttpRes</code> pone, per poter scrivere sullo stream di risposta.
Server	Restituisce un'istanza della classe <code>HttpServ</code> <code>erUtility</code> , per accedere ad informazioni legate al contesto del server in cui viene seguita la nostra applicazione.
Session	Restituisce un'istanza della classe <code>HttpSes</code> <code>sionState</code> , per gestire lo stato della sessione.
SmartNavigation	Consente di abilitare il supporto per questa funzionalità, che aggiunge del codice client side specifico per Internet Explorer, in modo da rendere migliore l'esperienza di utilizzo.
StyleSheetTheme	Imposta o restituisce il nome del foglio di stile utilizzato in automatico dalla pagina.
TemplateSourceDirectory	Restituisce una stringa con il percorso virtuale dell'applicazione web.
Theme	Imposta o restituisce il nome del tema utilizzato (approfondito nel capitolo 3).
Title	Consente di impostare o leggere il titolo della pagina.
Trace	Corrisponde a un'istanza della classe <code>Trace</code> <code>Context</code> , per gestire il tracing.
TraceEnabled	Consente di attivare o meno il supporto per il tracing.
TraceModeValue	Imposta la tipologia di tracing.
User	Corrisponde a un'istanza di una classe che implementa l'interfaccia <code>IPrincipal</code>

	, per gestire le informazioni dell'utente specifico per la richiesta (approfondito nel capitolo 18).
ViewStateEncryptionMode	Specifica come il ViewState debba essere criptato.
ViewStateUserKey	Rappresenta la stringa che imposta una chiave da utilizzare per cifrare il contenuto del ViewState.
Visible	Consente di rendere visibile o invisibile la pagina e il suo contenuto.

Ciascuna delle proprietà appena riportate sarà spesso utilizzata all'interno dei prossimi capitoli, a supporto di alcune tra le funzionalità disponibili con ASP.NET. Sarà nostra cura presentarvi quelle più utili negli scenari più comuni.

Le direttive di pagina

All'interno del markup della pagina, sono presenti alcune istruzioni particolari, chiamate direttive, che sono utilizzate in fase di generazione della classe che deriva dalla compilazione di codice e markup. Si riconoscono perché sono contenute in blocchi di istruzioni rappresentate da `<%@ ...%>` e influenzano il modo in cui la classe stessa sarà trattata. Presentano una sintassi simile a quella riportata nell'[esempio 2.8](#).

Esempio 2.8

```
<%@ Direttiva attributo="valore" %>
```

La direttiva principale, presente in tutte le pagine con estensione .aspx, è **@Page**, che controlla una serie di caratteristiche, come il linguaggio da utilizzare o il file che contiene il code file o il code behind.

Nella [tabella 2.4](#) è riportato l'elenco completo degli attributi della direttiva @Page.

Tabella 2.4 – Gli attributi della direttiva @Page.

Proprietà	Descrizione
AspCompat	Consente di impostare il funzionamento di ASP.NET in modalità STA (Single-threaded apartment). Da utilizzare quando la pagina fa uso di oggetti COM scritti in VB 6, utilizzati in Interop.
Async	Consente di sfruttare alcune caratteristiche asincrone nella pagina, che deve implementare l'interfaccia IHttpAsyncHandler.

AutoEventWireUp	Indica se gli eventi della pagina debbano essere gestiti in maniera automatica (Page_Load, ecc.), oppure agganciati in maniera esplicita.
Buffer	Rappresenta un valore Boolean, impostato di default su true, che specifica se viene utilizzato un buffer per la risposta.
ClassName	Imposta il nome della classe risultante della compilazione della pagina.
CodeBehind	Specifica il file utilizzato come code behind.
CodeFile	Specifica il file utilizzato come code file.
CodeFileBaseClass	Specifica la classe base utilizzata dalla pagina con il code file.
CodePage	Esiste per compatibilità con ASP e consente di impostare il CodePage utilizzato dalla pagina.
CompilationMode	Imposta il tipo di compilazione da utilizzare a runtime per la pagina.
CompilerOptions	Imposta alcuni switch, da utilizzare con il compilatore.
ContentType	Imposta il tipo di contenuto della pagina; di default, è "text/html".
Culture	Imposta la cultura utilizzata dalla pagina, cioè le impostazioni internazionali per ordinamenti, conversioni e visualizzazione a video.
Debug	Permette di impostare la pagina in modalità di debug.
EnableSessionState	Imposta la proprietà omonima di Page.
EnableViewState	Imposta la proprietà omonima di Page.

EnableViewStateMac	Imposta la proprietà omonima di Page.
ErrorPage	Specifica una pagina di errore, da richiamare nel caso si verifichi un'eccezione non gestita.
Explicit	Un attributo valido soltanto se il codice della pagina è scritto in Visual Basic; equivale all'istruzione Option Explicit On.
Inherits	Definisce una classe base da cui la pagina deve ereditare. È utilizzato, in genere, con code file o code behind, per legare la classe che contiene il codice della pagina al markup.
Language	Imposta il linguaggio utilizzato dal page parser per la generazione della classe dal markup della pagina.
LCID	Un valore che imposta il locale ID utilizzato dalla pagina. Di default, viene utilizzato quello dell'utente con il quale gira il processo di ASP. NET.
MasterPageFile	Il file da utilizzare come master page.
ResponseEncoding	Imposta la tipologia di encoding della risposta. Di default è UTF-8 ma, per la maggior parte delle pagine italiane o europee, può essere impostato con risultati migliori su iso-8859-15 o latin9.
SmartNavigation	Imposta la proprietà omonima di Page.
Src	Imposta il sorgente relativo alla pagina, qualora si voglia unirne il contenuto con una classe esterna.
Strict	Un attributo valido soltanto se il codice della pagina è scritto in Visual Basic; equivale all'istruzione Option Strict On. Impostando questa proprietà, sono consentite solo le conversioni type-safe.
StylesheetTheme	Imposta la proprietà StylesheetTheme della classe Page.

Theme	Imposta la proprietà Theme della classe Page.
Trace	Imposta la proprietà Trace della classe Page.
TraceMode	Imposta la proprietà TraceModeValue della classe Page.
Transaction	Se impostato su Supported, Required o RequiresNew, abilita particolari tipologie di transazioni, a livello di pagina. Di default, il suo valore è Disabled.
UICulture	Imposta la culture per il resource manager, utilizzato, in genere, nella localizzazione.
ValidateRequest	Rappresenta un valore Boolean, impostato di default su true, che verifica l'input dell'utente (querystring, cookie, form) alla ricerca di caratteri non ammessi. Va disattivato nelle pagine che dovranno ricevere tag HTML come contenuto di campi della Web Form.
WarningLevel	Può assumere un valore da 0 a 4, utilizzato dal compilatore per la generazione dei warning.

Molti degli attributi della direttiva @Page, in realtà, sono già proprietà della classe Page. Questo non deve stupire perché, di fatto, quello che succede è che, a fronte di queste direttive, viene comunque generato del codice che andrà a influenzare il comportamento della pagina stessa.

Particolarmente interessante, oltre alla direttiva @Page, è quella **@Import**, che consente di utilizzare le classi contenute in un particolare namespace, in modo da evitare di utilizzare ogni volta il full qualified name. Un modello relativo a questa tecnica è contenuto nell'[esempio 2.9](#).

Esempio 2.9

```
<%@ Import namespace="System.Net.Mail" %>
```

Questa direttiva può essere ripetuta anche più volte, ovviamente con namespace diversi, e rappresenta il corrispettivo nel codice delle istruzioni Imports o using,

rispettivamente in Visual Basic o C#.

La direttiva @Assembly può essere sfruttata per indicare gli assembly da referenziare nella pagina. Essa ha due attributi, Src o Name, che servono rispettivamente per indicare un sorgente da compilare o un assembly già compilato.

Esempio 2.10

```
<%@ Assembly name="MyAssembly" %>
<%@ Assembly src="MyClass.cs" %>
```

In realtà, la prima variante non è praticamente mai utilizzata perché, di default, ASP.NET aggiunge una reference a tutti gli assembly presenti nella dir /bin/ mentre la seconda può avere senso per compilare al volo il contenuto di un file contenente codice sorgente alla prima richiesta, insieme alla pagina stessa.

Di default, ASP.NET, oltre agli assembly presenti nella directory /bin/, possiede già una reference alle classi della BCL (Base Class Library), per cui questa direttiva ha un'applicazione molto ridotta. Le altre direttive saranno approfondite in maniera specifica nei capitoli dedicati alle funzionalità alle quali fanno riferimento.

Per completezza, la [tabella 2.5](#) riporta l'elenco completo di tutte le direttive esistenti.

Tabella 2.5 – Le direttive della pagina.

Proprietà	Descrizione
@Assembly	Collega un assembly alla pagina che contiene l'istruzione.
@Control	Equivalenti di @Page, ma valida per gli user control, che sono trattati nel capitolo 8 .
@Implements	Consente di specificare un'interfaccia implementata dalla pagina.
@Import	Importa i riferimenti alle classi contenute all'interno del namespace specificato.
@Master	Consente di impostare le proprietà relative a una master page.
@OutputCache	Imposta le direttive di caching dell'output, approfondite nel capitolo 18 .
@Page	Si riferisce a impostazioni proprie della pagina.
@Reference	Imposta una reference a un'altra pagina o user control. Utilizzato in alcuni casi con il cross page postback.
@Register	Consente di registrare un controllo all'interno della pagina, in modo che possa essere utilizzato con il prefisso e nome specificato.

Le direttive hanno un ruolo fondamentale in alcuni contesti, in quanto rappresentano per la pagina il modo più rapido per manifestare, in forma di pseudo markup, quello che all'interno di una normale classe andremmo a esprimere sotto forma di codice.

Il ciclo di vita di una pagina: ViewState e postback

Vi abbiamo illustrato come la pagina passi attraverso una serie di eventi, che ne scandiscono il ciclo di vita e regolano il funzionamento della Web Form e dei controlli in essa contenuti.

A questo punto, dobbiamo fare un deciso passo in avanti, per meglio comprendere come funziona, all'atto pratico, una tipica pagina ASP.NET.

L'infrastruttura del page framework si basa su due concetti chiave, ViewState e postback, che rappresentano, rispettivamente, il contenitore e il sistema attraverso il quale la pagina è in grado di preservare lo stato dei controlli e scatenare gli eventi associati.

La pagina ASP.NET è, in genere, autosufficiente dal punto di vista funzionale, cioè include tanto l'eventuale maschera di inserimento dati, quanto l'interfaccia che mostrerà i risultati dell'elaborazione.

In tutto questo, è anche presente il codice necessario affinché il tutto possa essere gestito, senza riferimenti esterni.

La Web Form, quindi, sfrutta un sistema attraverso il quale è in grado di scatenare gli eventi, aggiornando al tempo stesso le informazioni della pagina. Per poterlo fare, server-side forza un submit della form stessa con il metodo POST. Per meglio chiarire il concetto, questa caratteristica è all'origine del termine postback.

Per dare una definizione più precisa, da un punto di vista tecnico, un postback è quell'azione attraverso la quale un controllo (che è poi un elemento HTML) inoltra nuovamente alla Web Form il contenuto dei suoi campi, in modo tale che possano essere aggiornati il suo stato e quello dei controlli in esso contenuti.

Secondo questo paradigma, il ViewState è il contenitore delle informazioni di stato, in modo che al susseguirsi dei postback, che possono essere anche diversi, lo sviluppatore non debba preoccuparsi di mantenere lo stato dei vari controlli.

L'esempio migliore, da questo punto di vista, è una semplicissima pagina, peraltro praticamente senza codice, come quella riportata nell'[esempio 2.11](#).

Esempio 2.11

```
<form id="form1" runat="server">
    <div>
        Nome: <asp:TextBox ID="name" runat="server" />
        <asp:Button ID="SendButton" Text="Test PostBack" runat="server" />
    </div>
</form>
```

L'effetto che si ottiene inserendo un valore nel campo nome e premendo sul pulsante generato, è documentato nella [figura 2.3](#).



Figura 2.3 - Postback e ViewState in azione all'interno di una pagina.

L'effetto associato al click del pulsante nell'esempio citato, è quello di scatenare un postback: le informazioni associate ai controlli contenuti nella pagina vengono salvate attraverso l'evento SaveState nel ViewState, così che sia possibile recuperarle successivamente, sfruttando l'evento LoadState della pagina.

Il risultato che otteniamo è che i controlli, automaticamente, mantengano il loro stato

attraverso i vari postback, senza che lo sviluppatore debba preoccuparsi di scrivere il codice per farlo accadere.

IViewState è rappresentato da un campo di tipo hidden aggiunto alla form, all'interno del quale vengono salvate le informazioni in codificaBase64. La classe StateBag, che fa da contenitore per le informazioni, così come l'intero meccanismo, sono approfonditi nel capitolo 9.

A partire da ASP.NET 4.0, l'attributo action della Web Form non viene più ignorato, ma viene renderizzato esattamente com'è scritto. Questa modifica è stata introdotta per migliorare il supporto agli scenari di URL Rewriting e Routing, dove è più semplice decidere l'URL finale su cui viene effettuato il postback. Rispetto alle versioni precedenti, dove questo avveniva sempre utilizzando il vero nome della pagina e senza possibilità di poterne variare l'impostazione, questa nuova caratteristica semplifica notevolmente la vita allo sviluppatore.

Supporto per pagine asincrone con AsyncPage

Quando riceve una richiesta relativa a una pagina, il runtime di ASP.NET recupera dal pool un thread e lo assegna alla richiesta corrente. Normalmente, la richiesta viene processata in modalità sincrona tramite un handler, che implementa l'interfaccia **IHttpHandler**. In questo modo, il thread relativo viene mantenuto allocato per tutto il tempo necessario, fino al completamento dell'elaborazione e, se una richiesta necessita dell'uso di una risorsa esterna che può portare a un ritardo significativo nell'invio della risposta (per esempio, un web service o un feed RSS), si possono generare dei problemi.

L'approccio sincrono, infatti, può rivelarsi non ottimale in questi scenari, in quanto il thread rimane inutilmente allocato anche durante il periodo di attesa, con il risultato che la scalabilità dell'applicazione può rivelarsi compromessa. Il thread pool, infatti, ha una capacità finita e l'eventuale impossibilità di allocare nuovi thread costringe il runtime a mettere in coda le richieste, in attesa che un thread occupato si liberi.

In ASP.NET 4.5 questo problema è aggirabile, sfruttando le pagine asincrone. Queste presentano un ciclo di vita modificato rispetto alla situazione sincrona, dato che vengono processate tramite un handler che implementa l'interfaccia **IHttpAsyncHandler** e sfrutta le novità introdotte dal runtime della versione 4.5 per quanto riguarda il supporto all'async, che sarà approfondito nel [capitolo 5](#).

In questa modalità, il thread viene liberato e restituito al pool nel momento stesso in cui un'operazione asincrona viene avviata nella pagina. Al termine dell'operazione, il thread viene nuovamente allocato per completare l'elaborazione della richiesta e per restituire la risposta attesa.

Esempio 2.12

```
<%@ Page Async="true" Language="C#" CodeFile="AsyncPageDemo.aspx.cs"
Inherits="AsyncPageDemo" %>
<form id="AsyncForm" runat="server">
    <asp:Literal ID="AsyncResult" runat="server" />
</form>
```

La presenza dell'attributo Async nella direttiva @Page, permette di registrare nel codice della pagina gli event handler di tipo asincrono dell'evento PreRenderComplete. La registrazione viene effettuata richiamando il metodo AddOnPreRenderCompleteAsync della classe Page, indicando, tramite i relativi delegate, i metodi per l'attivazione e il completamento dell'elaborazione asincrona.

L'[esempio 2.13](#) si riferisce alla lettura di un feed RSS in modalità asincrona.

Esempio 2.13 – VB

```

Partial Public Class AsyncPageDemo
    Inherits System.Web.UI.Page
    Private _request As System.Net.WebRequest
    Protected Overrides Sub OnLoad(ByVal e As EventArgs) Me.
        AddOnPreRenderCompleteAsync(New BeginEventHandler(AddressOf Me.
            BeginProcess), New EndEventHandler(AddressOf Me.
            EndProcess))
    End Sub
    Private Function BeginProcess(ByVal sender As Object, ByVal e As EventArgs, ByVal
        callback As AsyncCallback, ByVal extraData As
        Object) As IAsyncResult
        _request = System.Net.WebRequest.Create("http://feed.aspitalia.com/feed.xml")
        Return _request.BeginGetResponse(callback, extraData)
    End Function
    Private Sub EndProcess(ByVal result As IAsyncResult)
        Dim buffer As String = String.Empty
        Dim _WebResponse As System.Net.WebResponse = _request.
        EndGetResponse(result)
        Try
            Dim reader As New System.IO.StreamReader(_WebResponse.
                GetResponseStream())
            buffer = reader.ReadToEnd()
            reader.Dispose()
            Me.AsyncResult.Text = HttpUtility.HtmlEncode(buffer)
        Finally
            _WebResponse.Close()
        End Try
    End Sub
End Class
Esempio 2.13 – C#
public partial class AsyncPageDemo : System.Web.UI.Page
{
    private System.Net.WebRequest _request;
    protected override void OnLoad(EventArgs e)
    {
        this.AddOnPreRenderCompleteAsync(new BeginEventHandler(this.BeginProcess),
            new EndEventHandler(this.EndProcess));
    }
    private IAsyncResult BeginProcess(object sender, EventArgs e, AsyncCallback
        callback,
        object extraData)
    {
        _request = System.Net.WebRequest.Create("http://feed.aspitalia.com/feed.xml");
        return _request.BeginGetResponse(callback, extraData);
    }
    private void EndProcess(IAsyncResult result)
    {
        string buffer = string.Empty;
        using (System.Net.WebResponse response = _request.EndGetResponse(result))

```

```
{  
    System.IO.StreamReader reader = new System.IO.StreamReader(response.  
    GetResponseStream());  
    buffer = reader.ReadToEnd();  
    reader.Dispose();  
    this.AsyncResult.Text = HttpUtility.HtmlEncode(buffer);  
}  
}  
}  
}
```

L'esecuzione di una pagina di questo tipo differisce da quella di una pagina equivalente che effettui la stessa operazione in maniera sincrona perché, in questo caso, in presenza di ritardi nella ricezione della risposta remota, la scalabilità dell'applicazione non viene minimamente intaccata. Per ovvi motivi, questa tecnica va applicata con attenzione e solo quando sia strettamente necessario, altrimenti il suo impiego potrebbe portare a ottenere l'effetto contrario rispetto a quello desiderato.

Conclusioni

La pagina è alla base di tutto quello che ASP.NET Web Forms consente di fare, dato che, in fin dei conti, un'applicazione web fatta con ASP.NET Web Forms altro non è che un insieme di queste tipologie di risorse. Il cambio di approccio, sfruttando gli eventi, può rappresentare uno scoglio non indifferente da superare, se non siete abituati, in quanto il ciclo di vita della pagina va approfondito e compreso al meglio, per poterne trarre vantaggi significativi nell'uso quotidiano.

Tutti gli argomenti esposti in questo capitolo saranno in qualche modo impiegati e ampliati nei prossimi, quindi è importante che i concetti qui esposti vi risultino chiari. Per dare pieno valore a tutti gli aspetti che abbiamo introdotto, è necessario approfondire le caratteristiche di alcuni componenti base del page framework. Nel prossimo capitolo inizieremo ad analizzarne le caratteristiche, per poi passare a costruire le nostre prime form.

3

All'interno del Page Framework

Da questo capitolo in avanti inizieremo a illustrare le vere funzionalità di ASP.NET Web Forms, partendo dalle sue basi.

Il termine page framework è utilizzato comunemente per fare riferimento a un insieme di funzionalità che fanno da cornice alla pagina ASP.NET e che, tutte insieme, costituiscono una vera e propria infrastruttura, che ha come obiettivo quello di rendere più agevole l'implementazione degli scenari applicativi più comuni.

Nei capitoli precedenti abbiamo imparato a capire come funzionano PostBack e ViewState, che sono i requisiti fondamentali per utilizzare ASP.NET Web Forms. Gran parte delle funzionalità che analizzeremo d'ora in avanti sono basate proprio sul page framework, e, dunque, saperle apprezzare e utilizzare ci consentirà di sfruttarle al meglio anche in presenza di complessità maggiore.

Web Form e server control consentono un livello di praticità che, dopo un po' d'abitudine, diventa naturale e consente di implementare applicazioni, anche complesse, in maniera semplice. Dalla versione 1.0 fino all'ultima, questo modello è rimasto pressoché invariato in quanto a funzionalità, potendo però contare su un miglioramento delle performance e sull'aggiunta di alcune caratteristiche o scenari che vanno ulteriormente a completare quanto disponibile finora: li analizzeremo all'interno del capitolo che segue.

Mantenere un layout comune: le master page

Uno dei problemi ricorrenti durante lo sviluppo di applicazioni web è quello di mantenere un layout comune all'interno delle applicazioni. In passato, questo obiettivo si raggiungeva attraverso delle direttive particolari, chiamate **server side include**, che hanno l'effetto di unire una serie di file, consentendoci di mantenere un layout comune all'interno della nostra applicazione.

In quasi tutti i casi, infatti, una pagina differisce dall'altra soltanto per il contenuto vero e proprio, mentre tutta la cornice viene a essere ripetuta in maniera molto simile, con piccoli cambi necessari a garantirne la funzionalità.

A partire da ASP.NET 2.0 sono state aggiunte le master page: si tratta di un tipo di file particolare, all'interno del quale viene definita la struttura della pagina, con una serie di segnaposto, chiamati placeholder, che poi possiamo personalizzare di volta in volta, pagina per pagina.

L'idea alla base delle master page è quella di fare da traccia per le pagine, così da garantire che tutte siano molto simili, ma con maggior flessibilità rispetto all'uso degli include, perché possiamo personalizzare uno o tutti i placeholder in maniera molto semplice.

L'idea che risiede dietro alle master page è spiegata meglio nella [figura 3.1](#).

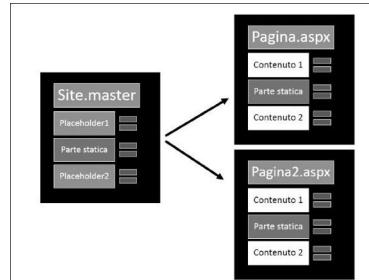


Figura 3.1 - Le pagine che utilizzano la master page consentono di avere una sola

struttura di base condivisa da tutte le pagine.

Ma come funziona una master page in dettaglio? Per prima cosa, dobbiamo creare un nuovo file, usando l'apposita voce all'interno delle opzioni legate all'aggiunta di un nuovo elemento all'interno del nostro progetto o sito web. Come possiamo notare, la nostra master page avrà l'estensione .master e somiglierà molto a una Web Form: avremo una parte di markup, con la possibilità di contenere all'interno dei controlli, e una parte di codice, al cui interno programmare questi controlli attraverso il modello tipico delle Web Form.

L'[esempio 3.1](#) mostra una struttura tipo di una master page.

Esempio 3.1 - Site.master

```
<%@ Master Language="C#" AutoEventWireup="true"
   CodeBehind="Site.master.cs" Inherits="Capitolo3.Site" %>
<!DOCTYPE html>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head runat="server">
    <title></title>
    <asp:ContentPlaceHolder ID="Header" runat="server" />
</head>
<body>
    <form id="form1" runat="server">
        <div>
            <p>Contenuto della pagina</p>
            <asp:ContentPlaceHolder ID="Body" runat="server" />
            <p>Altro Contenuto della pagina</p>
        </div>
    </form>
</body>
</html>
```

Quello che possiamo notare è che la master page ha una direttiva @Master, al cui interno troviamo diverse analogie rispetto alla dichiarazione presente all'interno di una normale pagina.

Inoltre, oltre al normale flusso con il codice HTML, abbiamo una serie di controlli speciali, i ContentPlaceholder, che fanno da segnaposto per il contenuto vero e proprio, che andremo a personalizzare sulla base di ogni pagina.

Per poter utilizzare la master page, occorre che aggiungiamo una nuova Web Form. Se prestiamo attenzione, nel menu mostrato nella [figura 3.2](#) abbiamo la possibilità di selezionare un'apposita opzione, che poi ci consentirà di selezionare una delle master page presenti all'interno del nostro progetto.

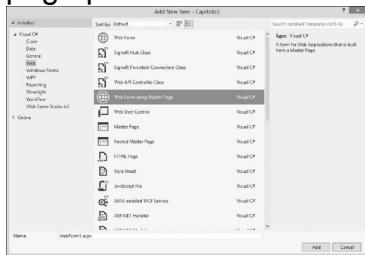


Figura 3.2 - Da Visual Studio è possibile creare una nuova master page, selezionando l'opzione apposita.

Il codice generato è visibile all'interno dell'[esempio 3.2](#).

Esempio 3.2 -ContentPage.aspx

```
<%@ Page Title="" MasterPageFile="~/Site.Master" %>
<asp:Content ID="Header" ContentPlaceHolderID="Header" runat="server">
    <!-- contenuto dell'header -->
</asp:Content>
<asp:Content ID="Body" ContentPlaceHolderID="Body" runat="server">
    <p>Contenuto della pagina</p>
</asp:Content>
```

Come possiamo notare, la nostra Web Form non ha più tutto il codice di contorno, necessario a creare la struttura, ma soltanto una serie di controlli Content, uno per ciascuno dei ContentPlaceholder definiti in precedenza all'interno della master page. Il meccanismo con cui vengono sostituiti è basato sull'ID: l'attributo ID del controllo ContentPlaceholder all'interno della master page dovrà essere definito come valore della proprietà ContentPlaceholderId del controllo Content al cui interno vogliamo definire il contenuto locale della pagina.

Inoltre, Web Form e master page sono legate tra di loro grazie all'uso dell'attributo MasterPageFile all'interno della direttiva @Page della pagina.

Quello che accade dietro le quinte è che il page parser, di cui abbiamo fatto la conoscenza nei capitoli precedenti, cambia la struttura dell'albero dei controlli della pagina, andando a sostituire la stessa con la struttura definita all'interno della master page, a cui poi saranno successivamente iniettati i controlli Content, che andranno a sostituire i ContentPlaceholder definiti all'interno della master page.

Questo è un punto fondamentale, che può essere controllato ispezionando il control tree (per esempio, abilitando il trace) e che può richiedere cambiamenti al nostro codice, se andiamo a cercare i controlli in maniera programmatica, attraverso il codice. I ContentPlaceholder possono tornare utili non solo per definire controlli, ma anche markup: per questo, il template di default ne inserisce uno all'interno del tag `<head />`, così da rendere possibile la registrazione di script, CSS o direttive esterne all'interno dell'HTML, sulla base della singola pagina. L'immagine nella [figura 3.3](#) mostra come Visual Studio gestisce, nell'editor visuale, una Web Form a cui è associata una master page.

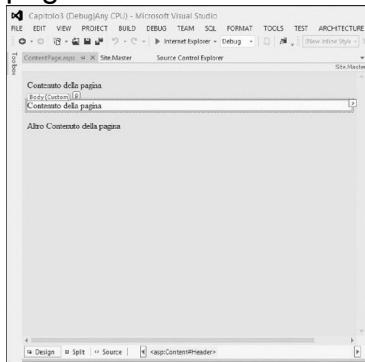


Figura 3.3 - Visual Studio è in grado di visualizzare le parti che vengono sovrascritte in una Web Form che utilizza una master page.

Inoltre, ciascun placeholder può offrire un contenuto predefinito: possiamo semplicemente mantenerlo, evitando la dichiarazione del relativo Content all'interno della Web Form. Questa tecnica può ritornarci utile per definire, per esempio, un menu di navigazione globale all'applicazione, che possiamo però personalizzare all'interno di un'area ad accesso riservato, al cui interno possiamo definire una serie di link differenti.

In definitiva, l'uso della master page non è complesso ed è legato al rispetto di alcuni punti fondamentali: l'effetto che otteniamo, però, è molto interessante e ci consente di sfruttare appieno la definizione di un solo layout all'interno dell'applicazione, che tutte le pagine possano condividere.

Per concludere, è utile sottolineare che le master page sono, funzionalmente parlando, in grado di fare le stesse cose di una normale Web Form. Tuttavia, per questioni di opportunità e pulizia del codice, non hanno quasi mai una forte logica applicativa definita al proprio interno, essendo fortemente orientate al design della pagina e non all'implementazione di una logica centralizzata. Insomma, benché sia comunque tecnicamente possibile sfruttare una master page per questi fini, ci sono strumenti più raffinati e meno "caserecci" offerti da ASP.NET per centralizzare, per esempio, la logica di protezione di un'applicazione, tanto per citare un caso pratico, che approfondiremo nel corso dei prossimi capitoli.

Scegliere la master page globalmente

Oltre che localmente, per ogni singola pagina, è possibile specificare una master page anche a livello globale, per tutte le pagine. Per fare questo, occorre evitare di specificare la master page a livello di Web Form (perché l'impostazione locale andrebbe a sovrascrivere quella globale) e poi inserire l'impostazione all'interno del web.config, il file di configurazione dell'applicazione, come mostrato nell'[esempio 3.3](#).

Esempio 3.3 - web.config

```
<configuration>
  <system.web>
    <pages masterPageFile="~/Site.master" />
  </system.web>
</configuration>
```

A livello funzionale, questo approccio non differisce dallo specificare localmente la master page, ma consente di cambiarla facilmente, potendo agire in un unico posto centralizzato.

Interagire con la master page in maniera programmatica

Uno scenario particolare è quello relativo al cambio della master page in maniera programmatica, cioè attraverso codice. Questo è un caso particolare, che può verificarsi quando abbiamo la necessità di cambiare la master page in base a determinate situazioni, per esempio perché vogliamo poter specificare una vista differente in un certo periodo dell'anno o per un gruppo di device in particolare. Questo scenario può essere implementato andando a specificare il percorso sulla proprietà MasterPageFile della classe Page. Per via del funzionamento delle master page e dell'opera che il page parser effettua sul control tree, di cui abbiamo parlato in precedenza, l'unico evento della pagina in cui è possibile effettuare questa operazione è il PreInit, aggiunto insieme al supporto alle master page in ASP.NET 2.0. Il codice necessario è mostrato nell'[esempio 3.4](#).

Esempio 3.4 – VB

```
Public Partial Class ContentPage
  Inherits System.Web.UI.Page
  Protected Sub Page_PreInit(sender As Object, e As EventArgs)
    If Request.Browser.IsMobileDevice Then
      Me.MasterPageFile = "~/Mobile.Master"
    End If
  End Sub
End Class
```

Esempio 3.4 – C#

```
public partial class ContentPage : System.Web.UI.Page
{
    protected void Page_PreInit(object sender, EventArgs e)
    {
        if (Request.Browser.IsMobileDevice)
            this.MasterPageFile = "~/Mobile.Master";
    }
}
```

Dobbiamo sottolineare che è possibile specificare, esclusivamente nell'ambito della direttiva @Page, una master page in base alla tipologia di client o browser, come possiamo vedere nell'[esempio 3.5](#).

Esempio 3.5

```
<%@ Page MasterPageFile="Default.master"
    ie:MasterPageFile="IE.master" %>
```

Quello che fa il prefisso ie: nell'esempio è sfruttare le browser capabilities di ASP.NET per legare quell'istruzione solo a browser di tipo mobile. Questi prefissi sono presi dalle browser capabilities e corrispondono agli ID specificati nei file. Si può utilizzare, per esempio, ie: per specificare una proprietà che sarà applicata solo nel caso in cui il browser che richiede la pagina sia effettivamente Internet Explorer, piuttosto che safari, chrome o opera. Questi prefissi possono essere applicati in generale a tutte le proprietà dei controlli.

Inoltre, ci sono casi in cui è necessario arrivare alla master page dalla Web Form che la contiene, per esempio per impostare una proprietà o eseguire una funzione. In questi casi occorre effettuare il casting nel tipo corrispondente, come mostrato nell'[esempio 3.6](#).

Esempio 3.6 – VB

```
DirectCast(Page.Master, SiteMasterPage).IsOnline = True
```

Esempio 3.6 – C#

```
((SiteMasterPage)Page.Master).IsOnline = true;
```

In alternativa, resta possibile utilizzare la direttiva @MasterType, che va specificata nella Web Form che fa uso della master page, e che ha lo stesso effetto, non rendendo necessario l'uso del casting, poichè la proprietà Master della classe Page sarà automaticamente del tipo associato alla nostra master page.

Master page annidate

Un ulteriore scenario in cui le master page possono darci benefici è quello in cui sono annidate, componendo il layout attraverso un meccanismo di stratificazione.

In questi casi, potremmo definire una master più generica, che faccia da base, e una serie di master page specifiche per alcune aree del nostro sito, che includano già una personalizzazione di alcune aree che, invece, sono lasciate vuote nella master page originale.

Una master page, dunque, può avere a propria volta una master page: riprendiamo l'[esempio 3.1](#), creando una nuova master page che utilizzi quella creata in precedenza come base e aggiunga alcune informazioni che andremo a utilizzare nelle nostre pagine. Come possiamo notare nell'[esempio 3.7](#), la nuova master page specificherà a propria volta la master page che utilizza come base e avrà, esattamente come una normale Web Form, solo controlli di tipo Content direttamente all'interno del contenuto.

Esempio 3.7

```
<%@ Master MasterPageFile("~/Site.Master") %>
```

```

<asp:Content ID="Content1" ContentPlaceHolderID="Header" runat="server">
    <asp:ContentPlaceHolder ID="Header" runat="server" />
</asp:Content>
<asp:Content ID="Content2" ContentPlaceHolderID="Body" runat="server">
    <p>La master page annidata...</p>
    <asp:ContentPlaceHolder ID="Body" runat="server" />
</asp:Content>

```

Come possiamo notare, la master page appena creata ha poi una serie di controlli di tipo ContentPlaceholder, innestati all'interno dei relativi controlli Content, in cui gli attributi ID e ContentPlaceholderID servono, rispettivamente, a legare i controlli tra la master page di base, quella che stiamo definendo e le pagine che andranno a utilizzarla. L'obiettivo che abbiamo è quello di renderle interscambiabili (per questioni di semplicità): tenere gli ID sincronizzati ci permette di raggiungere facilmente questo scopo.

L'effetto che otteniamo è visibile nella [figura 3.4](#).

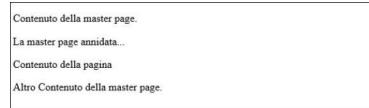


Figura 3.4 - La pagina viene generata attraverso la composizione delle varie master page annidate, producendo l'effetto di unirne i contenuti.

Visual Studio 2012 supporta la possibilità di visualizzare all'interno del designer anche master page annidate. Pur essendo una tecnica molto potente, è utile sottolineare che è preferibile non eccedere nell'annidare le master page: un paio di livelli non rappresentano un grosso problema, ma dobbiamo sempre ricordarci che il page parser fa un'opera abbastanza complessa quando trova una master page ed è consigliabile non complicarne troppo il lavoro.

Gestire viste ottimizzate per il mobile con ASP.NET Web Forms

Le master page possono essere sfruttate per svariati scopi, uno dei quali è certamente quello di adattare la vista di una determinata form a dispositivi mobile.

Di recente stiamo assistendo a una netta convergenza verso HTML5, che è ormai supportato da tutti i browser dei dispositivi mobile, come tablet e smartphone. Come vedremo nel prossimo capitolo, ASP.NET Web Forms è stato da sempre caratterizzato dalla presenza di un meccanismo di adaptive rendering, capace di adattare il rendering in base al device. Tuttavia, grazie alla convergenza verso HTML5, queste tecniche sono spesso anacronistiche, poiché i browser dei dispositivi mobile non hanno niente da invidiare alla contrapparte desktop.

Per questo negli ultimi anni la tendenza è stata quella di concentrarsi, semmai, sulla UX (User eXperience), che su dispositivi dotati di poco spazio a video è diventata quanto mai una necessità.

Approcciando il problema di supportare il mobile, abbiamo a disposizione essenzialmente 2 strade:

- creare un sito parallelo, specifico per il mobile;
- adattare e ottimizzare le viste per il mobile, se necessario.

Nell'ultimo periodo la seconda è decisamente la strada più gettonata e di moda, grazie anche all'uso dei **CSS3 Media Queries**, che consentono di adattare la vista alle diverse risoluzioni dello schermo, senza alterare il markup. Questa tecnica prende il nome di **responsive design** ed è molto apprezzata, perché evita di dover creare un

sito parallelo, con un beneficio in termini di costi di manutenzione e sviluppo. *CSS 3 Media Queries è una serie di specifiche che consentono di definire degli stili applicabili interrogando il browser, applicando un determinato CSS solo in presenza di una certa risoluzione video o delle dimensione della finestra. Un esempio in tal senso è disponibile su <http://aspit.co/yi>*

Tuttavia, ci sono dei casi in cui è comodo capire, in maniera programmatica, se la nostra applicazione è richiesta da un browser mobile oppure no. ASP.NET contiene una serie di definizioni di browser che consentono di identificare quelli più diffusi senza dover scrivere codice molto complesso, come possiamo vedere nell'[esempio 3.8](#).

Esempio 3.8 - VB

```
Dim mobile as Boolean = Request.Browser.IsMobileDevice
```

Esempio 3.8 - C#

```
bool mobile = Request.Browser.IsMobileDevice;
```

Questo codice ci può tornare utile per formattare localmente una determinata vista, piuttosto che per decidere, all'interno di una master page, quali elementi visualizzare. A partire dall'update 2012.2, i template includono un nuovo pacchetto, disponibile attraverso NuGet, di nome *Microsoft.AspNet.FriendlyUrls*. Questo pacchetto è pensato per il routing ma aggiunge anche il supporto nativo allo switch di viste per i device mobile. Ulteriori informazioni sono disponibili alla pagina <http://aspit.co/ajl>.

Quello che rende possibile questo pacchetto è un meccanismo di selezione delle viste che utilizza i meccanismi di Url Routing, introdotti nel [capitolo 5](#). In parole povere, a fronte di una Web Form chiamata prodotto.aspx, consente di digitare nel browser un indirizzo del tipo /prodotto. Inserendo un file di nome prodotto.mobile.aspx all'interno della stessa directory in cui è presente la Web Form originale e richiamando la stessa con l'URL speciale che abbiamo visto prima, verrà servita in automatico la vista mobile, se a richiederlo è un device mobile, come possiamo notare nella [figura 3.5](#).



Figura 3.5 - La pagina vista attraverso un emulatore per iPhone, renderizzata automaticamente in versione mobile.

Inoltre, per consentire un rapido passaggio da una versione all'altra, nel caso in cui il browser non dovesse essere riconosciuto come mobile, oppure nel caso volessimo comunque forzarne l'esecuzione nella versione desktop pur utilizzando un browser mobile, possiamo contare sul controllo ViewSwitcher, come mostrato nell'[esempio 3.9](#).

Esempio 3.9

```
<mobile:ViewSwitcher runat="server" />
```

Visual Studio 2012, come abbiamo spiegato nel [capitolo 1](#), supporta la possibilità di pilotare browser aggiuntivi in fase di debug. L'emulatore per iPhone mostrato all'interno della [figura 3.5](#) è installato seguendo le istruzioni presenti su <http://aspit.co/aet>. Con lo stesso approccio è possibile installare quello per iPad e per Windows Phone.

Queste impostazioni ricordano molto da vicino quanto disponibile con ASP.NET MVC, da cui sono state mutuate.

Informazioni aggiuntive su come costruire applicazioni mobile con ASP.NET Web Forms e ASP.NET MVC sono reperibili su <http://aspit.co/5r>.

Temi, stili e skin

I temi di ASP.NET rappresentano un po' la controparte (server-side) del concetto di CSS: possiamo applicare un comportamento centralizzato a un set di controlli, a partire da una definizione che risiede in un una serie di file, così da applicare in maniera uniforme un certo aspetto alla nostra applicazione. Sono orientati prettamente alla definizione di uno stile comune, sebbene possano essere utilizzati anche per personalizzare la resa dei controlli.

Un tema è semplicemente un insieme di file posti all'interno di una directory che viene creata all'interno della directory di sistema App_Themes, posta sotto la root dell'applicazione. All'interno di questa directory possono essere salvati CSS, immagini, JavaScript e una particolare tipologia di file, chiamati skin. Il nome della directory è il nome del tema stesso, che può essere scelto attraverso la proprietà Theme della classe Page, la quale può essere specificata programmaticamente nell'evento PreInit, oppure all'interno della direttiva @Page. Infine, come per la master page, si può anche specificare nel nodo configuration\system.web\pages, agendo sull'attributo theme.

Eventuali file con estensione .css posti all'interno della directory che corrisponde al tema sono automaticamente registrati all'interno del tag <head />, purché quest'ultimo abbia l'attributo runat="server", caratteristica che peraltro è suggerita a prescindere, perché consente di gestire anche altre proprietà, come il titolo di pagina.

Più interessante è l'analisi degli skin: si tratta di un file con estensione .skin, al cui interno sono presenti definizioni di controlli lato server, al solo scopo di definire un comportamento che sarà applicato automaticamente nel caso in cui dovesse essere riscontrata una regola. Nell'[esempio 3.10](#) troviamo una serie di definizioni tipiche di uno skin.

Esempio 3.10

```
<asp:TextBox runat="server" CssClass="input" Columns="40" />
<asp:TextBox runat="server" CssClass="input" Columns="80" SkinID="LongText" />
<asp:TextBox runat="server" CssClass="input" Columns="10" SkinID="ShortText" />
```

Oltre a poter specificare una proprietà CssClass, che andrà a definire la classe utilizzata all'interno del CSS, possiamo notare come vengano definite una serie di regole da applicarsi a controlli di tipo TextBox. La prima definizione è generica e sarà applicata a tutti i controlli di questo tipo, mentre la seconda e la terza lavorano attraverso la proprietà SkinID, che deve essere specificata poi nei controlli che metteremo all'interno delle pagine perché le proprietà vengano assegnate al controllo stesso. In pratica, la proprietà SkinID consente di definire un caso speciale, che sarà applicato solo in corrispondenza della stessa proprietà nella dichiarazione del controllo. In tutti casi, l'effetto che otteniamo è quello di dare un valore predefinito alle proprietà, che sarà poi tradotto nel corrispondente codice HTML. In tal senso, l'uso degli skin differisce dai CSS perché può influenzare anche la generazione dell'HTML da parte di ASP.NET Web Forms, proprio perché è in grado di influenzare il modo in cui il page parser andrà a comporre il control tree definitivo.

I temi e gli skin sono utili in tutti quegli scenari in cui si vuole rendere personalizzabile da parte dell'utente una parte dell'aspetto di un dato sito, poiché consentono di applicare dei comportamenti senza dover scrivere troppo codice intorno. Non è obbligatorio utilizzare un tema all'interno dell'applicazione e, generalmente, a meno che non abbiano le necessità di cui abbiamo appena parlato, si tende a farne a meno.

Gestione degli ID lato client

ASP.NET prevede che a livello di contenitore l'ID associato a ciascun server control sia univoco, autogenerando il corrispondente ID lato client, che può essere utilizzato per identificare in maniera univoca il tag all'interno dell'HTML, che a propria volta prevede che ciascun tag abbia un ID univoco.

Questo comportamento può rappresentare un problema all'interno di pagine che fanno uso di master page, perché l'ID lato client corrispondente, chiamato ClientID per via dell'omonima proprietà, avrà una forma composta, che lo rende molto lungo, perché frutto della concatenazione degli ID dei contenitori come, per esempio, ctl00_MasterBody_ctl01_ControlID.

Per ovviare a questo problema, le ultime versioni di ASP.NET consentono di variare questo meccanismo di generazione automatica del ClientID, lasciandoci maggiore flessibilità. Questo comportamento può essere impostato a livello di controllo, di pagina (nella direttiva @Page o @Master) o nel web.config, agendo all'interno dell'elemento pages, come già abbiamo imparato a fare per master page e temi, agendo questa volta sull'attributo ClientIDMode.

Grazie alla proprietà ClientIDMode possiamo definire come debba essere generato il ClientID, potendo contare sulle opzioni presenti nella [tabella 3.1](#).

Tabella 3.1 - Le opzioni di generazione del ClientID.

Valore	Descrizione
AutoID	È il comportamento predefinito se si converte un vecchio progetto, che prevede che il ClientID venga generato automaticamente in base alla gerarchia dei controlli, concatenando i diversi ID. Per esempio: ctl00_MasterBody_ctl01_ControlID.
Inherit	Il controllo eredita l'impostazione del controllo padre.
Static	Il ClientID viene fatto corrispondere al valore della proprietà ID. L'univocità del valore è compito dello sviluppatore, ASP.NET Web Forms non sarà in grado di garantirla.
Predictable	Caso speciale per i controlli che sfruttano il data binding: il ClientID sarà generato concatenando gli ID, andando a ritroso fino al controllo che gestisce il binding. Questa è l'impostazione di default per i nuovi progetti.

L'utilizzo del valore Static per la proprietà ClientIDMode ci dà come risultato un ID che nel tag corrisponderà al valore della proprietà ClientID. Questo consente di poter avere un ID che è corrispondente a quello specificato e che semplifica di gran lunga

l'interazione dell'HTML generato dal controllo con i CSS e il JavaScript, perché si può fare riferimento esplicito all'ID stesso. L'univocità dell'ID non è più garantita da ASP.NET, ma spetta allo sviluppatore assicurarsene.

L'uso di SiteMap

Un altro scenario molto diffuso all'interno dei siti web, è quello relativo alla semplificazione della navigazione da parte dell'utente a cui venga fornita una mappa del sito.

In genere, questo avviene attraverso quelle che in gergo sono chiamate *breadcrumbs* (briciole di pane), che indicano all'utente il percorso in cui si trova. Questo aiuta l'utente a contestualizzare la navigazione, offrendo ulteriori spunti di approfondimento.

ASP.NET fornisce un'API opportuna, corredata da un insieme di controlli, che ci aiutano a definire e gestire gli aspetti collegati alla navigazione all'interno di una struttura.

L'implementazione più semplice di questa API è espressa tramite l'implementazione di un file di nome `web.sitemap`, posto all'interno della root dell'applicazione. Questo file è statico e definisce la struttura gerarchica della nostra applicazione: viene letto all'avvio dell'applicazione e salvato in memoria.

Questo file, inoltre, costituisce soltanto l'implementazione inclusa all'interno di ASP.NET, ma è possibile personalizzare le funzionalità, senza cambiare tutto il codice che spiegheremo nel corso di questo capitolo, perché queste API si basano sul provider model, che affronteremo nel [capitolo 18](#): questo rende possibile la personalizzazione delle funzionalità, che possono fare uso anche di sorgenti differenti da un file (e dinamiche), con un database. Per approfondimenti su queste tematiche, vi rimandiamo, come detto, al [capitolo 18](#).

Tornando al nostro problema, definiamo il nostro file `web.sitemap`, andando a rappresentare la struttura tipica di un'applicazione.

Esempio 3.11

```
<siteMap>
  <siteMapNode title="Home page" url="default.aspx">
    <siteMapNode title="Articoli" url="articoli.aspx">
      <siteMapNode title="ASP.NET" url="articoli-aspnet.aspx"/>
      <siteMapNode title="ASP.NET MVC" url="articoli-aspnet-mvc.aspx"/>
      <siteMapNode title="HTML5" url="articoli-html5.aspx"/>
    </siteMapNode>
    <siteMapNode title="News" url="news.aspx"/>
    <siteMapNode title="Chi siamo" url="about.aspx"/>
  </siteMapNode>
</siteMap>
```

Come si può notare, grazie alla caratteristica dei file XML di essere gerarchici, abbiamo definito un livello di indentazione dei contenuti, per cui sotto al nostro `siteMap`, che è la radice, abbiamo definito le sezioni direttamente innestate, con una collezione di elementi `siteMapNode`, dove ognuno di questi elementi può, a propria volta, includere uno o più elementi dello stesso tipo: il risultato è la possibilità di rappresentare molto fedelmente la tipica struttura gerarchica di un sito web.

Ogni nodo specifica l'indirizzo e il titolo della pagina attraverso gli omonimi attributi. Ne esistono altri, tra cui vale la pena segnalare `roles`, che consente di visualizzare quel nodo della mappa solo a determinati utenti, sfruttando le `roles API` oggetto del [capitolo 19](#).

Perché le informazioni siano visibili, dobbiamo utilizzare un controllo che le mostri. Il

controllo più semplice, per questo scopo, è SiteMapPath, che rappresenta un sistema rapido per avere le breadcrumbs di navigazione. Si possono utilizzare anche i controlli Menu e TreeView, che invece mostreranno, rispettivamente, un menu navigazione e la tipica treeview, con all'interno le informazioni. In tutti i casi, perché i dati vengano visualizzati possiamo affidarci a un controllo, il SiteMapDataSource, che accede al file web.sitemap e che è associato ai controlli attraverso la proprietà DataSourceID, come possiamo apprezzare nell'[esempio 3.12](#).

Esempio 3.12

```
<asp:SiteMapPath ID="Breadcrumbs" runat="server" />
<asp:TreeView ID="SiteTreeView" DataSourceID="MapData" runat="server" />
<asp:Menu ID="SiteMenu" DataSourceID="MapData" runat="server" />
<asp:SiteMapDataSource ID="MapData" runat="server" />
```

Nell'immagine della [figura 3.6](#), possiamo apprezzare il risultato dei diversi controlli in azione.

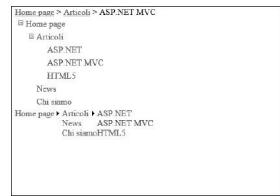


Figura 3.6 - Dall'alto verso il basso, possiamo apprezzare i controlli SiteMap, TreeView e Menu in azione.

Come abbiamo detto, le sorgenti da cui questi dati possono prelevare le informazioni possono essere personalizzate grazie all'uso del provider model, introdotto nel [capitolo 18](#).

Conclusioni

La gestione del layout all'interno del page framework è resa molto semplice dall'utilizzo delle funzionalità di master page, temi e skin, che abbiamo presentato in questo capitolo. Pur non essendo particolarmente complesse da implementare, offrono l'indiscusso vantaggio di semplificarci la vita grazie a una serie di funzionalità orientate a gestire il layout.

Inoltre, abbiamo analizzato le possibilità offerte da ASP.NET per la definizione di layout per i dispositivi mobile, presentando le diverse opzioni disponibili per la personalizzazione di interfaccia e user experience per i device mobile.

Per dare pieno valore a tutti gli aspetti che abbiamo introdotto, è necessario approfondire le caratteristiche dei componenti inclusi nelle pagine, cioè i server control, che sono oggetto del prossimo capitolo. Attraverso il loro uso, impareremo a fare in modo che la pagina interagisca al meglio con l'utente, rendendo più semplice l'implementazione delle tipiche funzionalità di interazione che troviamo in un'applicazione web.

4

I server control

I server control sono il meccanismo più rapido mediante il quale possiamo aggiungere interattività alle pagine ASP.NET Web Forms.

Si basano su un paradigma semplice ovvero quello di consentirne la definizione via markup ma, così come la pagina, anch'essi vengono poi tradotti, in fase di parsing del codice, in istanze di classi e, come tali, presentano tutte le caratteristiche di queste ultime, come l'**ereditarietà** o il **polimorfismo**, per citare solamente quelle più interessanti.

Capire e imparare a utilizzare i server control garantisce, dunque, di padroneggiare al meglio quella che è una tipica Web Form che, di fatto, altro non è che il contenitore di questi oggetti, il terreno nel quale saranno fatti crescere e saranno in grado di interagire tra loro. Il capitolo è dedicato in modo specifico a queste tematiche.

I web server control

Il termine con il quale spesso sono indicati i **server control** è web control, ma il nome esatto è **web server control**, perché li include tutti. Dal nome si intuisce subito la loro vocazione: fornire controlli in grado di funzionare su pagine web.

Comunemente, un controllo non è nient'altro che un elemento, implementato all'interno di una classe, in grado di offrire allo sviluppatore un certo insieme di funzionalità dal punto di vista visuale.

Tutti i controlli hanno come tipo base la classe Control, che si trova nel namespace System.Web.UI. Questa classe garantisce che le sue derivazioni abbiano alcune funzionalità in comune come, per esempio, il supporto per il data binding, piuttosto che lo stesso approccio al rendering, sfruttando il metodo Render di ciascun controllo derivato o la proprietà Visible, il cui scopo è quello di gestire la visibilità di un dato controllo.

A differenza di quanto possiamo immaginare, impostando la proprietà Visible di un controllo, non lo si elimina dall'albero ma si fa in modo che il suo metodo Render non produca output. È per questo motivo che eventuale codice associato ad altri eventi verrà comunque eseguito e, per fare un esempio, lo stato del controllo sarà reso persistente attraverso il ViewState.

Per esempio, tutti i controlli hanno gli eventi Init, Load e Render, tra gli altri, proprio perché è Control a definirli e sono tutti gli altri control a ritrovarseli implementati.

Continuando con gli esempi, Page_Load è solo un evento di Page che, alla fine, è riconducibile al Load, ereditato da Control.

Un server control è comunque una sequenza di codice, generalmente aggiunto alla pagina sotto forma di markup, che poi il parser provvederà a tradurre in un'istanza del corrispondente oggetto, secondo il meccanismo descritto nel [capitolo 2](#).

Ciò che è interessante sottolineare, ancora una volta, è che il parser tratta come server control solo quei tag che nel markup abbiano l'attributo runat impostato correttamente su server.

*I controlli denominati **naming container** sono particolari, perché sono pensati per contenere altri controlli al proprio interno, come nel caso, per esempio, di Page. Per questo motivo, esternamente, in questo caso l'ID dei controlli viene riscritto, nella forma Container_ControlID, utilizzando dunque anche l'ID del controllo contenitore e separandoli per mezzo del carattere _. Da questo punto di vista Page fa però eccezione, non anteponendo il proprio ID. Questo sistema esiste per dotare ogni controllo all'interno della pagina di un ID univoco, in modo tale che ASP.NET sappia esattamente come farvi riferimento. Nel corso del prossimo capitolo verrà mostrata una*

delle nuove funzionalità di ASP.NET 4.0, che consente di controllare la generazione del cosiddetto Client ID.

La sintassi utilizzata dai server control è **XML-based** e il markup, per questo motivo, deve essere composto da **tag well-formed**. Nell'[esempio 4.1](#) è riportato un elenco dei vari modi in cui possiamo definire un controllo nel markup.

Esempio 4.1

```
<asp:label id="label1" runat="server" />
<asp:label id="label2" runat="server"></asp:label>
<head runat="server"></head>
```

Nell'[esempio 4.1](#) sono presentati alcuni esempi corretti mentre altri, scorretti in quanto i corrispondenti tag non sono well-formed, sono presentati nell'[esempio 4.2](#).

Esempio 4.2

```
<asp:label id="label1" runat="server">
<head runat="server"><title></head></title>
```

Per questo stesso motivo, gli attributi vanno specificati in maniera corretta e rispettando il modello a oggetti del controllo.

Il meccanismo con il quale i server control emettono l'output corrispondente si basa su una funzionalità chiamata **adaptive rendering**. In pratica, esiste una classe particolare, chiamata **ControlAdapter**, che i controlli utilizzano in fase di rendering per emettere il corrispondente codice HTML (ed eventualmente anche JavaScript), necessario affinché possano funzionare. Questo meccanismo, in realtà, non è limitato solo a HTML, potendo, di fatto, essere esteso anche per altri tipi markup, come avviene per certi versi nel caso di WML o CHTML, anche se a partire dalla versione di ASP.NET 4.0 questo comportamento è stato deprecato, poiché anche nel web mobile si utilizza ormai HTML5.

Come possiamo notare, creando una semplice pagina, a fronte di alcuni server control viene generato codice HTML che, in realtà, non è totalmente fedele a quello che abbiamo inserito. Questo meccanismo funziona appunto adattando il codice in base al client che richiede la pagina, motivo per cui alcune funzionalità vengono offerte o meno a seconda dello user agent del browser. La maggior parte dei controlli è in grado di sfruttare queste funzionalità, che si basano sulle definizioni dei browser contenute in %windir%\Microsoft.NET\Framework\v4.0.30319\CONFIG\Browsers\.

Essendo basato su ASP.NET 4.0, anche ASP.NET 4.5 supporta direttamente questi browser, durante la generazione del codice:

- Blackberry;
- Google Chrome;
- Mozilla FireFox;
- Internet Explorer
- Internet Explorer Mobile;
- iOS di Apple;
- Opera;
- Safari.

Come anticipato, i Mobile Control sono deprecati e non saranno più sviluppati, dato che ormai i browser per dispositivi mobile sono tutti in grado di processare HTML5.

I control adapter possono essere facilmente cambiati per adattare l'output dei controlli a future versioni di HTML o standard web. ASP.NET 4.5 introduce il pieno supporto a HTML5 e alle sue specifiche. Basta migrare l'applicazione all'ultima versione e

abilitarne il supporto all'interno del web.config, per godere di output in formato HTML5 per tutti i controlli. Questo aspetto è approfondito alla fine di questo capitolo.

All'interno dei server control possiamo distinguere due grandi famiglie, gli **HTML control** e i **web control**. Anche se alla fine ciò che consentono di fare è praticamente sempre la stessa cosa (generare codice HTML), la scelta di un gruppo piuttosto che dell'altro influenza l'approccio che si utilizzerà poi nella creazione della pagina.

Gli HTML Control

Vengono denominati con questo termine perché, in pratica, sono i normali tag dell'HTML con l'attributo runat impostato sul valore server.

I motivi storici per cui questi controlli esistono sono chiari: preservare, in alcuni casi, l'utilizzo del solito markup HTML, anziché obbligare lo sviluppatore a imparare nuove sintassi.

Il caso più lampante è sicuramente la stessa Form, seguita, a partire dalla versione 2.0 di ASP.NET, anche da <head />. In questi casi sarebbe stato del tutto innaturale cambiare la sintassi, in quanto nell'ultimo decennio si è sempre fatto così.

In pratica, essendo i tag dell'HTML trasposti nelle corrispondenti classi server-side, il loro modello a oggetti è praticamente dato da un mapping dell'attributo del tag in una proprietà del controllo.

L'esempio più diffuso di HTML Control è probabilmente quello contenuto nell'[esempio 4.3](#).

Esempio 4.3

```
<input id="name" type="text" runat="server" />
```

Per accedere al valore di questo controllo, è necessario andare a recuperare la proprietà Value, che sarebbe il corrispondente attributo nel tag HTML, anziché Text, che è invece specifica di altri controlli. Ovviamente, anche in questo caso il codice generato a runtime varia rispetto a quanto inserito, come possiamo verificare provando a inserire un controllo del genere.

Tutti gli HTML control hanno in comune una classe di base, HtmlControl, che si trova nel namespace System.Web.UI.HtmlControls, così come tutti i controlli di questa famiglia. La struttura base di questa classe è davvero semplice e le uniche proprietà degne di nota sono Style e TagName, che servono per impostare lo stile e il nome del tag nei controlli derivati.

Non per tutti i tag HTML esiste un corrispondente HTML Control, in quanto, spesso, non ce n'è semplicemente bisogno. In tutti questi casi viene utilizzato un controllo denominato HtmlGenericControl, che ha appunto la funzione di rappresentare un controllo HTML di tipo generico, per cui non è così essenziale avere un modello a oggetti tipizzato completo.

Per rendere le cose più semplici (cioè fare in modo che possano essere ricondotti a gruppi di controlli), esistono altre due classi di base, HtmlInputControl e HtmlContainer Control, a seconda della tipologia di controllo.

Gli HTML control sono contenuti nella [tabella 4.1](#) con il corrispondente tag HTML di riferimento.

Tabella 4.1 – Gli HTML control.

Controllo	Descrizione
HtmlAnchor	Rappresenta un tag <a />.
HtmlButton	Rappresenta un tag <button />.

HtmlForm	Rappresenta una <form />.
HtmlGenericControl	Controllo generico per i tag che non hanno un corrispondente HTML Control.
HtmlHead	Rappresenta un tag <head />.
HtmlImage	Rappresenta un tag .
HtmlInputButton	Rappresenta un tag <input type="button" />.
HtmlInputCheckBox	Rappresenta un tag <input type="checkbox" />.
HtmlInputFile	Rappresenta un tag <input type="file" />.
HtmlInputHidden	Rappresenta un tag <input type="hidden" />.
HtmlInputImage	Rappresenta un tag <input type="image" />.
HtmlInputPassword	Rappresenta un tag <input type="password" />.
HtmlInputRadioButton	Rappresenta un tag <input type="radio" />.
HtmlInputReset	Rappresenta un tag <input type="reset" />.
HtmlInputSubmit	Rappresenta un tag <input type="submit" />.
HtmlInputText	Rappresenta un tag <input type="text" />.
HtmlLink	Rappresenta un tag <link />.
HtmlSelect	Rappresenta un tag <select />.
HtmlTable	Rappresenta un tag <table />.
HtmlTableCell	Rappresenta un tag <td></td>.
HtmlTableRow	Rappresenta un tag <tr></tr>.
HtmlTextArea	Rappresenta un tag <textarea></textarea>.

HtmlTitle	Rappresenta un tag <title />.
-----------	-------------------------------

Se, per esempio, volessimo impostare il link di un control HtmlAnchor, sarebbe necessario utilizzare la proprietà Href del relativo tag che mappa, cioè <a />, laddove, invece, per specificare il testo, andrebbe utilizzata la proprietà InnerText o InnerHtml. Queste regole sono condivise da tutti i controlli appartenenti a questa particolare famiglia.

I web control

I web control sono caratterizzati dal fatto d'essere contenuti nel namespace System.Web.UI.WebControls e avere come classe di base il tipo WebControl, che a sua volta eredita dalla solita classe Control.

Il modello a oggetti di questa famiglia di controlli, a differenza degli HTML control, è completamente **strongly typed**, cioè ha tipi specifici per ognuna delle proprietà che ciascun controllo espone.

In modo particolare, questi controlli non sono pensati per essere compatibili con altre tipologie di strutture, dunque il loro modello a oggetti è stato pensato ex novo, per poter essere consistente su tutta la famiglia.

Questo significa che, per esempio, la proprietà per impostare il testo di un controllo sarà sempre Text, a prescindere dal fatto che poi il controllo imposta un testo nello HTML risultante, come attributo piuttosto che come valore letterale al proprio interno.

La comodità di questo approccio si può notare soprattutto quando si sviluppano applicazioni ASP.NET ex novo perché, all'atto pratico, l'utilizzo di un web control in luogo di un HTML control risulta più semplice se si ha già in mente che quello che serve non è un normale tag HTML ma un oggetto da poter programmare server-side. I web control si caratterizzano per il fatto di avere il prefisso "<asp:" all'interno della loro definizione nel markup, seguiti da una stringa che, di fatto, è il nome della classe nel relativo namespace.

Una stringa come <asp:Label /> corrisponderà a un'istanza della classe Label, dove invece <asp:HyperLink /> darà un'istanza di HyperLink, e così via.

L'analisi della classe di base, WebControl, può essere d'aiuto per capire meglio quali siano le caratteristiche condivise da tutti i control. Così come per la pagina, anche i singoli controlli hanno una serie di eventi che, almeno all'interno di WebControl, si riducono a un numero tutto sommato semplice.

Tabella 4.2 – Principali proprietà di base dei web control.

Proprietà	Descrizione
Attributes	Attributi supplementari da poter aggiungere al markup generato dal control.
BackColor	Il colore di sfondo, di tipo Color.
BorderColor	Il colore del bordo, di tipo Color.
ClientID	L'ID univoco del controllo emesso lato client come attributo ID dell'HTML rispetto a pagina e contenitore.

CssClass	Una stringa che imposta la classe CSS da utilizzare.
Enabled	Un Boolean che indica se il controllo è attivo o meno.
Font	Il font da utilizzare, di tipo FontInfo.
ForeColor	Il colore del testo, di tipo Color.
Height	Le dimensioni in altezza, di tipo Unit.
ID	L'ID univoco rispetto al container che contiene il controllo.
Page	Un riferimento alla pagina che contiene il controllo.
Style	Lo stile CSS da costruire al volo e associare al controllo, di tipo CssStyleCollection.
TabIndex	Un numero intero che rappresenta la posizione del controllo nella sequenza di navigazione con il tasto tab.
TagName	Il nome del tag utilizzato.
TemplateSourceDirectory	Come l'omonima proprietà di Page, restituisce il percorso virtuale dell'applicazione.
ToolTip	Un testo alternativo da visualizzare con il controllo, se il corrispondente tag HTML lo supporta.
UniqueID	L'ID univoco del controllo rispetto a pagina e contenitore.
Visible	La visibilità del controllo.
Width	La larghezza del controllo, di tipo Unit.

Tabella 4.3 – Eventi di base dei web control.

Evento	Descrizione

DataBinding	Si scatena in fase di binding dei dati. Approfondito nel capitolo 6 .
Disposed	Si verifica quando viene fatto il Dispose dell'istanza del controllo.
Init	In fase di inizializzazione del controllo.
Load	In fase di caricamento del controllo
PreRender	Subito prima del rendering del controllo
Unload	In fase di scaricamento dell'istanza.

I metodi principali, che consentono di trarre il massimo vantaggio dall'utilizzo delle rispettive funzionalità, sono invece più interessanti.

In ordine alla frequenza di utilizzo, il metodo DataBind è quello più diffuso tra tutti, in quanto consente di associare i dati prelevati da una sorgente al controllo. Molto utile anche FindControl, che restituisce, se presente, un riferimento a un controllo contenuto in funzione del suo ID.

Infine, come già avvenuto per la classe Page, è il metodo Render a generare effettivamente il markup corrispondente al controllo. Nel caso dei web control, esistono anche dei metodi accessori, tutti con il prefisso "Render", da utilizzare quando il controllo è più complesso e ha, per esempio, la caratteristica di contenerne altri al proprio interno.

Tabella 4.4 – Principali metodi di base dei web control.

Metodo	Descrizione
CreateChildControls	Notifica ai controlli composti di creare e preparare i controlli contenuti per il rendering.
.DataBind	Invoca il databind sul controllo (approfondito nel capitolo 6).
Dispose	Effettua il dispose dell'oggetto.
EnsureChildControls	Verifica che il controllo abbia già creato eventuali controlli figli e se non l'ha fatto, procede a crearli.
FindControl	Cerca un controllo figlio nel controllo contenitore, dato il suo ID.
HasControls	Un Boolean che restituisce la presenza o meno di controlli figli.

LoadViewState	Carica le informazioni di ViewState.
OnDataBinding	Scatena l'evento DataBinding.
OnInit	Scatena l'evento Init.
OnLoad	Scatena l'evento Load.
OnPreRender	Scatena l'evento PreRender.
OnUnload	Scatena l'evento Unload.
Render	Sfruttando la classe HtmlTextWriter, genera il markup associato al controllo.
RenderBeginTag	Genera il tag di apertura di un controllo all'interno dell'HtmlTextWriter specificato. In genere, viene utilizzato in controlli composti.
RenderChildren	Genera i controlli figli all'interno dell'HtmlTextWriter specificato. In genere, viene utilizzato in controlli composti.
RenderContents	Genera il contenuto di un controllo all'interno dell'HtmlTextWriter specificato. In genere, viene utilizzato in controlli composti.
RenderControl	Genera il controllo all'interno dell'HtmlTextWriter specificato. In genere, viene utilizzato in controlli composti.
RenderEndTag	Genera il tag di chiusura di un controllo all'interno dell'HtmlTextWriter specificato. In genere, viene utilizzato in controlli composti.
SaveViewState	Salva il ViewState relativo al controllo.

TrackViewState	Scatena le modifiche all'interno dello State Bag in cui il ViewState salva le informazioni del controllo.
----------------	---

Dove notiamo maggiormente la differenza tra HTML control e web control è ovviamente nell'uso pratico. L'esempio più lampante, in tal senso, è quello di impostare il colore di sfondo di due controlli appartenenti ognuno a una di queste famiglie. Partiamo da un markup simile a quello che si trova nell'[esempio 4.4](#).

Esempio 4.4

```
<asp:label runat="server" id="label1" Text="Testo" />
<span runat="server" id="span1">Testo</span>
```

In quanto al markup generato da questi due controlli non c'è praticamente differenza, dato che Label, alla fine, genera un tag span.

Se però si va a cercare un sistema per impostare in maniera programmatica il colore di sfondo, si noterà che, per label1, la scelta ricadrà sulla proprietà BackColor, che accetta un tipo Color, come nell'[esempio 4.5](#).

Esempio 4.5 – VB

```
label1.BackColor = System.Drawing.Color.Red
```

Esempio 4.5 – C#

```
label1.BackColor = System.Drawing.Color.Red;
```

Per span1, un HTML control, invece il codice associato è quello mostrato nell'[esempio 4.6](#).

Esempio 4.6 – VB

```
span1.Style("background-color") = "red"
```

Esempio 4.6 – C#

```
span1.Style["background-color"] = "red";
```

Il risultato è visibile nella [figura 4.1](#).

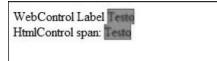


Figura 4.1 - Il risultato di HTML e web control a confronto.

Come possiamo notare, l'effetto è il medesimo, ma ci siamo arrivati partendo da presupposti completamente differenti. Nel primo caso, è impossibile sbagliare il colore, dato che è necessario specificare un tipo Color. Nel secondo, basta sbagliare leggermente a scrivere la stringa, per ritrovarsi con un markup che non funziona. Tutte queste piccole differenze si fanno sempre più accentuate quando si comincia a parlare delle varie famiglie di controlli che compongono i web control.

Infatti al momento, per convenzione, si parla di queste tipologie di web control:

- **Controlli di base**: svolgono funzionalità semplici;
- **List control**: sono controlli che contengono liste di informazioni. Al loro interno c'è una famiglia più piccola, i **data control**, che servono unicamente per l'estrazione di dati;
- **Validator control**: servono per effettuare la validazione del valore di altri controlli;
- **Rich control**: sono controlli specifici, che presentano un output ricco e non sono legati a particolari funzionalità.

Nel resto del capitolo daremo uno sguardo dettagliato a ciascuno di questi gruppi.

I web control di base

I controlli di base offrono funzionalità non complesse, che vanno dal pulsante fino alla semplice etichetta, piuttosto che un contenitore. In tutti i casi si sfruttano implementazioni che, alla fine, producono sempre e comunque codice HTML.

Il vantaggio rappresentato dall'uso di questi controlli è dato dal fatto che coprono comunque le necessità più diffuse, offrendo allo sviluppatore la possibilità di scegliere quelli più adatti alle proprie necessità, potendo contare sul fatto che hanno un **modello a oggetti consistente**, a differenza degli HTML control.

Nel caso specifico, per esempio, sia Label sia LinkButton sia Button possiedono la proprietà Text per specificare il testo, così come Image, ImageButton e, più in generale, qualsiasi controllo che abbia la necessità di un percorso per visualizzare un'immagine, dispongono della proprietà ImageUrl. Lo stesso discorso vale per gli eventi, dove Click è comune a molti controlli, come Button o LinkButton, al quale va associato codice server-side da eseguire al click di un pulsante.

Tabella 4.5 – Controlli di base.

Controllo	Descrizione
Button	Corrisponde a un pulsante. Ha, in particolare, una proprietà Click che consente di associare operazioni al verificarsi dell'evento.
CheckBox	Corrisponde a una checkbox, generando come HTML <input type="checkbox" />.
HyperLink	Rappresenta un link, con un tag <a/>. Le proprietà Text e NavigateUrl servono, rispettivamente, a definire il testo e il link a cui puntare.
Image	Rappresenta un'immagine, attraverso un tag <a/>. L'url dell'immagine è impostata attraverso la proprietà ImageUrl.
ImageButton	Corrisponde a un tag <input type="image" />. Anche in questo caso, l'immagine è caricata attraverso la proprietà ImageUrl ed esiste un evento Click che consente di associare codice applicativo all'evento.

Label	Aggiunge del testo, specificato attraverso la proprietà Text, all'interno di un tag .
LinkButton	È una via di mezzo tra un link e un pulsante. Genera un tag <a /> che effettua il postback e scatena un evento Click.
Literal	È un controllo che fa semplicemente il rendering di quello che viene specificato nella proprietà Text.
Panel	È un controllo container, che sfrutta l'adaptive rendering includendo i controlli all'interno di <div /> o <table />, a seconda del browser che richiede la pagina.
PlaceHolder	È un segnaposto, che serve per contenere controlli, senza racchiuderli all'interno di un tag.
RadioButton	Corrisponde a un radiobutton, generando come HTML <input type="radio" />.
Table	Rappresenta una tabella HTML server-side.
TableCell	Rappresenta una cella di una tabella.
TableRow	Rappresenta la riga di una tabella.

Il tipico esempio di utilizzo di controlli di base è un semplice form come quello che segue nell'[esempio 4.7](#), che ha due campi di input e una label di risposta, entrambi inclusi all'interno di un PlaceHolder. In questo modo, possono essere resi visibili o no da codice server side, facendo venir meno la necessità di avere due pagine per implementare una sola operazione logica, prerogativa di tecnologie di scripting come Classic ASP, in cui tutto questo non sarebbe possibile.

Esempio – 4.7

```
<form runat="server">
<div>
<asp:placeholder id="Inputs" runat="server">
  Nome: <asp:textbox id="FirstName" runat="server" /><br />
  Cognome: <asp:textbox id="SecondName" runat="server" /><br />
  <asp:button id="SubmitButton" runat="server" Text="Provami" onClick="SubmitButton_OnClick" />
</asp:placeholder>
```

```

<asp:placeholder id="Results" runat="server" visible="false">
    Hai detto di chiamarti:
    <asp:label id="ResultsName" runat="server" />
</asp:placeholder>
</div>
</form>

```

In questo scenario, al click del pulsante con ID SubmitButton, verrà fatto il postback della pagina e scatenato l'evento Click, che si verifica dopo il Load. Nell'handler dell'evento nasconderemo e imposteremo il primo PlaceHolder e impostiamo la proprietà Text della Label ResultsName, andando a recuperare il valore dalle due TextBox inserite. Il codice è nell'[esempio 4.8](#).

Esempio 4.8 – VB

```

Sub SubmitForm_Click(o as Object, e as EventArgs)
    Handles SubmitForm.Click
    Inputs.Visible = false
    Results.Visible = true
    ResultsName.Text = FirstName.Text & " " & SecondName.Text
End Sub

```

Esempio 4.8 – C#

```

void SubmitForm_Click(Object o, EventArgs e)
{
    Inputs.Visible = false;
    Results.Visible = true;
    ResultsName.Text = FirstName.Text + " " + SecondName.Text;
}

```

Il risultato è che al postback sembra che la pagina sia completamente differente, dato che gli oggetti sono stati nascosti, evitandone il rendering.

Questo semplice approccio vale anche per situazioni più complesse, poiché la tipologia di funzionamento dei controlli e della pagina non varia anche in presenza di complessità maggiori.

I list control

Per convenzione appartengono a questa famiglia una serie di controlli che si occupano in maniera specifica di contenere liste di informazioni. Ne esiste un sottogruppo, i data control, che invece sono specifici per mostrare dati prelevati da fonti esterne, come database.

Per semplicità, nei list control si includono una serie di controlli che hanno come base comune la classe astratta denominata ListControl, la quale assicura che abbiano tutti la stessa struttura.

Questi controlli, infatti, hanno una proprietà Items all'interno della quale possono essere aggiunte le istanze di tanti oggetti di tipo ListItem quanti sono i valori contenuti.

Tabella 4.6 – I List control di ASP.NET.

Controllo	Descrizione
BulletedList	Rappresenta una lista puntata.
CheckBoxList	Corrisponde a un elenco di controlli CheckBox.

DropDownList	Il classico menu a tendina, con scelta singola.
ListBox	Ancora un menu a tendina, ma con scelta multipla.
RadioButtonList	Corrisponde a un elenco di controlli RadioButton.

Il tipico layout dei diversi controlli è mostrato nell'immagine 4.2.



Figura 4.2 - L'output dei list control.

Per esempio, nel caso di DropDownList, forse il più utilizzato di questi controlli, il markup da utilizzare sarebbe quello mostrato nell'[esempio 4.9](#).

Esempio 4.9

```
<asp:dropdownlist id="list1" runat="server">
    <asp:ListItem value="IT">Italia</asp:ListItem>
    <asp:ListItem value="SMN">San Marino</asp:ListItem>
    <asp:ListItem value="US">USA</asp:ListItem>
</asp:dropdownlist>
```

Nella quasi totalità dei casi, l'adapter associato a questo controllo genera semplicemente un codice HTML, come quello dell'[esempio 4.10](#).

Esempio 4.10

```
<select id="list1">
    <option value="IT">Italia</option>
    <option value="SMN">San Marino</option>
    <option value="US">USA</option>
</select>
```

Dove l'approccio dei web control si rivela interessante è proprio nel caso in cui incontriamo la necessità di sostituire il controllo utilizzato, per utilizzare, per esempio, un elenco di RadioButton anziché un tag `<select />`. Con i web control basta semplicemente sostituire nel markup la dichiarazione di DropDownList con RadioButton List, come mostrato nell'[esempio 4.11](#).

Esempio – 4.11

```
<asp:radiobuttonlist id="list1" runat="server">
    <asp:ListItem value="IT">Italia</asp:ListItem>
    <asp:ListItem value="SMN">San Marino</asp:ListItem>
    <asp:ListItem value="US">USA</asp:ListItem>
</asp:radiobuttonlist>
```

In questo modo l'output prodotto cambierà, diventando quello dell'[esempio 4.12](#).

Esempio – 4.12

```
<input type="radio" id="list1" value="IT" /> Italia<br />
<input type="radio" id="list1" value="SMN" /> San Marino<br />
<input type="radio" id="list1" value="US" /> USA<br />
```

Il tutto è stato portato a termine in maniera molto più veloce di quanto sarebbe stato sfruttando i corrispondenti HTML control, dato che, in questo caso, il modello a oggetti omogeneo fa sì che un'operazione simile venga gestita nello stesso modo da tutti i controlli della famiglia.

Di particolare interesse è la proprietà SelectedValue, che rappresenta il valore dell'opzione selezionata nella lista, e quella SelectedItem, che invece restituisce tutto l'item corrente, consentendo di accedere sia al testo, con la proprietà Text, sia al valore, con Value.

Infine, è da menzionare la proprietà AutoPostBack, che ha l'effetto di far scatenare il postback ogni volta che varia la selezione; questa funzione è particolarmente utile per creare maschere filtrate in scenari simil-AJAX.

I rich control

A questo gruppo appartengono una serie di controlli che non trovano collocazione in altri gruppi esistenti poiché implementano funzionalità "ricche", con output anche complesso.

Uno degli esempi migliori in tal senso è l'oggetto Calendar, che si occupa di inserire un calendario che è possibile utilizzare semplicemente inserendo in una pagina ASP.NET il codice dell'[esempio 4.13](#).

Esempio – 4.13

```
<form runat="server">
    <asp:Calendar runat="server" id="calendar1" />
</form>
```

Il codice dell'esempio precedente, una volta eseguito, produce un risultato come quello visibile nella [figura 4.3](#).



Figura 4.3 - Il controllo Calendar in azione.

Nel caso specifico, il controllo può generare un output anche molto complesso, se si agisce opportunamente sulle proprietà, dato che include già la logica necessaria per cambiare mese, gestire la selezione anche multipla di date, piuttosto che arricchirne le funzionalità. Esiste poi il controllo Xml, che si rivela molto utile per chi lavora spesso con documenti XML e fogli XSL, in quanto consente di trasformare al volo questi contenuti senza necessità di istanziare in maniera esplicita delle classi.

Uno dei controlli più utili è FileUpload, che consente di caricare un file dal client verso il server, per salvarlo sul disco remoto. L'utilizzo di questo controllo è semplice, poiché espone una proprietà PostedFile, che ha un metodo SaveAs che accetta il percorso su cui salvare il file all'interno del server.

Chiude la rassegna AdRotator, che permette di ruotare banner pubblicitari con molta facilità ed è concettualmente simile a quello presente in Classic ASP, con la differenza che ora i banner possono essere definiti in un file XML.

Convalida dell'input: i validator control

Sono tra i controlli più utili, proprio perché rendono automatica la **validazione del contenuto di un campo**, sono semplici da creare per lo sviluppatore e comodi da utilizzare per l'utente. In quasi tutte le form, infatti, è difficile che permettiamo all'utente di lasciare alcuni dei campi vuoti, perché sono informazioni essenziali al funzionamento

dell'applicazione.

L'uso di questi controlli, che sfruttano in maniera massiccia l'**adaptive rendering**, fa sì che, qualora il browser lo supporti, venga generato codice client-side con le istruzioni di convalida. Anche in questo caso, esiste un controllo di base, BaseValidator, che tutti gli altri estendono, il quale espone quelle che sono le proprietà di tutti i validator, incluse nella [tabella 4.7](#).

È vero che i controlli di convalida vengono effettuati anche client side ma se il browser ha JavaScript disabilitato, questi controlli passano ugualmente la convalida. Per ovviare a questo fatto, è sempre meglio verificare server side che la proprietà IsValid di Page sia sempre vera, per esempio nel codice dove si intercetta l'evento scatenato dalla pressione del pulsante di invio del form.

Tabella 4.7 – Proprietà di BaseValidator.

Controllo	Descrizione
ControlToValidate	Contiene l'ID del controllo da convalidare.
Display	Specifica il tipo di messaggio di errore: None : non viene visualizzato alcun messaggio. Si usa con un ValidationSummary, per raggruppare gli errori in un unico punto della pagina; Static : il messaggio viene visualizzato sulla pagina senza apparire dinamicamente; Dynamic : il messaggio è aggiunto dinamicamente alla pagina.
EnableClientScript	Proprietà per rendere disponibili o meno i controlli client-side.
Enabled	Attiva o meno il controllo di convalida.
ErrorMessage	Messaggio di errore utilizzato da un ValidationSummary.
ForeColor	Il colore del testo del messaggio di errore.
IsValid	Boolean che restituisce lo stato della convalida.
Text	Testo associato alla mancata convalida.

Figura 4.4 - Un RequiredFieldValidator in azione.

Tutti i controlli lavorano verificando che il controllo specificato nella proprietà ControlToValidate passi la tipologia di convalida prevista. Impostando la proprietà Display su Non e, possiamo inserire nella pagina un controllo di tipo ValidationSummary, che andrà a visualizzare tutti gli eventuali errori nel punto in cui è inserito, anziché lasciarlo fare a ciascun validator.

Tabella 4.8 – Tutti i validator control.

Controllo	Descrizione
RequiredFieldValidator	Effettua il controllo più semplice: verifica che sia presente del testo.
RangeValidator	Verifica che il valore del controllo a cui è associato sia compreso tra i valori delle proprietà MinimumValue e MaximumValue per il tipo specificato attraverso Type.
CompareValidator	Può confrontare il valore di due controlli, attraverso la proprietà ControlToCompare, oppure rispetto a un valore fisso, con ValueToCompare. La proprietà Type specifica il tipo di valore delle convalida mentre Operator specifica la tipologia di operatore da utilizzare.
RegularExpressionValidator	Sfrutta una regular expression, specificata nella proprietà ValidationExpression, per effettuare i controlli di convalida.
ValidationSummary	Mostra un riepilogo dei validator che non hanno passato la convalida, leggendo la proprietà ErrorMessage, se presente, altrimenti sfruttando Text. La proprietà DisplayMode consente di scegliere il tipo di formattazione da dare all'elenco degli errori.

ASP.NET 4.5 ha introdotto un nuovo meccanismo di validazione delle richieste, che è completato dall'integrazione nei Validator Control, presenti fin dalla versione 1.0, che ora sono sostituiti da un meccanismo di **unobtrusive validation** basato su HTML5 e jQuery. Grazie all'adaptive rendering di ASP.NET, è possibile attivare questa funzionalità continuando a utilizzare i normalissimi validator control di ASP.NET. Uno switch nel web.config e l'uso dell'apposita library di jQuery, ci consentono di dire addio al codice emesso all'interno del markup e di dare il benvenuto a un sistema di validazione estendibile, personalizzabile e moderno.

Questo va attivato dal web.config, aggiungendo una chiave in appSettings, come mostrato nell'[esempio 4.14](#).

Esempio – 4.14

```
<configuration>
  <appSettings>
    <add key="ValidationSettings:UnobtrusiveValidationMode" value="WebForms" />
  </appSettings>
</configuration>
```

L'attivazione può avvenire anche da codice, impostando la proprietà *System.Web.UI.ValidationSettings.UnobtrusiveValidationMode*.

Dobbiamo anche esser certi che il bundle di jQuery sia registrato all'interno del global.asax. La cosa migliore, in questi casi, è partire da un nuovo progetto basato su ASP.NET 4.5, andando ad aggiungere allo stesso i vecchi file e le vecchie impostazioni presenti in un eventuale progetto esistente, così da avere già tutto a posto per quanto riguarda le configurazioni delle nuove funzionalità: i bundle sono approfonditi nel [capitolo 10](#).

A questo punto, osserveremo che il codice prodotto dai controlli sarà differente: avremo degli attributi nell'HTML e non una serie di registrazioni nelle pagine di istruzioni JavaScript.

Infine, particolarmente interessante è la possibilità di raggruppare i controlli di validazione, utilizzando una funzionalità nota come **group validation**, aggiunta dalla versione 2.0 di ASP.NET.

In pratica, è possibile specificare a quale gruppo appartengono la pagine e i controlli che fanno scattare il postback, come Button, impostando la stessa stringa nella proprietà ValidationGroup. In questo modo possiamo avere più form logiche, associate cioè a più pulsanti, pur continuando a mantenere una sola Web Form, dato che i validator control scatteranno solo se il pulsante che scatena il postback appartiene al loro gruppo.

Infine, tutti i controlli, a parte RequiredFieldValidator, non effettuano una verifica sulla presenza di dati, dunque è sempre opportuno abbinarli a quest'ultimo. All'interno degli esempi allegati a questo libro trovate alcuni scenari di utilizzo delle varie tipologie di controlli di validazione.

Il CrossPagePostBack

Le form che si possono inserire in una pagina ASP.NET sono illimitate, ma soltanto una può essere la Web Form. Ciò significa che solo una form sarà in grado di ospitare al proprio interno quei controlli che, ai successivi postback, potranno continuare a interagire con la pagina stessa.

Questo modello prevede che la form faccia un post su sé stessa e, dunque, taglia alcuni scenari in cui, invece, si vuole inviare la richiesta su un'altra pagina. A partire dalla versione 2.0 di ASP.NET, i possibili approcci sono due: creare una form fuori dalla Web Form e poi recuperare attraverso l'istruzione Request.Form i vari campi,

oppure continuare a utilizzare questo modello, sfruttando il **cross page postback**. Come il termine suggerisce, si tratta di una funzionalità che fa sì che possiamo fare il post della pagina su un'altra, recuperandone poi da essa le informazioni. Per fare questo, alcuni controlli, come Button, sono stati dotati di una nuova proprietà denominata PostBackUrl, introdotta, come già detto, con la versione 2.0 di ASP.NET. Bisogna specificare una pagina, interna all'applicazione, sulla quale i dati saranno inviati. Per farlo vengono generati due nuovi campi hidden, che poi saranno utilizzati nella pagina ricevente, per ripristinare lo stato dei controlli della pagina di partenza. Nell'[esempio 4.15](#), ne è riportato il funzionamento.

Esempio 4.15

```
<form runat="server">
    Cerca: <asp:textbox id="searchKey" runat="server"/>
    <br />
    <asp:button id="button1"
        Text="PostBack su altra pagina"
        PostBackUrl="4.3.aspx" runat="server" />
</form>
```

Per poter accedere alle informazioni della pagina di partenza, è stata creata una nuova proprietà denominata PreviousPage, che restituisce, in pratica, un'istanza della classe rappresentata dalla pagina, con lo stato dei controlli aggiornati grazie al contenuto delle informazioni inviate insieme al post della pagina stessa.

La prima volta che andiamo ad accedere a PreviousPage, ASP.NET provvederà a creare un'istanza della classe relativa alla pagina da cui proviene il postback.

Quest'operazione ha dunque un costo a livello di performance e andrebbe evitata in quelle situazioni in cui le informazioni da recuperare sono semplici, di tipo testuale, e possono essere lette attraverso la querystring o con campi della form, se si usa il metodo POST anziché il GET.

Il riferimento ai controlli nella pagina è possibile utilizzando il metodo FindControl, che in controlli di tipo naming container consente di recuperare il riferimento a un controllo, dato il suo ID. Nell'[esempio 4.16](#) potete trovare un esempio di utilizzo.

Esempio 4.16 – VB

```
If Not PreviousPage Is Nothing Then
    Dim results As String = DirectCast(PreviousPage.FindControl("searchKey"), TextBox).
    Text
End If
```

Esempio 4.16 – C#

```
if (PreviousPage != null)
{
    string results = ((TextBox)PreviousPage.FindControl("searchKey")).Text;
```

Dopo aver controllato che PreviousPage non sia nullo, eventualità vera solo quando non c'è una pagina precedente a richiamare la Web Form, è necessario effettuare un casting esplicito, perché il metodo FindControl restituisce un generico Control. In questo modo, sarà possibile accedere, finalmente in maniera tipizzata, a tutte le proprietà del controllo.

In caso di controlli di tipo differente, è necessario effettuare il casting nel tipo corretto: sarà necessario quindi sostituire al TextBox utilizzato genericamente nell'esempio precedente, il controllo corretto. Lo scotto da pagare utilizzando questa tecnica è, ovviamente, determinato dal fatto che l'eventuale handler associato all'evento Click del

button che fa il postback su un'altra pagina, verrà perso e non sarà mai invocato. È insomma possibile intercettare localmente l'evento, oppure fare il post su un'altra pagina, mentre non è possibile ottenere entrambe le cose. Un esempio di come viene gestito il funzionamento è visibile nella [figura 4.5](#).

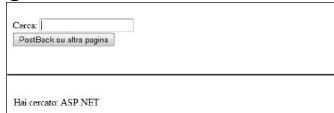


Figura 4.5 - Le due pagine ASP.NET dopo il cross page postback.

Questa tecnica è particolarmente comoda in unione con le **master page**, trattate nel capitolo precedente, perché consente di creare una form logica che, per esempio, includa un riferimento alla ricerca all'interno di tutte le pagine di un'applicazione. Tuttavia, è utile sottolineare che non si sposa bene con scenari di URL routing o rewriting e, per questo, il suo uso è generalmente poco diffuso, favorendo l'accesso diretto alla querystring/form, oppure utilizzando il model binding, introdotto nel [capitolo 6](#).

Forzare l'output in HTML5

Per default, ASP.NET non genera codice in formato **HTML5**, ma XHTML 1.0 **Transitional**. Questo comportamento è così per compattibilità con ASP.NET 4.0, anche se ASP.NET 4.5 supporta nativamente l'output in formato HTML5. La modifica va fatta nel web.config, che è il file nel quale vanno definite le configurazioni. Nell'[esempio 4.17](#), è contenuta la configurazione necessaria a forzare il nuovo meccanismo di rendering di ASP.NET che, di default, è disabilitato.

Esempio 4.17

```
<system.web>
  <pages
    controlRenderingCompatibilityVersion="4.5"/>
</system.web>
```

Contrariamente a quanto avviene con le versioni precedenti, questa configurazione permette di produrre codice più standard a tutti i controlli, definendo in modo particolare questo comportamento:

- il controllo FileUpload supporta l'upload multiplo di file (nei browser che implementano questa funzionalità);

- il controllo TextBox accetta i nuovi valori legati alle form HTML5 nella proprietà TextMode;

- i nuovi tag HTML5 (video, article, header, etc) supportano un modello a oggetti consistente con le proprietà dei tag HTML anche lato server;

- l'UpdatePanel ha nuove funzionalità e supporta al meglio HTML5.

Molti controlli, come TreeView o Menu, beneficiano inoltre di un completo rinnovamento in termini di markup generato, emettendo un codice che viene supportato meglio da tutti i browser.

Gestione del codice client side con ClientScriptManager

Le applicazioni web devono cercare di rendere l'esperienza dell'utente sempre più semplice e meno pesante. A tale scopo, oltre al normale HTML, possiamo ricorrere all'uso di JavaScript, per cercare di ridurre i postback da inviare al server, oppure proprio perché certe funzionalità non sono disponibili mediante markup.

L'attuale versione di ASP.NET contiene la classe ClientScriptManager, che si ottiene

mediante la proprietà Page.ClientScript e che permette di emettere codice JavaScript da codice server side. Un'esigenza comune, in tal senso, è quella di restituire un messaggio di conferma a seguito di un'operazione avviata tramite un pulsante, così come mostrato nella [figura 4.6](#).

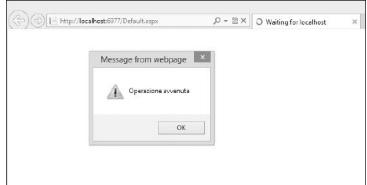


Figura 4.6 - Un messaggio di conferma con JavaScript creato da codice server.

Esempio 4.18 – VB

```
Sub btn1_Click(ByVal s As Object, ByVal e As EventArgs)
    Me.ClientScript.RegisterStartupScript(Me.GetType(),
        "conferma",
        "alert('Operazione avvenuta');");
    True)
End Sub
```

Esempio 4.18 – C#

```
void btn1_Click(object s, EventArgs e)
{
    this.ClientScript.RegisterStartupScript(this.GetType(),
        "conferma",
        "alert('Operazione avvenuta');");
    true);
}
```

Il metodo accetta come primo parametro il Type, cioè il tipo di oggetto al quale è associato lo script. Accetta come secondo parametro una chiave identificativa (si possono avere più script per lo stesso tipo), successivamente lo script vero e proprio e, come ultimo parametro, un valore Boolean, che indica se circondare lo script con il tag <script>. Nell'[esempio 4.19](#) è mostrato il codice HTML restituito al browser dopo aver premuto il pulsante.

Esempio 4.19

```
<script type="text/javascript">
//<![CDATA[
alert('Operazione avvenuta');//]]
</script>
```

È chiaro che lo stesso risultato può essere ottenuto inserendo il medesimo markup all'interno di un PlaceHolder, controllandone poi la visibilità, ma l'uso della classe Client ScriptManager permette di intervenire nella pagina anche da user control o da custom control. Non è per nulla raro, infatti, che i controlli debbano far ricorso all'uso di JavaScript. Poiché uno stesso controllo può essere istanziato più volte, anche uno script può essere ripetutamente registrato; per evitare di duplicare lo stesso codice JavaScript, il metodo IsStartupScriptRegistered controlla se la stessa chiave, dello stesso Type, sia già registrata.

Per raggiungere questo risultato, occorre registrare uno script da includere, all'occorrenza, nella pagina, mediante il metodo RegisterStartupScript.

In modo analogo a RegisterStartupScript, il metodo RegisterClientScriptBlock, in unione a IsClientScriptBlockRegistered, registra uno script non destinato ad avviarsi

automaticamente al caricamento della pagina. Rispetto al primo esempio, lo script viene emesso subito dopo l'apertura del tag form, invece che in fondo alla pagina (in questo caso il messaggio viene mostrato solo a caricamento concluso della pagina stessa).

Quando il codice JavaScript si fa più complesso, è più conveniente usare un file esterno, così da sfruttare anche le capacità di cache del browser. Creando un file conferma.js nella stessa applicazione web, è possibile semplificare l'uso del codice JavaScript usando il metodo RegisterClientScriptInclude (con il corrispettivo IsClientScriptIncludeRegistered), che necessita dell'URL per raggiungere il file. L'[esempio 4.20](#) contiene il codice necessario.

Esempio 4.20 – VB

```
Me.ClientScript.RegisterClientScriptInclude(Me.GetType(),  
    "conferma",  
    "conferma.js")
```

Esempio 4.20 – C#

```
this.ClientScript.RegisterClientScriptInclude(this.GetType(),  
    "conferma",  
    "conferma.js");
```

La classe ClientScriptManager permette anche un facile utilizzo degli array JavaScript attraverso RegisterArrayDeclaration, che accetta il nome della variabile e il valore. Se chiamato più volte con il medesimo nome crea un array composto da tutti i valori passati, come nell'[esempio 4.21](#).

Esempio 4.21 – VB

```
Me.ClientScript.RegisterArrayDeclaration("testArray", "valore1")  
Me.ClientScript.RegisterArrayDeclaration("testArray", "valore2")
```

Esempio 4.21 – C#

```
this.ClientScript.RegisterArrayDeclaration("testArray", "valore1");  
this.ClientScript.RegisterArrayDeclaration("testArray", "valore2");
```

Il codice dell'[esempio 4.21](#) emette il JavaScript presente nell'[esempio 4.22](#).

Esempio 4.22

```
<script type="text/javascript">  
//<![CDATA[  
var testArray = new Array('valore1', 'valore2');  
//]]>  
</script>
```

È inoltre da segnalare come Visual Studio 2012 supporti in maniera più potente l'Intellisense su file JavaScript, grazie a un nuovo sistema introdotto in questa nuova release, per consentire un'esperienza di sviluppo più completa. Queste tematiche sono affrontate e approfondite maggiormente nei [capitoli 10 e 17](#).

Gestione delle intestazioni e degli stili

Se inseriamo un control di tipo HtmlHead nelle intestazioni, possiamo variare in maniera programmatica anche queste caratteristiche, così come il nome della pagina stessa.

Nel caso specifico, attraverso la proprietà Header di Page possiamo, per esempio, impostare altre informazioni, come un foglio di stile associato al tag <link />:

Esempio 4.23 – VB

```
If Not this.Page.Header Is Nothing Then  
    Dim head As HtmlHead = DirectCast(Page.Header, HtmlHead)  
    Dim link As HtmlLink = New HtmlLink()
```

```

link.Href = "~/Styles/Styles.css"
link.Attributes.Add("rel", "stylesheet")
link.Attributes.Add("type", "text/css")
head.Controls.Add(link)
End If
Esempio 4.23 – C#
if (this.Page.Header != null)
{
    HtmlHead head = Page.Header as HtmlHead;
    HtmlLink link = new HtmlLink();
    link.Href = "~/Styles/Styles.css";
    link.Attributes.Add("rel", "stylesheet");
    link.Attributes.Add("type", "text/css");
    head.Controls.Add(link);
}

```

Per quanto riguarda i meta tag, ASP.NET include la classe `HtmlMeta`, che consente di definirli in maniera programmatica. Oltre a quanto detto nel [capitolo 2](#) sulla possibilità di gestire keywords e description, è possibile aggiungere altri meta tag in maniera programmatica, come nell'[esempio 4.24](#).

Esempio 4.24 – VB

```

If Not this.Page.Header Is Nothing Then
    Dim head As HtmlHead = Page.Header
    Dim meta As HtmlMeta = New HtmlMeta()
    meta.Name = "robots"
    meta.Content = "index, follow"
    head.Controls.Add(meta)
End If

```

Esempio 4.24 – C#

```

if (this.Page.Header != null)
{
    HtmlHead head = Page.Header;
    HtmlMeta meta = new HtmlMeta();
    meta.Name = "robots";
    meta.Content = "index, follow";
    head.Controls.Add(meta);
}

```

L'output prodotto da questo controllo è, tutto sommato, semplice e simile a quello dell'[esempio 4.25](#). Il tag robots serve a gestire il modo come gli spider dei motori di ricerca gestiscono l'indicizzazione. Nell'esempio, diciamo allo spider di indicizzare la pagina e seguire tutti i link che contiene.

Esempio 4.25

```
<meta name="robots" content="index, follow" />
```

La potenza di questa tecnica, completamente object oriented, è estremamente elevata, poiché consente di controllare in maniera perfetta il comportamento finale della pagina, anche in base a eventuali condizioni rappresentate nel codice.

Conclusioni

I controlli e il meccanismo che regola la Web Form, con postback e ViewState, saranno una costante da questo punto del libro in avanti, considerando che le funzionalità di ASP.NET sono praticamente basate per intero proprio su questi tre

fondamentali.

Il resto consiste soltanto nel saper mettere in pratica i concetti appena esposti, scegliendo i controlli più appropriati per i diversi scenari.

Dare una panoramica dettagliata ma non eccessivamente lunga, aiuta nell'individuare quali possono essere gli spunti migliori di ciascun controllo: ogni controllo ha delle proprietà, alcune delle quali sono state omesse per non togliere spazio prezioso ad argomenti che reputiamo più utili nel lavoro di tutti i giorni. Queste proprietà possono essere approfondite consultando la documentazione in linea, su MSDN.

A questo punto, dopo aver introdotto tutti i concetti necessari a comprendere come funziona una Web Form, diamo un'occhiata al runtime di ASP.NET, così da poter poi proseguire con l'analisi delle funzionalità più avanzate e completare il discorso relativo alla creazione di applicazioni basate su ASP.NET Web Forms.

5

Il runtime di ASP.NET

Nel capitolo precedente abbiamo visto come sfruttare controlli e master page per aumentare la velocità di sviluppo di un sito web. Dobbiamo però ancora capire come funziona internamente ASP.NET e quali sono le caratteristiche più avanzate che possiamo utilizzare.

ASP.NET, sostanzialmente, è un motore scritto in codice managed, in grado di soddisfare qualunque richiesta HTTP da parte degli utenti, facendo da tramite per il web server. Quindi non è pensato solo per soddisfare richieste con output in formato HTML, ma per generare qualsiasi forma di testo o dato binario, come immagini o documenti.

In questo capitolo, cercheremo quindi di comprendere più a fondo il funzionamento del runtime, soffermandoci sugli attori che agiscono nel processo di esecuzione di una richiesta. Questo ci permetterà di apprendere meglio le funzioni specifiche delle pagine ASP.NET e di sfruttare il motore per tutte le esigenze di cui dovessimo aver bisogno. L'insieme delle classi e delle funzionalità che costituiscono la base di ASP.NET prende comunemente il nome di **HttpRuntime**, in omaggio alla classe che coordina questo genere di attività.

Questo capitolo è dunque dedicato al funzionamento interno di ASP.NET, indipendentemente dal fatto che utilizziamo Web Form o MVC.

HttpRuntime: anatomia di una richiesta

Il motore di ASP.NET lavora a stretto contatto con il web server: è quest'ultimo a restare in ascolto sulle porte specifiche, per ricevere le connessioni da parte degli utenti. Ogni volta che riceve una richiesta HTTP, il web server la gira al worker process di ASP.NET. Se in passato questa distinzione era netta, con l'avvento di IIS 7.0 e successive versioni (attualmente la 8.0), il motore di ASP.NET è integrato con il web server e lavora a stretto contatto, instradando su di esso tutte le richieste. La gestione delle richieste, infatti, avviene in kernel mode che delega il processamento all'**application pool** identificato dal processo di nome w3wp.exe.

Ogni processo lavora con uno specifico utente Windows che ne limita le possibilità in termini di permessi in scrittura o lettura del disco o del registro. In questo modo si isola ciò che un'applicazione web può fare e gli eventuali danni che potrebbe arrecare al sistema in caso di bug da noi introdotto. L'integrazione di ASP.NET è così forte che il web.config contiene le impostazioni di ASP.NET e del sito configurato in IIS.

Quando sviluppiamo, invece, utilizziamo un web server di nome IIS Express, che è pensato esclusivamente per questa fase. Ha funzioni limitate, non ha un pannello di configurazione e il suo processo di nome iisexpress.exe lavora con lo stesso utente dello sviluppatore. Questo ci permette di effettuare liberamente il debug del processo e, escluse queste differenze, ci offre un ambiente il più simile possibile all'ambiente che ci troveremo davanti quando metteremo in produzione.

Comunque, conoscere in funzione delle circostanze di sviluppo quali sono le richieste e con quale utente Windows vengono soddisfatte, permette di risolvere problemi che possono sopraggiungere durante tutto il ciclo della lavorazione, fino alla messa in produzione. Per esempio, possiamo incappare in errori di accesso a file, che possono essere dovuti a permessi ACL mancanti per l'utente con cui il server web esegue le richieste. È buona norma capire come funziona questa parte, per poi comprendere al meglio come sfruttare HttpRuntime per trarne i massimi benefici.

Conosciamo meglio HttpRuntime

Il cuore di ASP.NET è la classe statica HttpRuntime. Questa classe riceve un oggetto

di tipo `HttpWorkerRequest`, che contiene tutte le informazioni giunte tramite la richiesta HTTP, avvia il processo che porta all'elaborazione della risposta e detiene, inoltre, le informazioni generali dell'applicazione, all'interno dell'`AppDomain`. Contiene, per esempio, il path dell'applicazione (`AppDomainAppPath`), il path virtuale (`AppDomainAp pVirtualPath`), l'oggetto Cache (approfondito più avanti nel volume), che ci permette di mantenere in memoria degli oggetti, con la facoltà di stabilire delle priorità e una gestione automatica, in funzione dell'uso della memoria degli elementi presenti.

L'AppDomain è un'unità logica caratteristica del .NET Framework, che può esistere molteplici volte nel medesimo processo. È gestita dal CLR e gode di un isolamento che la rende simile a un mini processo.

La prima richiesta che arriva all'`HttpRuntime` fa avviare i build provider: si tratta di classi, dette anche parser, che hanno il compito di leggere uno o più file di una certa estensione e di generare, in base a questi ultimi, una o più classi che vengono poi compilate a runtime. Ne esistono di vario genere, in base alla loro funzione all'interno dell'applicazione.

In questa fase iniziale il motore procede seguendo questo schema:

- compila le risorse contenute nei file con estensione `.resources` e `.resx`, presenti nella directory speciale `/App_GlobalResources/`, in un assembly col medesimo nome, per fornire le funzionalità di risorse e localizzazione (trattate più avanti nel volume);
- elabora e compila i file `.wsdl` presenti nella directory speciale `/App_WebReferences/`, per offrire la possibilità di usare web service;
- compila i file presenti nella directory speciale `/App_Code/`, generando l'omonimo assembly;
- compila il file `global.asax` per l'estensione dell'`HttpApplication`;
- elabora e compila i file `.aspx`, `.ascx`, `.master`, `.skin` e produce un assembly per ogni directory, raggruppando tutte le classi generate.

Questa elaborazione iniziale fa sì che la prima richiesta sia più lunga delle altre, ma garantisce, al tempo stesso, una maggiore velocità nell'esecuzione delle successive richieste.

L'ordine di compilazione è altrettanto importante, poiché il codice che viene prodotto per primo è disponibile in caso di referenze. Per questo motivo, quindi, non possiamo, in una classe presente in `/App_Code/`, utilizzare una classe (tipicamente il code behind) dichiarata in un file `.aspx.cs` o `.aspx.vb`.

Con la versione IIS 7.5 o superiore, possiamo eventualmente configurare il web server a livello di tutte le applicazioni o del singolo sito, purché venga impostato l'auto-start. Si tratta di una funzionalità che permette di effettuare la prima compilazione non appena l'application pool viene avviato o riciclato. Possiamo, inoltre, fornire una classe che implementa l'interfaccia `IProcessHostPreloadClient`, per essere avvisati, mediante l'opzione `PreWarmMyCache`, quando la nostra applicazione web deve precaricare le informazioni di startup, senza gravare in modo specifico su un utente. Ogni richiesta, indipendentemente dalla prima compilazione, segue un preciso ordine di operazioni, che vengono eseguite l'una dopo l'altra. Nella [figura 5.1](#) possiamo vedere la cosiddetta pipeline di esecuzione.

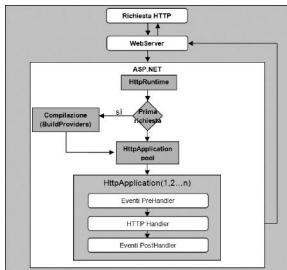


Figura 5.1 - Pipeline di esecuzione di una richiesta.

È curioso notare che l'ambiente di sviluppo, cioè Visual Studio 2012, non sia responsabile della compilazione dei file, ma sia semplicemente un'interfaccia sulle funzionalità offerte dai BuildProviders di ASP.NET 4.5 su cui basa l'intellisense.

La pipeline di esecuzione di una richiesta

Superata la fase di compilazione, la richiesta viene passata all'oggetto `HttpApplication`. Ogni istanza di questa classe soddisfa una richiesta per volta e, terminato il suo lavoro, non viene distrutta ma inserita in un pool, dal quale viene ripescata. La dimensione del pool varia in base al carico dell'applicazione, fino al raggiungimento massimo dei thread messi a disposizione. Questo numero si relaziona anche con il numero massimo di richieste contemporanee che ASP.NET può soddisfare che, se non diversamente specificato, è di 5000.

Segue poi una pipeline di eventi managed, per l'elaborazione della richiesta, poiché l'oggetto `HttpApplication` non è il vero elaboratore finale bensì un conduttore di una serie di passaggi, volti al completamento delle operazioni.

Nella [tabella 5.1](#) possiamo vedere gli eventi che ruotano intorno a quella che è la vera elaborazione, data in carico a un oggetto chiamato `HttpHandler`. Si tratta di oggetti fondamentali in quanto, tramite essi, ASP.NET fornisce una serie di servizi, quali l'autenticazione, l'autorizzazione, il salvataggio dello stato e la cache, indipendentemente dall'handler e dal tipo di risposta che il browser si attende.

Tabella 5.1 - Gli eventi principali della pipeline.

Evento	Descrizione
BeginRequest	La richiesta è presa in carico.
AuthenticateRequest	Fase nella quale seguono le procedure di autenticazione dell'utente.
PostAuthenticateRequest	L'utente è stato riconosciuto.
AuthorizeRequest	Viene verificato se l'utente può accedere alla risorsa richiesta.
PostAuthorizeRequest	L'utente è stato autorizzato.
ResolveRequestCache	Fase nella quale si verifica se la pagina è presente in cache, così da velocizzare l'esecuzione della richiesta.

PostResolveRequestCache	L'operazione di ricerca della cache si è conclusa.
MapRequestHandler	Viene ricercato l'handler della richiesta. Scatenato solo nella modalità integrata di IIS 7.x o superiore.
PostMapRequestHandler	La ricerca dell'handler si è conclusa.
AcquireRequestState	Lo stato deve essere recuperato.
PostAcquireRequestState	Lo stato è recuperato.
PreRequestHandlerExecute	Fase antecedente l'esecuzione della richiesta tramite l'handler.
(nessun evento esposto)	Esecuzione dell'handler.
PostRequestHandlerExecute	L'handler è stato eseguito.
ReleaseRequestState	Fase nella quale lo stato viene salvato.
PostReleaseRequestState	Lo stato è stato rilasciato.
(nessun evento esposto)	Se presente un filtro, la risposta in uscita viene filtrata.
UpdateRequestCache	Fase nella quale la cache viene persistita per un riutilizzo futuro.
PostUpdateRequestCache	La cache è stata salvata.
LogRequest	Scatenato anche in caso di errore, permette di implementare logiche personalizzate di registrazione eventi. Supportato solo con IIS 7.x o superiore.
PostLogRequest	Le operazioni di registrazione sono terminate.
EndRequest	La richiesta è arrivata al termine.

Generalmente, questi eventi sono disponibili sin dalla versione 1.0 di ASP.NET, anche se le ultime release offrono caratteristiche specifiche, che si agganciano alle novità introdotte anche per lavorare meglio con le ultime versioni di IIS.

Questi eventi ci danno principalmente la possibilità di intervenire in ogni fase e manipolare alcune informazioni. Per esempio, possiamo chiamare, prima dell'evento MapRequestHandler, il metodo HttpContext.RemapHandler, per forzare l'handler che il

motore ha in precedenza determinato, su uno che preferiamo. Questo ci consente di agganciarci a ogni fase della pipeline e intervenire laddove vogliamo personalizzare il comportamento di ASP.NET. Prendiamo a questo punto in esame lo strumento principale per intercettare gli eventi: il file global.asax.

Il global.asax

Per estendere ulteriormente la nostra applicazione possiamo utilizzare un file di nome global.asax, da porre nella root del sito, nel quale possiamo intercettare gli eventi della [tabella 5.1](#), creando metodi di nome Application_[nomeevento]. Nell'[esempio 5.1](#) possiamo vedere come intercettare l'evento BeginRequest all'interno del file global.asax. Le caratteristiche sono simili a quelle di una normale pagina ASP.NET: possiamo infatti notare tanto la direttiva Application, quanto il tag script.

Esempio 5.1 - VB

```
<%@ Application Language="VB" %>
<script runat="server">
    Sub Application_BeginRequest(ByVal sender As Object, ByVal e As EventArgs)
        ' Intercetto l'evento di inizio richiesta
    End Sub
</script>
```

Esempio 5.1 - C#

```
<%@ Application Language="C#" %>
<script runat="server">
    void Application_BeginRequest(object sender, EventArgs e)
    {
        // Intercetto l'evento di inizio richiesta
    }
</script>
```

In realtà, questo file è processato con un build provider particolare, che lo trasforma in una classe che eredita da `HttpApplication`. Ci è concesso usare quella sintassi particolare nei nomi dei metodi, poiché il motore fa uso della Reflection per agganciare gli eventi appartenenti all'oggetto, senza che noi dobbiamo farlo in maniera esplicita. In ogni caso, se forniamo un `HttpApplication`, personalizzato o meno, ogni richiesta segue sempre una precisa pipeline, durante la quale è sempre disponibile un contesto che accompagna tutto il processamento della richiesta: questo è l'oggetto `HttpContext`.

Il contesto della richiesta: `HttpContext`

Come abbiamo anticipato, la classe `HttpContext` è sempre disponibile durante tutta l'esecuzione: contiene tutte le informazioni della richiesta corrente e possiamo ottenerne un riferimento attraverso la proprietà statica `Current` (il riferimento è mantenuto a livello di thread) o la proprietà `Context`, esposta dalle classi `Page` o `HttpApplication`.

Questo oggetto ci consente sia di ottenere le informazioni della richiesta, tramite la proprietà `Request`, di tipo `HttpRequest`, sia di gestire la risposta, tramite la proprietà `Response`, di tipo `HttpResponse`. La [tabella 5.2](#) e la [tabella 5.3](#) elencano le proprietà e i metodi più importanti di cui dispongono, alcuni dei quali sono già stati visti e utilizzati nel corso dei precedenti capitoli.

Tabella 5.2 - I membri più importanti della classe `HttpRequest`.

Membro	
AnonymousID	

	Restituisce l'ID identificativo dell'utente anonimo corrente, generato dal modulo di autenticazione anonima.
Browser	Restituisce tutte le informazioni del browser, dedotte in funzione dello user agent.
Cookies	Restituisce la lista dei cookies inviati dall'utente.
Files	Restituisce la lista dei file inviati tramite <input type="file" />, sia tramite HTML control sia mediante server control.
Filter	Restituisce o imposta un filtro, sotto forma di Stream, nel quale far passare la richiesta in ingresso.
Form	Restituisce la lista di campi form, inviati tramite il metodo POST.
Headers	Restituisce la lista di header HTTP inviate dal browser.
InputStream	Restituisce, sotto forma di Stream, l'intero body della richiesta.
IsSecureConnection	Restituisce se l'attuale connessione dell'utente è sicura, cioè usa il protocollo SSL (HTTPS).
Path	Restituisce il path della richiesta. Per esempio "/nomedir/nomefile.aspx".
PhysicalPath	Restituisce il percorso fisico al file della richiesta. Per esempio "c:\inetpub\wwwroot\nomefile.aspx".
QueryString	Restituisce la lista di parametri contenuti nell'URL.
RawUrl	Restituisce l'URL originale, inviato tramite richiesta HTTP.

UrlReferrer	Restituisce l'URL della pagina dalla quale l'utente proviene (informazione facoltativa inviata dal browser).
UserAgent	Restituisce lo user-agent, cioè la stringa identificativa del browser che riporta, tra gli altri, nome, versione, sistema operativo.
UserHostAddress	Restituisce l'indirizzo IP dal quale proviene la richiesta.
UserLanguages	Restituisce la lista delle lingue che l'utente preferisce. Per esempio "it-IT".

In particolare, nella richiesta abbiamo informazioni sull'utente, piuttosto che dati sulla pagina corrente, l'URI e la QueryString.

Tabella 5.3 - I membri più importanti della classe `HttpResponse`.

Membro	
BufferOutput	Indica se ASP.NET deve accumulare la risposta prima di inviarla all'utente. Normalmente è true.
Cache	Permette di impostare le policy di cache della pagina, sia tramite header HTTP, sia mediante le funzionalità di cache di ASP.NET.
ContentType	Imposta la tipologia di contenuto MIME della risposta. Normalmente è "text/html".
Cookies	Imposta i cookies in uscita.
Filter	Restituisce o imposta un filtro, sotto forma di Stream, nella quale si deve far passare la risposta quando viene inviata all'utente.
OutputStream	Restituisce sotto forma di Stream la risposta, così che venga inviata in modo binario.
StatusCode	Imposta lo status code HTTP che indica lo stato della risposta. Normalmente è "200", che indica che è tutto OK.

StatusDescription	Imposta una descrizione aggiuntiva per lo stato della risposta.
AddHeader	Aggiunge un header HTTP alla risposta da inviare.
Close	Chiude la connessione del browser terminando la richiesta.
Redirect	Invia l'utente all'URL specificato come parametro.
Write	Scrive nello Stream di output una stringa.
WriteFile	Scrive nello Stream di output un intero file presente su disco.
Redirect	Redirige una richiesta su un'altra pagina utilizzando lo status 302.
RedirectPermanent	Redirige una richiesta su un'altra pagina utilizzando lo status 301.
RedirectToRoute	Redirige una richiesta su un'altra pagina in funzione delle regole di routing.

Nella risposta, invece, controlliamo il contenuto dello Stream di output, attraverso proprietà che ci danno l'accesso diretto, piuttosto che usando metodi che scrivono il risultato. Controlliamo, poi, i vari aspetti di una risposta HTTP, tra cui gli header e i cookie.

In termini più generali, HttpContext offre, in particolare, la proprietà denominata Current Handler, che indica l'HttpHandler che gestisce la richiesta, la proprietà User per conoscere il Principal di autenticazione dell'utente, la proprietà IsDebuggingEnabled per sapere se il codice è in modalità debug e, infine, la proprietà IsCustomErrorEnabled, che indica se gli errori vengono mostrati con una pagina specificata dall'utente.

All'interno dell'assembly System.Web abbiamo a disposizione classi come HttpContextBase, HttpRequestBase e HttpResponseBase, il cui scopo è rappresentare il contesto, la richiesta e la risposta di ASP.NET in modo generico e non specifico. Nel nostro codice possiamo utilizzare tali classi, così da renderlo testabile attraverso processi automatici di esecuzione del codice, che sfruttano contesti fittizi (detti mock), per simulare una richiesta web.

Nell'[esempio 5.2](#) possiamo vedere come interrogare alcune delle proprietà che abbiamo a disposizione all'interno di una pagina.

Esempio 5.2 - VB

```
Dim sb As New StringBuilder()
sb.Append(Me.Context.ApplicationInstance)
sb.Append(Me.Context.CurrentHandler)
sb.Append(Me.Context.IsCustomErrorEnabled)
```

```
sb.Append(Me.Context.IsDebuggingEnabled)
sb.Append(Me.Context.User.Identity.Name)
txt.Value = sb.ToString()
Esempio 5.2 - C#
StringBuilder sb = new StringBuilder();
sb.Append(this.Context.ApplicationInstance);
sb.Append(this.Context.CurrentHandler);
sb.Append(this.Context.IsCustomErrorEnabled);
sb.Append(this.Context.IsDebuggingEnabled);
sb.Append(this.Context.User.Identity.Name);
txt.Value = sb.ToString();
```

Il risultato che si ottiene dall'esempio, concatenando i valori, è visibile nell'[esempio 5.3](#).

Esempio 5.3

```
ASP.global_asax
ASP.Esempio5_2_aspx
False
True
macchina\administrator
```

Poiché il contesto è a livello di thread, in qualsiasi momento della richiesta, anche in classi e componenti che non hanno un riferimento diretto a `HttpContext`, possiamo ottenere l'istanza corrente, sempre attraverso il metodo statico `HttpContext.Current`. Abbiamo anticipato che, al termine della compilazione e di tutti i passaggi intermedi, il vero elaboratore della richiesta è l'`HttpHandler`. È a quest'ultimo a cui viene passato il contesto e dato l'incarico di elaborare e di dare una risposta. Cerchiamo quindi di capire meglio come funziona.

HttpHandler: il vero lavoratore

Una volta che abbiamo analizzato a grandi linee come funzionano la pipeline di esecuzione e gli oggetti che l'accompagnano, è giunto il momento di approfondire l'oggetto che elabora la risposta: l'`HttpHandler`. È una classe che implementa una semplice interfaccia, di nome `IHttpHandler`, la quale presenta due membri, visualizzati nell'[esempio 5.4](#).

Esempio 5.4 - VB

```
Public Interface IHttpHandler
    Sub ProcessRequest(ByVal context As HttpContext)
        ReadOnly Property IsReusable As Boolean
    End Interface
```

Esempio 5.4 - C#

```
public interface IHttpHandler
{
    void ProcessRequest(HttpContext context);
    bool IsReusable { get; }
}
```

Il principale metodo è `ProcessRequest`: riceve il contesto della richiesta e, tramite quest'ultima, ha tutti gli elementi per lavorare e generare una risposta. La sua proprietà `IsReusable` indica se la stessa istanza della classe può essere riutilizzata per soddisfare tutte le richieste, anche contemporanee. Generalmente assume valore `true`, se l'`HttpHandler` non contiene al suo interno informazioni di istanza, ed è in grado di lavorare da più thread contemporaneamente; in caso negativo assume valore `false`. Il .NET Framework è già dotato di implementazioni di `HttpHandler`, come per esempio

la classe Page, che utilizza poi l'infrastruttura dei controlli per generare codice HTML in uscita.

Gli HttpHandler si distinguono l'uno dall'altro dal tipo di richiesta che si aspettano e dal tipo di risposta che producono, perciò ASP.NET prevede la possibilità di scegliere quale usare in funzione del path (nomefile.estensione), o solamente per tutti i path con una certa estensione (*.estensione).

Questa scelta si pratica agendo nel web.config, tramite la sezione system.webServer/handlers, già definita a livello di macchina (machine.config) con HttpHandler predefiniti. Poiché il motore di ASP.NET 4.5 non è orientato solo all'HTML, possiamo creare delle nostre implementazioni di HttpHandler che permettano, per esempio, di effettuare il ridimensionamento delle immagini. In pratica, a fronte di una richiesta da parte dell'utente di un URL come <http://localhost/immagine1.jpg?w=100&h=50>, l'handler personalizzato deve recuperare l'immagine da database o file, ridimensionarla nel formato di 100x50 pixel (parametri "w" e "h") e restituirla al browser.

Per il raggiungimento di tale scopo, possiamo creare una classe ImageHandler, che implementi l'interfaccia IHttpHandler, ridimensionando l'immagine e salvandola nello Stream d'uscita. Data la natura del tipo di file, impostiamo il ContentType su image/jpeg e disattiviamo il buffer, così da non sovraccaricare il motore in presenza di immagini di grande formato.

Nell'[esempio 5.5](#) troviamo l'implementazione dello handler e dei due membri. Le operazioni da fare sono molteplici, ma ne troviamo qui evidenziati i punti salienti.

Esempio 5.5 - VB

```
Public Class ImageHandler
    Implements IHttpHandler
    ReadOnly Property IsReusable As Boolean
        Implements IHttpHandler.IsReusable
    Get
        Return True
    End Get
    End Property
    Sub ProcessRequest(context As HttpContext)
        Implements IHttpHandler.ProcessRequest
        ' Apro il file in lettura
        Using stream As Stream =
            File.OpenRead(context.Request.PhysicalPath)
            ' Carico l'immagine fisica
            Using image As Image = Image.FromStream(stream)
                ' Ridimensiono l'immagine
                Dim newImage As Image =
                    Me.ResizeImageIfNeed(context, image)
                ' Salvo l'immagine sul buffer di uscita
                context.Response.ContentType = "image/jpeg"
                context.Response.BufferOutput = False
                newImage.Save(context.Response.OutputStream, _
                    Me.JpegEncoder, _
                    Me.JpegEncoderParams)
            End Using
        End Using
    End Sub
```

```

End Class
Esempio 5.5 - C#
public class ImageHandler : IHttpHandler
{
    bool IHttpHandler.IsReusable
    {
        get { return true; }
    }
    void IHttpHandler.ProcessRequest(HttpContext context)
    {
        // Apro il file in lettura
        using (Stream stream = File.OpenRead(
            context.Request.PhysicalPath))
        {
            // Carico l'immagine fisica
            using (Image image = Image.FromStream(stream))
            {
                // Ridimensiono l'immagine
                Image newImage = ResizeImageIfNeed(context, image);
                // Salvo l'immagine sul buffer di uscita
                context.Response.ContentType = "image/jpeg";
                context.Response.BufferOutput = false;
                newImage.Save(context.Response.OutputStream,
                    JpegEncoder,
                    JpegEncoderParams);
            }
        }
    }
}

```

La classe precedentemente descritta può anche essere salvata nella directory speciale /App_Code/, piuttosto che in una normale libreria esterna; in entrambi i casi, per il corretto funzionamento occorre effettuare la modifica del web.config, per l'aggiunta e la configurazione dello HttpHandler, come mostrato nell'[esempio 5.6](#).

Esempio 5.6

```

<configuration>
    <system.webServer>
        <handlers>
            <add name="Image" path="*.jpg" verb="GET"
                type="ASPItalia.Books.Web.Chapter5.ImageHandler, App_Code"/>
        </handlers>
    </system.webServer>
</configuration>

```

Nell'[esempio 5.6](#) possiamo vedere l'attributo path, che indica il nome del file o l'estensione che intendiamo mappare, quindi verb, che indica il tipo di richiesta HTTP (GET, POST, HEAD, PUT o “*”, per tutte) e infine type, che specifica il fully qualified name del tipo (namespace.classe, assembly).

Inoltre, mediante l'attributo preCondition, possiamo indicare se l'handler lavora solo nella modalità integrata oppure in quella classica di IIS 6.0 (integratedMode/classicMode) o web server integrato di Visual Studio 2012. Possiamo inoltre specificare

la versione del runtime da utilizzare, il tipo di architettura (32/64bit) e la tipologia di risorsa; queste ultime sono configurazioni specifiche di IIS che non trattiamo in questo libro, ma potete approfondire su MSDN a questo indirizzo: <http://aspit.co/ah0>. Vi sono situazioni in cui non possiamo decidere a priori qual è l'HttpHandler per un certo path. In questi casi potrebbe essere necessario valutare prima il path, il tipo di richiesta e, poi, decidere di conseguenza l'HttpHandler appropriato, scartandolo o meno in base allo scenario. A tale scopo, in alternativa a IHttpHandler, possiamo implementare l'interfaccia IHttpHandlerFactory (la configurazione resta la stessa) che dispone però di membri differenti, mostrati nell'[esempio 5.7](#).

Esempio 5.7 - VB

Public Interface IHttpHandlerFactory

```
Function GetHandler(ByVal context As HttpContext, _
                    ByVal requestType As String, _
                    ByVal url As String, _
                    ByVal pathTranslated As String) As IHttpHandler
```

```
Sub ReleaseHandler(ByVal handler As IHttpHandler)
```

```
End Interface
```

Esempio 5.7 - C#

```
public interface IHttpHandlerFactory
```

```
{
```

```
IHttpHandler GetHandler(HttpContext context,
                           string requestType,
                           string url,
                           string pathTranslated);
```

```
void ReleaseHandler(IHttpHandler handler);
```

```
}
```

A ogni richiesta che arriva ad ASP.NET, la classe di factory viene interrogata tramite il metodo GetHandler, per i path di competenza e, in funzione dei tre parametri passati, deve restituire l'istanza dell'HttpHandler da utilizzare. Terminata l'esecuzione, l'handler stesso viene passato al metodo ReleaseHandler che compie le operazioni di rilascio (chiusura di risorse unmanaged, puntatori, piuttosto che file).

È interessante notare come questa tecnica venga sfruttata dal PageHandlerFactory per fornire la classe specializzata Page, che il parser crea per ogni pagina con estensione .aspx.

Sebbene l'handler sia il principale esecutore della richiesta, i moduli compiono un ruolo fondamentale, in quanto forniscono le funzionalità accessorie. Proseguiamo ad analizzare il runtime, continuando con l'esame di questo tipo di elementi.

Intercettare gli eventi con gli HttpModule

Abbiamo visto come, nell'intero ciclo di vita di una richiesta, la classe HttpApplication genera una serie di eventi che possono fornire funzionalità aggiuntive, sfruttando il file global.asax.

Sebbene sia di semplice utilizzo, questo file si rivela comodo solo in scenari specifici di una singola applicazione web. Nella maggior parte dei casi, invece, possiamo usufruire di certe estensioni in modo granulare: la creazione di una singola classe, come estensione di HttpApplication, non può fornire questa caratteristica. Oltre a questo limite, il file global.asax risulta scomodo per il deployment, perché introduce una ulteriore frammentazione.

A questo scopo, ASP.NET fornisce la possibilità di estendere le applicazioni con degli add-in, di nome HttpModule, che si configurano nel web.config, così da avere una

gestione completa delle funzionalità: possono aggiungere un determinato comportamento, senza neppure sapere come funziona l'applicazione in cui vengono aggiunti.

Ogni modulo è, infatti, una classe che implementa l'interfaccia IHttpModule, dotata dei membri mostrati nell'[esempio 5.8](#).

Esempio 5.8 - VB

```
Public Interface IHttpModule
```

```
    Sub Dispose()
```

```
    Sub Init(ByVal context As HttpApplication)
```

```
End Interface
```

Esempio 5.8 - C#

```
public interface IHttpModule
```

```
{
```

```
    void Dispose();
```

```
    void Init(HttpContext context);
```

```
}
```

Ogni modulo è caricato più volte per ogni istanza creata di `HttpApplication`, fino al riempimento del pool, e per ognuna di queste istanze viene richiamato il corrispondente metodo `Init`. È solitamente questa la fase in cui intercettiamo gli opportuni eventi e prepariamo il modulo stesso. In seguito, durante la chiusura dell'applicazione, all'unload dell'AppDomain, per ogni modulo viene invocato il metodo `Dispose`, in modo da eseguire le operazioni di rilascio di risorse unmanged, se presenti.

I moduli, così come gli `HttpHandler`, ricoprono un ruolo fondamentale, perché forniscono gran parte delle funzionalità presenti in ASP.NET, semplicemente intervenendo sulla pipeline d'esecuzione. Le implementazioni di `IHttpModule`, configurate nel `machine.config`, sono elencate nella [tabella 5.4](#).

Tabella 5.4 - I moduli presenti in ASP.NET.

Membro	
AnonymousIdentificationModule	Permette di generare un ID univoco anche per gli utenti anonimi, utilizzando un cookie per riconoscerli a ogni richiesta.
FormsAuthenticationModule	Autentica l'utente mediante l'uso di cookie o un parametro in querystring, integrandosi con le membership API viste in precedenza.
PassportAuthenticationModule	Permette l'autenticazione utilizzando il servizio Microsoft Passport.
WindowsAuthenticationModule	Autentica l'utente in modo automatico, mediante i vari sistemi Windows supportati dal browser.
UrlAuthorizationModule	Autorizza o meno l'utente autenticato o anonimo ad accedere a certi path dell'applicazione, impostando lo <code>StatusCode</code> .

FileAuthorizationModule	Verifica se l'utente è autorizzato ad accedere a un file fisico, in funzione dei permessi ACL impostati sul file stesso.
RoleManagerModule	In funzione dell'utente autenticato, recupera le informazioni sui ruoli ai quali appartiene.
SessionStateModule	Fornisce le funzionalità di gestione della session, attraverso il SessionState, identificando l'utente con un cookie o con un parametro in querystring
ProfileModule	Recupera o salva le informazioni sul profilo dell'utente, a ogni richiesta.
OutputCacheModule	Salva nella cache il risultato HTML della pagina eseguita o lo recupera per le richieste successive, in modo da incrementare la velocità di risposta.
UrlRoutingModule	Permette la mappatura (routing) di URL su pagine specifiche o la forzatura dell'HttpHandler da utilizzare.

Un semplice esempio di studio può essere rappresentato da un modulo che riporta in fondo alla pagina (X)HTML il tempo di esecuzione della richiesta. A tale scopo, conviene intercettare gli eventi BeginRequest ed EndRequest, visti nella [tabella 5.1](#), così da salvare l'ora d'inizio e di fine, aggiungendo in coda la differenza. L'[esempio 5.9](#) contiene il codice necessario.

Esempio 5.9 - VB

```
Public Class ProcessModule
    Implements IHttpModule
    Private Sub Dispose() Implements IHttpModule.Dispose
        End Sub
    Private Sub IHttpModule.Init(context As HttpApplication)
        Implements IHttpModule.Init
        ' Intercetto gli eventi di inizio e fine richiesta
        AddHandler context.BeginRequest, _
            New EventHandler(AddressOf Me.context_BeginRequest)
        AddHandler context.EndRequest, _
            New EventHandler(AddressOf Me.context_EndRequest)
    End Sub
    Private Sub context_BeginRequest(ByVal sender As Object,
        _ ByVal e As EventArgs)
        ' Salvo nel contesto i ticks iniziali
        HttpContext.Current.Items.Item("StartTime") = _
            Environment.TickCount
```

```

End Sub
Private Sub context_EndRequest(ByVal sender As Object, _
    ByVal e As EventArgs)
    Dim context As HttpContext = HttpContext.Current
    ' Recupero i ticks di inizio richiesta
    Dim startTime As Integer = CInt(context.Items.Item("StartTime"))
    ' Calcolo la differenza
    Dim tdiff As Integer = Environment.TickCount-startTime
    Dim diff As TimeSpan = TimeSpan.FromTicks(tdiff * 10000)
    Dim s As String = String.Format("{0},{1:00} secondi", _
        diff.Seconds, diff.Milliseconds)
    ' Scrivo in coda l'HTML
    context.Response.Write(s)
End Sub
End Class
Esempio 5.9 - C#
public class ProcessModule : IHttpModule
{
    void IHttpModule.Dispose()
    {
    }
    void IHttpModule.Init(HttpApplication context)
    {
        // Intercetto gli eventi di inizio e fine richiesta
        context.BeginRequest += new EventHandler(context_BeginRequest);
        context.EndRequest += new EventHandler(context_EndRequest);
    }
    void context_BeginRequest(object sender, EventArgs e)
    {
        // Salvo nel contesto i ticks iniziali
        HttpContext.Current.Items["StartTime"] = Environment.TickCount;
    }
    void context_EndRequest(object sender, EventArgs e)
    {
        HttpContext context = HttpContext.Current;
        // Recupero i ticks di inizio richiesta
        int startTime = (int)context.Items["StartTime"];
        // Calcolo la differenza
        int tdiff = Environment.TickCount - startTime
        TimeSpan diff = TimeSpan.FromTicks(tdiff * 10000);
        string s = String.Format("{0},{1:00} secondi", diff.Seconds, diff.Milliseconds);
        // Scrivo in coda l'HTML
        context.Response.Write(s);
    }
}
In modo simile agli HttpHandler, i moduli seguono la configurazione specificata nel web.config, indicando un nome univoco e il fully qualified name del modulo. Dopo l'operazione di configurazione dell'esempio 5.10, a ogni pagina ASP.NET verrà aggiunto automaticamente, in coda, il tempo di elaborazione.

```

```
Esempio 5.10
<configuration>
  <system.webServer>
    <modules>
      <add name="ProcessModule"
        type="ASPItalia.Books.Web.Chapter5.ProcessModule,App_Code"/>
    </modules>
  </system.webServer>
</configuration>
```

Mentre gli `HttpHandler` hanno una valenza più ampia, i moduli sono vincolati al tipo di caratteristica che vogliamo implementare e, di riflesso, a uno degli eventi disponibili, a cui si agganciano.

A ogni elemento, possiamo inoltre indicare, attraverso l'attributo `preCondition` con il valore `managedHandler`, che vogliamo far partecipare il modulo solo alle richieste managed (per le normali estensioni gestite da ASP.NET). L'omissione dell'attributo fa sì che il modulo intercetti gli eventi per qualsiasi richiesta, anche per pagine ASP, PHP o per qualsiasi altro filtro ISAPI, con il vantaggio di poter utilizzare i moduli già presenti in ASP.NET per effettuare caching, autorizzazione e autenticazione anche su queste altre tipologie di applicazioni. Eventualmente, sul tag `modules`, tramite l'attributo `runAllManagedModulesForAllRequests`, possiamo forzare i moduli già configurati (anche quelli predefiniti) per funzionare con tutte le richieste.

In IIS sono presenti molteplici moduli unmanaged, non elencati in questa sede, che partecipano alla pipeline di esecuzione per fornire a tutte le richieste varie funzionalità, come caching, documenti predefiniti, browsing, tracing, logging, autenticazione, autorizzazione, compressione, gestione degli errori e restrizione degli accessi per IP.

Tra i numerosi moduli preconfigurati, ve n'è uno molto importante, che fornisce le funzionalità di routing di ASP.NET, sfruttate da MVC e dai Dynamic Data Control: si tratta dell'URL Routing.

Sfruttare l'URL Routing

In applicazioni dal contenuto dinamico, è frequente l'uso di parametri inseriti in `QueryString`, per caricare informazioni e generare pagine per ogni specifica richiesta. È il metodo più semplice, per esempio, per indicare il prodotto da caricare in una pagina di dettaglio, perché tale parametro può essere letto tramite `Request.QueryString` o un `QueryStringParameter`, da associare ai controlli data source, come vedremo in seguito. Per rendere però più comprensibile l'URL, tendiamo a evitare l'uso di questa tecnica, sfruttando il percorso stesso dell'indirizzo per inserire parametri (come gli ID), piuttosto che descrizioni o titoli, che permettono all'utente di capire cosa contiene la pagina.

Queste tecniche favoriscono inoltre una migliore indicizzazione da parte dei motori di ricerca, sfruttando tecniche di SEO (Search Engine Optimization).

Per realizzare questa funzionalità, possiamo usare una tecnica chiamata **URL rewriting**, che consiste, solitamente tramite `HttpModule`, nel riscrivere l'indirizzo richiesto dall'utente, mappandolo su `HttpHandler` e passando poi i parametri con varie tecniche. Questo, in genere, avviene comunque attraverso la `queryString`, ma solo a livello di richiesta e, comunque, in modo trasparente per l'utente. Con ASP.NET 4.5 ci è consentito mappare un indirizzo su un altro in modo molto semplice, tramite la sezione `system.web/urlMapping`, come mostrato nell'[esempio 5.11](#).

Esempio 5.11

```
<urlMappings enabled="true">
  <add url= "~/product1.aspx"
```

```
    mappedUrl="~/products.aspx?ProductID=1"/>
</urlMappings>
```

Questa sezione, purtroppo, è abbastanza limitata e non permette scenari più complessi, dove sono richieste la validazione dei valori predefiniti o l'uso di HttpHandler particolari, costringendoci a creare un modulo personalizzato, che implementi la logica specifica. Per facilitare questi scenari, ASP.NET 4.5 dispone di un modulo specifico, che permette principalmente l'instradamento delle richieste. Sebbene possa sembrare un rimpiazzo del mapping degli URL, in realtà è qualcosa di più evoluto, che non si limita alla semplice riscrittura dell'indirizzo, ma reimposta l'HttpHandler che prende in carico la richiesta. Tra URL rewriting e URL routing c'è quindi molta differenza e dobbiamo tenerlo a mente, sebbene il risultato che otteniamo sia spesso simile.

Il modulo intercetta tutte le richieste e utilizza una tabella, accessibile tramite la proprietà statica RouteTable.Routes, per ottenere la RouteData per ognuna delle definizioni. La definizione di tale tabella può essere creata o modificata in qualsiasi momento ma quello migliore è tipicamente l'avvio dell'applicazione, così da rendere operativi fin da subito gli instradamenti.

Bisogna specificare una coppia formata dal nome e dalla classe astratta RouteBase, la cui unica implementazione, Route, ammette un URL e un oggetto di tipo IRouteHandler

Nell'[esempio 5.12](#) viene mostrata una semplice definizione sull'indirizzo "products/{ProductID}", così da consentire, nonostante il percorso sul web server non esista, di poter richiamare uno specifico gestore per tutti gli indirizzi che seguono il percorso products, seguito dall'ID del prodotto (per esempio "<http://miosito.it/products/1>").

Attraverso il servizio NuGet è inoltre disponibile un pacchetto di nome Microsoft.AspNet.FriendlyUrls che crea automaticamente una regola di routing, la quale mappa sulle pagine .aspx e accetta qualsiasi parametro separato dallo / (slash). Dalle pagine possiamo poi accedere a tali valori in base alla loro posizione. Per ulteriori informazioni è disponibile la pagina <http://aspit.co/ajl>.

Mediante l'uso delle parentesi graffe, abbiamo la possibilità di definire dei segnaposto nominali, che vengono poi passati al gestore come parametri, così da poter essere consumati per ogni specifica esigenza. Ogni segnaposto deve essere separato dall'altro da una costante, cioè da un qualsiasi carattere valido per gli URI, così da permettere all'interprete di individuare i valori. Non è valido quindi un percorso come "products/{action}{ProductID}", mentre lo è invece uno come "products/{actions}-{ProductID}".

Esempio 5.12 – VB

```
Sub Application_Start(ByVal sender As Object, ByVal e As EventArgs)
```

```
    RouteTable.Routes.Add("productsRoute",
        new Route("products/{ProductID}",
        new PageRouteHandler("~/products.aspx")))
```

```
End Sub
```

Esempio 5.12 – C#

```
void Application_Start(object sender, EventArgs e)
```

```
{
```

```
    RouteTable.Routes.Add("productsRoute",
        new Route("products/{ProductID}",
        new PageRouteHandler("~/products.aspx")));
```

```
}
```

La classe PageRouteHandler, dell'[esempio 5.12](#), è un tipo predefinito che implementa

l'interfaccia `IRouteHandler`. Nel suo metodo `GetHttpHandler`, definiamo la logica per la creazione e la restituzione di un'istanza di `IHttpHandler`, usata per l'effettiva esecuzione della richiesta verso la pagina "products.aspx".

Questo significa che, una volta individuato il percorso mappato, viene chiamato in causa il route handler, al quale viene chiesto come processare la richiesta.

In ASP.NET 4.5 sono già presenti tre implementazioni di tale interfaccia:

- `System.Web.Routing.StopRoutingHandler`: non restituisce alcun `HttpHandler`, non soddisfacendo, di conseguenza, la richiesta;
- `System.Web.Routing.PageRouteHandler`: permette di redirigere le richieste a una normale pagina ASP.NET basata su Web Form;
- `System.Web.DynamicData.DynamicPageRouteHandler`: usato in unione ai Dynamic Data Control, permette di creare maschere automatiche di consultazione e modifica dei dati;
- `System.Web.Mvc.MvcRouteHandler`: usato dal framework ASP.NET MVC per processare le pagine con controller e view;

Poiché il `PageRouteHandler` è quello più utilizzato, abbiamo a disposizione anche un metodo rapido, di nome `MapPageRoute`, per la definizione del routing verso pagine ASP.NET. Nell'[esempio 5.13](#), vediamo come utilizzarlo.

Esempio 5.13 - VB

```
RouteTable.Routes.MapPageRoute("productsRoute",
    "products/{ProductID}",
    "~/products.aspx")
```

Esempio 5.13 - C#

```
RouteTable.Routes.MapPageRoute("productsRoute",
    "products/{ProductID}",
    "~/products.aspx")
```

Quando utilizziamo questo tipo di route handler, tutta la pagina viene processata normalmente, ma ha a disposizione anche informazioni relative al routing che ha subito la richiesta.

Sulla classe `Page` disponiamo della proprietà `RouteData`, che ci dà accesso, mediante un dizionario, ai valori di ogni segnaposto sull'URI di routing che avevamo specificato. Ancor più comodo è l'expression builder `RouteValue`, che ci permette di recuperare il valore dell'ID del prodotto, sempre in base al nome del segnaposto, come mostrato nell'[esempio 5.14](#).

Esempio 5.14

```
<asp:Literal runat="server" Text="<%$ RouteValue:ProductID %>" />
Possiamo inoltre ottenere l'URI in funzione del nome della regola di routing, attraverso un altro expression builder, di nome RouteUrl. Nell'esempio 5.12, tale regola è di nome "productsRoute", perciò ci basta usare l'espressione indicando per ogni segnaposto qual è il valore che vogliamo assegnare, come mostrato nell'esempio 5.15.
```

Esempio 5.15

```
<asp:HyperLink
    NavigateUrl="<%$ RouteUrl: RouteName=productsRoute, ProductID=1 %>" 
    runat="server">Prodotto 1</asp:HyperLink>
```

Ciò che otteniamo dall'esempio precedente è un link che, in base alla regola di routing, assegna i valori ai segnaposto. In questo caso, con il prodotto 1 otterremo l'URI <http://miosito.it/products/1>.

Le possibilità nelle regole di routing non finiscono qui, poiché possiamo anche definire i

valori predefiniti dei parametri e apporre dei vincoli.

Parametri predefiniti e vincoli di instradamento per le Route

La classe Route è piuttosto completa: ci consente la definizione degli indirizzi e, grazie all'overload del costruttore e alle sue proprietà, ci permette di passare alcuni parametri aggiuntivi di tipo RouteValueDictionary, tra i quali rientrano i DataTokens. Si tratta di una semplice coppia chiave/valore che consente di passare degli oggetti al gestore della richiesta, che li può utilizzare a piacimento.

Inoltre, possiamo specificare i Defaults, con i quali impostiamo per ogni segnaposto indicato nell'indirizzo, i valori predefiniti da adottare nel caso non siano stati specificati nella richiesta. Occorre prestare attenzione a questo aspetto: se impostiamo il valore predefinito per un segnaposto, diventa poi necessario impostarlo anche per i restanti segnaposti che lo seguono, al fine di permettere all'interprete di capire l'indirizzo richiesto, anche in mancanza di una parte di essi.

In ultima istanza, possiamo definire una lista di restrizioni, il cui valore può essere una regular expression o un oggetto che implementa IRouteConstraint, tramite la proprietà Constraints. Nell'[esempio 5.16](#) sono mostrate tutte queste opzioni.

Esempio 5.16 – VB

```
Dim r As Route = RouteTable.Routes("productsRoute")
' Valori di default, se omessi l'url è comunque valido
' e la variabile ha il valore di default
Dim defaultValues As New RouteValueDictionary()
defaultValues.Add("ProductID", "0")
r.Defaults = defaultValues
' Vincoli dell'uri
Dim constraints As New RouteValueDictionary()
' Solo richiesta HTTP GET
constraints.Add("httpMethod", _
    New HttpMethodConstraint("GET"))
' Solo i numeri (regex) come parametro ProductID
constraints.Add("ProductID", "\d+")
' Solo prodotti validi
constraints.Add("validProduct", New ValidProductConstraint())
r.Constraints = constraints
' Eventuali parametri aggiuntivi da portare
Dim dataTokens As New RouteValueDictionary()
dataTokens.Add("destPath", "~/products.aspx")
r.DataTokens = dataTokens
Esempio 5.16 – C#
Route r = RouteTable.Routes["productsRoute"];
// Valori di default, se omessi l'url è comunque valido
// e la variabile ha il valore di default
RouteValueDictionary defaultValues =
    new RouteValueDictionary();
defaultValues.Add("ProductID", "0");
r.Defaults = defaultValues;
// Vincoli dell'uri
RouteValueDictionary constraints =new RouteValueDictionary();
// Solo richiesta HTTP GET
constraints.Add("httpMethod",
```

```

new HttpMethodConstraint("GET"));
// Solo i numeri (regex) come parametro ProductID
constraints.Add("ProductID", "\\d+");
// Solo prodotti validi
constraints.Add("validProduct", new ValidProductConstraint());
r.Constraints = constraints;
// Eventuali parametri aggiuntivi da portare
RouteValueDictionary dataTokens = new RouteValueDictionary();
dataTokens.Add("myParam", "test");
r.DataTokens = dataTokens;
Se specifichiamo il valore predefinito del prodotto, potremo chiamare l'URI http://localhost:5157/CS/products/ passando il prodotto con ID "0". Sono consentiti anche constraint basati su regular expression: nell'esempio 5.16, in tal senso, indichiamo che il segnaposto accetta solo numeri e non lettere.
La classe HttpMethodConstraint è già definita nel .NET Framework e permette di specificare nel costruttore un array di metodi HTTP consentiti per la richiesta, mentre ValidProductConstraint è una classe personalizzata, che implementa l'interfaccia IRoute Constraint e verifica che l'ID del prodotto sia valido.
Nell'esempio 5.17 possiamo vedere una ipotetica implementazione di queste funzionalità, basata su logiche personalizzate.

Esempio 5.17 – VB
Public Class ValidProductConstraint
    Implements IRouteConstraint
    Private Function Match(ByVal hc As HttpContextBase, _
                           ByVal route As Route, _
                           ByVal parameterName As String, _
                           ByVal values As RouteValueDictionary, _
                           ByVal routeDirection As RouteDirection) _
                           As Boolean _
    Implements IRouteConstraint.Match
        ' Esempio con numero fisso
        ' Dovrebbe chiamare il database
        Return values.ContainsKey("ProductID") AndAlso _
            CInt(values("ProductID")) < 100
    End Function
End Class

Esempio 5.17 – C#
public class ValidProductConstraint : IRouteConstraint
{
    bool IRouteConstraint.Match(HttpContextBase httpContext,
                           Route route,
                           string parameterName,
                           RouteValueDictionary values,
                           RouteDirection routeDirection)
    {
        // Esempio con numero fisso
        // Dovrebbe chiamare il database
        return values.ContainsKey("ProductID") &&
            Convert.ToInt32(values["ProductID"]) < 100;
    }
}

```

```
}
```

Qualora l'indirizzo richiesto non soddisfi i vincoli, la Route non viene intercettata, restituendo di conseguenza un codice HTTP 404, che indica al browser che la risorsa non è disponibile.

In ultima analisi, vale la pena soffermare la nostra attenzione sull'ordine di individuazione delle route. Prima di tutto, viene data sempre la precedenza al file fisico poiché, se il percorso esiste, il modulo di routing non interviene, sempre che non impostiamo RouteExistingFiles a true sulla RouteTable.

In secondo luogo, dobbiamo prestare attenzione all'ordine di definizione delle Route: la prima che soddisfa l'indirizzo, infatti, vince. Per questo, occorre partire dagli indirizzi più specifici (con più costanti e meno segnaposti) e continuare con quelli più generici (con più segnaposti). Per esempio, delle due seguenti route, la seconda non può mai funzionare, perché più specifica rispetto alla prima:

```
products/{action}/{id}  
products/show/{id}
```

Per quanto riguarda i segnaposti, inoltre, ponendo l'asterisco prima del nome, possiamo indicare al motore di individuare qualsiasi carattere facoltativo che segue, per esempio, "products/{ProductID}/*others)". I meccanismi di routing di ASP.NET 4.5 consentono dunque di soddisfare gli scenari più disparati.

Generazione di codice con i build provider

Abbiamo visto in precedenza che allo HttpRuntime, durante la fase di preparazione dell'applicazione, alla prima richiesta, si affiancano i build providers. Sono generatori di codice ad alto livello (C#, VB, ecc.) che è destinato poi a essere compilato dal motore di ASP.NET. Lo scopo è quello di fornire degli assembly pronti a essere eseguiti sfruttando le capacità del .NET Framework, e di dare all'applicazione web una versatilità di elaborazione dei file, da inserire o togliere in qualsiasi momento.

Questi generatori sono oggetti che ereditano dalla classe astratta BuildProvider del namespace System.Web.Compilation e lavorano in funzione dell'estensione che gli è stata associata. Un esempio è PageBuildProvider, legato all'estensione .aspx, che è responsabile del funzionamento del motore di parsing delle pagine, analizzato nel [capitolo 3](#). Caratteristiche come themes, master page, user control, resources (per la localizzazione), profile e web service sono fornite mediante i build providers, che rendono, di conseguenza, ASP.NET diverso da altri motori web come ASP o PHP, i quali interpretano i file a ogni richiesta.

Come la maggior parte delle funzionalità, anche questi provider si configurano nel web.config, indicando per ogni estensione il tipo da caricare. Non possiamo però usare un provider per un path specifico, in quanto questi lavorano sull'estensione, come possiamo notare nell'[esempio 5.18](#).

Esempio 5.18

```
<system.web>  
  <compilation>  
    <buildProviders>  
      <add extension=".aspx"  
           type="System.Web.Compilation.PageBuildProvider"/>  
    </buildProviders>  
  </compilation>  
</system.web>
```

Il metodo principale della classe astratta BuildProvider è GenerateCode, nel quale

dobbiamo creare la rappresentazione del codice. Per farlo, il .NET Framework contiene un modello a oggetti all'interno del namespace System.CodeDOM, indipendente dal linguaggio, volto alla rappresentazione di codice ad alto livello.

In pratica, scriviamo codice per produrre dell'altro codice in un'unica forma, sfruttando le medesime potenzialità dell'IL. Poiché tutti i linguaggi del .NET Framework, come C#, VB, J# o Delphi, devono fornire anche un generatore che produca, a partire da queste classi, il codice con la relativa sintassi, i build providers si appoggiano a questo meccanismo.

Nell'[esempio 5.19](#) possiamo vedere un semplice esempio di uso del CodeDOM per la definizione di una classe.

Esempio 5.19 - VB

```
Dim mioTipo As New CodeTypeDeclaration("MiaClasse")
Dim mioMetodo As New CodeMemberMethod()
mioMetodo.Name = "MioMetodo"
mioMetodo.ReturnType = new CodeTypeReference(GetType(String))
```

Esempio 5.19 - C#

```
CodeTypeDeclaration mioTipo = new CodeTypeDeclaration("MiaClasse");
CodeMemberMethod mioMetodo = new CodeMemberMethod();
```

mioMetodo.Name = "MioMetodo";
mioMetodo.ReturnType = new CodeTypeReference(typeof(String));
Grazie alle classi VBCodeGenerator e CSharpCodeGenerator, l'esempio precedente produrrà il codice dell'[esempio 5.20](#).

Esempio 5.20 - VB

```
Public Class MiaClasse
    Public Function MioMetodo() As String
        End Function
End Class
```

Esempio 5.20 - C#

```
public class MiaClasse
{
    public String MioMetodo()
    {
    }
}
```

Il linguaggio con il quale è generato il codice può essere impostato all'interno della sezione di configurazione system.web/compilation/, tramite l'attributo defaultLanguage, oppure in maniera specifica per ogni pagina, con l'attributo Language delle direttive @Page o @Control.

Scrivere un Build Provider è comunque un'operazione piuttosto complessa e ci troveremo raramente nella situazione di scriverne uno. È bene, però, conoscere come ASP.NET funzioni internamente, perché ci evita di incorrere in errori e ci permette di comprendere come distribuire al meglio la nostra applicazione.

Simili nel funzionamento, sono gli expression builder che abbiamo già visto: generano solo piccole porzioni di codice.

[Aggiungere espressioni nel markup: gli expression builder](#)

Durante la procedura di parsing dei file con estensione .aspx e .ascx, il motore di ASP.NET è in grado di processare una sintassi speciale, delimitata dai caratteri <%\$ e %>. Questa sintassi è utilizzabile solamente per l'assegnazione di valori a proprietà dei controlli della pagina. Tale espressione prevede la forma prefisso:valore, il cui

contenuto, sfruttando l'apposita classe specificata, viene processato per la generazione di codice come espressione da assegnare alla proprietà.

L'[esempio 5.21](#) utilizza questo genere di sintassi, con il prefisso AppSettings, per recuperare il valore della chiave prova, presente nel file web.config.

Esempio 5.21

```
<asp:Literal runat="server"
    Text="<%$ AppSettings:prova %>" />
```

Ogni prefisso identifica la classe incaricata di generare l'espressione che funge da parametro per la chiamata a Convert.ToString, mentre la selezione viene effettuata in base al contenuto della sezione expressionPrefix/type, contenuta sempre all'interno del web.config, come mostrato nell'[esempio 5.22](#).

Esempio 5.22

```
<configuration>
    <system.web>
        <compilation>
            <expressionBuilders>
                <add expressionPrefix="AppSettings"
                    type="System.Web.Compilation.AppSettingsExpressionBuilder"/>
            </expressionBuilders>
        </compilation>
    </system.web>
</configuration>
```

Nello spirito di ASP.NET, possiamo, anche in questo caso, generare un'espressione in funzione di un prefisso personalizzato, creando una classe che erediti da ExpressionBuilder. Il metodo principale da sovrascrivere è GetCodeExpression, nel quale dobbiamo sfruttare il CodeDOM per restituire la rappresentazione del codice da generare in base al linguaggio, che viene utilizzata all'interno della pagina.

Oltre al prefisso AppSettings, in ASP.NET 4.5 sono presenti anche:

- ConnectionStrings: per recuperare stringhe di connessione dalla sezione configuration/connectionStrings del file web.config;
- Resources: per recuperare i contenuti dalle risorse, utile per la localizzazione;
- RouteUrl: per ottenere l'URI in base al nome della regola di routing;
- RouteValue: per ottenere il valore di un segnaposto in base al routing corrente.

Il vantaggio che traiamo dall'uso di questa tecnica risiede soprattutto nella velocità di esecuzione, poiché essa rientra nel processo di compilazione e permette di inserire semplici espressioni, senza far ricorso all'uso del code behind.

[Il supporto al codice asincrono](#)

Gli eventi e le implementazioni di handler e moduli personalizzati, visti finora, si basano sull'esecuzione di codice sincrono. Questo significa che, quando la richiesta dell'utente giunge al web server, un thread esegue tutta la pipeline di esecuzione per produrre la risposta. Questo di per sé non è un problema ma ci sono alcune situazioni che è bene conoscere e prendere in considerazione. Come abbiamo detto all'inizio del capitolo, i thread del pool sono limitati e la loro chiamata in causa va sfruttata in pieno per evitare che a causa dell'esaurimento dei thread disponibili, alcuni utenti vengano rallentati o non ricevano affatto risposta dal server. Ne sono un esempio quelle situazioni in cui il nostro codice non è coinvolto in modo computazionale, ma è semplicemente in attesa di un responso da parte di qualcun altro. Un altro esempio sono le chiamate verso servizi esterni, HTTP o altri, l'esecuzione di query su database e la scrittura o lettura di

file su disco.

In queste situazioni è bene invocare queste operazioni in modo asincrono, sfruttando i metodi appositi forniti dalle API che stiamo sfruttando. Alcuni si contraddistinguono dal nome Begin/End, mentre altri dal suffisso Async e dal fatto che restituiscono un tipo Task. Quest'ultimi sono specificamente pensati per essere usati con le parole chiave async/await, così da facilitare la programmazione asincrona. Ne sono un esempio i metodi DownloadTaskAsync della classe WebClient oppure i metodi ReadAsync e WriteAsync dello Stream. Quindi, laddove ci troviamo a usare metodi che hanno il corrispettivo asincrono, possiamo valutare di utilizzarlo. Per usare questi metodi però, è necessario che tutta la pipeline di esecuzione lavori in asincrono. Ottenere questo obiettivo sulle pagine è abbastanza semplice: basta aggiungere l'attributo Async alla direttiva Page del file aspx, come nell'[esempio 5.23](#).

Esempio 5.23

```
<%@ PageAsync="true" AutoEventWireup="true" %>
```

Una volta che abbiamo impostato l'attributo, possiamo usare liberamente i metodi asincroni, come facciamo, per esempio, per scaricare una pagina internet.

Esempio 5.24 - VB

```
Protected Async Sub Page_Load(sender As Object, e As EventArgs)
    Dim client As New WebClient()
    Dim s As String = Await client.DownloadStringTaskAsync("http://www.google.com/")
    Response.Write(s)
End Sub
```

Esempio 5.24 - C#

```
protected async void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
    WebClient client = new WebClient();
    string s = await client.DownloadStringTaskAsync("http://www.google.com/");
    Response.Write(s);
}
```

Qualora stessimo invece scrivendo un handler, l'interfaccia da implementare non è più IHttpHandler, ma IHttpAsyncHandler. Non essendo di facile implementazione, possiamo sfruttare la classe base **HttpTaskAsyncHandler** di cui dobbiamo implementare l'unico metodo ProcessRequestAsync. Vuole in ritorno un Task, perciò non dobbiamo fare altro che utilizzare il medesimo codice scritto nell'[esempio 5.24](#). Al resto ci pensa il motore, che in autonomia libererà il thread e lo riprenderà al termine dell'attività asincrona.

Conclusioni

In questo capitolo abbiamo compreso come ASP.NET 4.5 sia uno straordinario motore, che possiamo anche estendere in tutte le sue parti, garantendoci la massima flessibilità. Ciò che il team di ASP.NET ha utilizzato per le funzionalità offerte dalle pagine è molto spesso sfruttabile anche da noi, grazie a un'architettura estensibile, che permette di intervenire in tutti i passaggi che caratterizzano il ciclo di vita di una richiesta.

Siamo partiti perciò con l'analizzare tutta la pipeline di esecuzione e abbiamo visto in seguito come i moduli partecipino a quest'ultima, intercettando gli eventi dell'HttpApplication, e come la palla passi all'HttpHandler per l'esecuzione effettiva della richiesta. Abbiamo poi visto come il routing semplifichi l'utilizzo di tecniche di SEO per migliorare l'accesso al nostro sito e come funziona il meccanismo di compilazione di tutti i file, mediante build provider ed expression builder.

Conoscere `HttpRuntime` ci consente di avere dei vantaggi quando ci troviamo a estendere il funzionamento di un'applicazione ASP.NET, poiché siamo in grado di influenzarne il comportamento, intercettando gli eventi e modificando la risposta prima che giunga effettivamente al web server e, quindi, ai client. Ci aiuta, inoltre, a comprendere meglio come alcune funzionalità di ASP.NET 4.5, come autenticazione, autorizzazione e routing, lavorino effettivamente, così da poterle adattare con minore difficoltà alle nostre esigenze.

Terminata questa sezione di approfondimento dedicata al motore di ASP.NET, passiamo a trattare tematiche più avanzate relative alle Web Form e, nello specifico, all'uso del data binding.

6

Introduzione al data binding

Le applicazioni web sono, nella quasi totalità dei casi, basate sull'accesso a fonti dati esterne, non obbligatoriamente provenienti dal classico database.

Che si tratti di un semplice sito con un guestbook, o un sondaggio, o un più complesso forum, piuttosto che sistemi di amministrazione di clienti (CRM) o di contenuti (CMS), i dati sono sempre tenuti esternamente al codice e recuperati dai contesti più disparati, che possono essere un semplice file di testo, un documento XML, un web service o un database relazionale.

Per facilitare il recupero dei dati e la loro presentazione all'interno delle applicazioni web, mediante un'architettura che permetta di astrarre dal tipo di fonte dati, ASP.NET introduce il concetto di **data binding**, attraverso una serie di controlli creati appositamente per lavorare in questo modo. Questi controlli vengono chiamati, semplicemente, data control.

Come funziona il data binding

Da un punto di vista tecnico, il data binding è semplicemente l'associazione di una fonte dati a un controllo, garantita dalla possibilità della pagina di distinguere tra creazione e caricamento dei dati nei controlli.

Spesso si confonde il data binding con lo sfruttamento della proprietà `DataSource`, che sono offerte dai controlli data bound. Questa proprietà accetta un oggetto di tipo `IList`, `IEnumerable` o `ICollection` (e ovviamente qualsiasi tipo che implementi una di queste tre interfacce), dunque si presta a garantire la possibilità di essere utilizzata con qualsiasi fonte dati, non esclusivamente un database.

In effetti, la vera potenza di questa tecnica risiede proprio nella possibilità di garantire lo stesso tipo di trattamento, a prescindere dalla tipologia dei dati. In fin dei conti, quello che è realmente importante è il tipo dell'oggetto che stiamo associando al controllo e quest'ultimo, con buona probabilità, è creato a partire da una sorgente dati di cui il controllo stesso non ha bisogno di avere cognizione: l'importante è che abbia, in maniera diretta o indiretta, implementato una delle tre interfacce appena menzionate. Quello che avviene dietro le quinte, dopo aver associato la sorgente, è molto semplice:

- viene valutato il contenuto della proprietà `DataSource`;
- se ci sono elementi all'interno della sorgente, viene effettuato un ciclo, che li mostra a video, a seconda della logica che implementa il controllo a cui la sorgente è associata.

Questo meccanismo è del tutto trasparente, perché non dobbiamo fare altro che richiamare il metodo `.DataBind` sul controllo a cui abbiamo associato la sorgente.

Questo metodo è presente direttamente sulla classe `Control` del namespace `System.Web.UI`, da cui tutti i controlli derivano in maniera diretta o indiretta, quindi, di fatto, possiamo effettuare il binding su qualsiasi controllo. Nella [figura 6.1](#) ne viene mostrato lo schema di funzionamento.

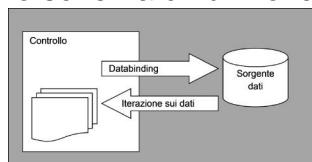


Figura 6.1 - Il databinding di ASP.NET spiegato in dettaglio.

In realtà, l'esempio appena mostrato è una semplificazione del concetto: il data binding

in ASP.NET è pervasivo. È presente, cioè, direttamente all'interno del page parser, quel componente particolare che si occupa di effettuare il parsing del markup, per tradurlo in una classe.

Per questo motivo, possiamo applicare il data binding a qualsiasi proprietà di qualsiasi controllo, anche con tipi primitivi, con un intero o una stringa, come nell'[esempio 6.1](#).

Esempio 6.1

```
<asp:Label ID="Label1"  
    runat="server"  
    Text='<%#"Etichetta" %>' />
```

Affinché questo codice produca una Label con la scritta "Etichetta", dobbiamo richiamare il metodo DataBind del controllo Label1.

Quello che fa il page parser di ASP.NET, in base al markup inserito, è tradurre l'assegnazione della proprietà in codice auto generato, gestendo l'evento specifico di binding e impostando la proprietà Text con la stringa che abbiamo specificato. L'uso degli apici al posto delle virgolette è obbligatorio, perché se il contenuto contiene virgolette, queste possono confondere il parser, che non saprebbe dove comincia e dove finisce l'istruzione.

Tutto quello che è contenuto tra <%# e %> viene comunemente chiamato **codice di binding** e viene valutato esclusivamente quando viene invocato il metodo DataBind del controllo che lo contiene. Se questo metodo non viene invocato, non vengono assegnate queste proprietà.

ASP.NET facilita queste operazioni, sfruttando un meccanismo che prende il nome di **data binding**. Il termine indica la possibilità di legare un controllo a una fonte dati, funzionalità garantita dalla capacità della pagina di distinguere tra creazione e caricamento dei dati nei controlli.

Prendendo il codice dell'[esempio 6.1](#), il page parser si comporta esattamente nel modo illustrato nell'[esempio 6.2](#): genera un handler per l'evento DataBinding, scatenato dal metodo DataBind, che si fa carico di richiamare ricorsivamente sé stesso e tutti i controlli che contiene, coprendo l'intero albero di oggetti.

La proprietà Text di una Label viene quindi assegnata all'interno dell'evento, in maniera del tutto simile a quanto abbiamo visto nell'[esempio 6.1](#).

Esempio 6.2

```
<asp:Label ID="Label1"  
    runat="server"  
    OnDataBinding="Label1_DataBinding" />
```

Nel codice della pagina, riportato nell'[esempio 6.3](#), definiamo poi l'handler dell'evento, nel quale assegniamo la proprietà Text mentre, nell'evento Load della pagina, scateniamo l'operazione di DataBind.

Esempio 6.3 – VB

```
Sub Label1_DataBinding(ByVal sender As Object,  
    ByVal e As System.EventArgs)  
    Label1.Text = "Etichetta"
```

End Sub

```
Sub Page_Load(ByVal s As Object,  
    ByVal e As EventArgs)  
    Label1.DataBind()
```

End Sub

Esempio 6.3 – C#

```
void Label1_DataBinding(object s, EventArgs e)
```

```

{
    Label1.Text = "Etichetta";
}
void Page_Load(object sender, EventArgs e)
{
    Label1.DataBind();
}

```

Possiamo notare che la forma che usa il codice di binding è assai più leggibile e facile da implementare rispetto a quest'ultima, che è poi quello che il page parser, con grande approssimazione, genera quando traduce il markup in codice.

Un particolare, a questo punto della nostra analisi, vale la pena che venga sottolineato: essendo la pagina rappresentata dalla classe Page, che deriva a propria volta da Control, possiamo richiamare il data binding sull'intera pagina, per fare in modo che ogni controllo contenuto, per come funziona la propagazione dell'evento nella pagina, scateni il relativo binding.

Tuttavia questo approccio è sconsigliato, perché peggiora le performance: se tutti i controlli avessero questo metodo, l'effetto sarebbe quello di invocare il binding anche su controlli che non ne hanno bisogno, rallentando dunque in maniera significativa il processo di generazione dell'output.

D'altro canto, questa caratteristica può tornare utile, come mostreremo più avanti in questo capitolo, in contesti nei quali sia necessario effettuare il binding di controlli annidati dentro altri controlli.

Un passo indietro: visualizzare i dati senza data binding

Anche il più semplice controllo, come una Label o una DropDownList, è dotato di proprietà che possono variare in base alla fonte dati.

Per popolare una lista, per esempio, dobbiamo intervenire sulla collection Items, richiamando il metodo Add per ogni elemento che vogliamo aggiungere, combinando il tutto con l'uso di un array di stringhe su cui iterare, come mostrato nell'[esempio 6.4](#).

Esempio 6.4 – VB

```

Dim list() As String = New String()
    { "Elemento1", "Elemento2", "Elemento3" }
Dim item As String
For Each item In list
    DropDownList1.Items.Add(item)
Next

```

Esempio 6.4 – C#

```

string[] list = new string[] { "Elemento 1",
    "Elemento 2", "Elemento 3" };
foreach (string item in list)
{
    DropDownList1.Items.Add(item);
}

```

Questo codice apre le porte a scenari interessanti, nei quali gli elementi non sono stabiliti nel codice, ma provengono da fonti esterne.

La definizione della variabile list che abbiamo visto nell'[esempio 6.4](#) può essere cambiata in modo tale che la stessa diventi un oggetto di tipo DataSet, con il quale possiamo scorrere tutte le DataRow di cui è composto, oppure un DbDataReader, in riferimento a un'interrogazione eseguita attraverso un generico DataReader.

Array, collection, dizionari, DataSet e DbDataReader, contenuti all'interno del .NET

Framework, rispettano questa condizione, poiché queste classi offrono le caratteristiche minime necessarie a iterare una lista e a caricarla all'interno di un controllo.

Gli esempi che abbiamo visto mostrano come le operazioni di caricamento sono spesso simili, poiché molte liste presenti in ASP.NET sono collection (oggetti dotati di metodi come Add, Remove o Clear) di proprietà come Count, che possiamo scorrere mediante le istruzioni di iterazione tipiche dei linguaggi.

Poiché queste operazioni sono noiose (oltre a essere ripetitive e quindi soggette a errori mentre le definiamo), ASP.NET ci consente di sfruttare il binding per evitare di dover scrivere questo codice manualmente. Quello che rende il binding ancora più interessante è che, a prescindere dalla tipologia di controllo che utilizziamo, possiamo usare lo stesso identico tipo di approccio.

Seppure formalmente valida, non troveremo mai un'applicazione ASP.NET che utilizza il codice dell'[esempio 6.4](#) per caricare dati, per il semplice fatto che il data binding ci consente di fare la stessa cosa senza utilizzare cicli in maniera esplicita. Tutto questo è possibile grazie a una particolare famiglia di controlli di ASP.NET: i list control.

Controlli di binding: i list control

Per convenzione, quando parliamo di controlli iterativi che consentono di visualizzare un insieme di dati a partire da una fonte, usiamo comunemente il termine di **list control**. Sono un insieme di controlli che offrono le medesime caratteristiche di base ma con un output del tutto differente, che li rende adatti a diversi scenari.

Questi controlli sono contraddistinti dalla presenza di una proprietà chiamata DataSource, che serve da contenitore per i dati che saranno associati. Come detto, può essere rappresentata dalle sorgenti più disparate, senza cambiare l'approccio utilizzato.

Hanno inoltre un metodo DataBind che, internamente, scatena l'evento DataBinding e associa i dati al controllo, effettuando l'operazione di enumerazione (scorrimento) degli stessi.

In base alla tipologia di output che viene prodotto, i list control, tendenzialmente, vengono divisi in due sottogruppi:

- **list control di base**: rappresentano controlli che visualizzano liste, con un output semplice, come una DropDownList o un elenco puntato;

- **data control**: controlli più complessi, con un output e funzionalità più ricercate, come griglie, con paginazione e ordinamento.

Questi controlli condividono lo stesso approccio ma sono pensati per soddisfare esigenze diverse: analizzando le caratteristiche di ognuna di queste famiglie di controlli, saremo in grado di padroneggiare, di riflesso, tutti i controlli della famiglia stessa, seppure facendo le dovute differenze.

I list control di base

All'interno di questo gruppo trovano spazio alcuni tra i controlli che producono tag tra i più utilizzati nel codice HTML, come DropDownList, opzioni o elenchi puntati.

In ASP.NET i corrispondenti controlli sono classi evolute, che ereditano dalla classe List Control del namespace System.Web.UI.WebControls e che offrono una base comune su cui lavorare.

Questi controlli sono tutti contraddistinti dal fatto di ripetere un template prestabilito, su cui non abbiamo possibilità di intervento, offrendo però lo stesso identico approccio in fase di associazione della sorgente. I controlli che fanno parte di questa famiglia sono:

- **BulletedList**: rappresenta elenchi puntati o numerati;

- **CheckBoxList**: produce una lista di CheckBox;

- DropDownList: rappresenta un tipico menu a discesa;
- ListBox: produce una lista a selezione singola o multipla;
- RadioButtonList: rappresenta una lista di caselle a singola selezione.

Queste classi possiedono gran parte della logica in comune, derivante dal controllo di base, e differiscono solo nel markup HTML che viene prodotto.

ListControl dispone non solo della collezione Items, già vista in precedenza, ma anche della già nota proprietà DataSource, che accetta qualsiasi tipo di oggetto che implementi l'interfaccia `IEnumerable`, contenuta nel namespace `System.Collections` o `IListSource`, del namespace `System.ComponentModel`.

Facendo quindi riferimento all'[esempio 6.4](#), lo possiamo convertire in una forma più elegante, quale è quella mostrata nell'[esempio 6.5](#).

Esempio 6.5 – VB

```
Dim list() As String = New String()
    {"Elemento1", "Elemento2", "Elemento3"}
```

```
DropDownList1.DataSource = list
```

```
DropDownList1.DataBind()
```

Esempio 6.5 – C#

```
string[] list = new string[] {
    "Elemento 1", "Elemento 2", "Elemento 3";
```

```
DropDownList1.DataSource = list;
```

```
DropDownList1.DataBind();
```

Il fatto di avere come controllo padre in comune ListControl, da cui tutti questi controlli derivano, rende più semplici scenari come questo: se vogliamo passare da DropDownList, che produce come HTML un tag `<select>`, a RadioButtonList, che produce un elenco di radio button, l'unica cosa da cambiare è la definizione del controllo stesso nel markup. Essendo, alla fine, derivati dallo stesso tipo, da un punto di vista sintattico ciò che conta è associare la proprietà `DataSource` a una sorgente e richiamarne il binding, a prescindere dal controllo effettivamente utilizzato e quindi dall'output che andrà a generare.

Associando al controllo una sorgente complessa, come una collection di oggetti custom, il risultato del codice sarebbe quello riportato nella [figura 6.2](#).

Poiché il normale comportamento del motore di binding è quello di effettuare una chiamata al metodo `ToString` (perché, fino a prova contraria, l'elemento di cui si effettua il binding è considerato di tipo `Object`), l'effetto è quello di mostrare il nome della classe: nel caso di tipi complessi, come un `DbDataRecord` associato a un `DataReader`, non è possibile conoscere effettivamente a priori il contenuto. Per questo, il metodo `ToString` mostra semplicemente a video il nome della classe.

Per ovviare a ciò, la classe ListControl possiede le proprietà `HeaderText`, per indicare il nome del campo da usare per valorizzare il testo dell'elemento, `TextFormatString`, per sceglierne la formattazione e `ValueField`, per indicare il valore da associare all'elemento selezionato, che sarà poi reperibile mediante la proprietà `SelectIndex`.

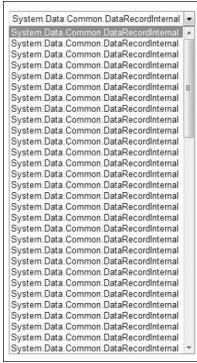


Figura 6.2 - Una DropDownList che carica una sorgente complessa.

Possiamo quindi specificare queste informazioni via codice, come nell'[esempio 6.5](#), piuttosto che tramite markup, indicando i nomi dei campi ottenuti dalla query e ottenendo l'[esempio 6.6](#).

Esempio 6.6

```
<asp:DropDownList ID="DropDownList1"
    DataTextField="CompanyName"
    DataTextFormatString="- {0}"
    DataValueField="CustomerID"
    runat="server" />
```

La figura 6.3 mostra il risultato della formattazione dei dati caricati dalla sorgente.



Figura 6.3 - La DropDownList con la sorgente formattata correttamente.

La stringa “- {0}” è una formattazione standard, valida per l’intero .NET Framework, che indica come deve essere formattato il testo: utilizzando {n} come segnaposto, il valore viene sostituito in automatico, dove n è l’indice del parametro da formattare. Il motore di binding utilizza il metodo statico String.Format(DataTextFormatString, DataTextField) per indicare formato e valore da formattare, ottenendo in cambio il risultato desiderato. Un’altra proprietà relativa al caricamento è AppendDataBoundItems. Normalmente è impostata su false e indica al motore se accodare o meno gli elementi, nel caso in cui chiamiamo più volte il metodo DataBind oppure, più semplicemente, vogliamo mostrare un valore neutro non presente all’interno della sorgente dati.

Esempio 6.7

```
<asp:DropDownList ID="DropDownList1"
    DataTextField="CompanyName"
    DataTextFormatString="- {0}"
    DataValueField="CustomerID"
    AppendDataBoundItems="true"
    runat="server">
```

```
<asp:ListItem Value="server"> - seleziona -  
</asp:ListItem>  
</asp:DropDownList>
```

Questa proprietà è utile proprio in questi contesti, poiché la lista degli elementi viene sempre azzerata quando invochiamo il DataBind.

Nel caso in cui dobbiamo effettuare un postback ogni qualvolta viene cambiato il valore selezionato da un list control, senza che l'utente debba confermare la selezione con un la pressione su un pulsante, ci basterà semplicemente impostare la proprietà AutoPost Back su true. L'effetto è che a ogni selezione verrà scatenato in automatico il submit della Web Form, grazie all'aggiunta di un codice JavaScript.

A partire da ASP.NET 4.0 possiamo controllare meglio l'output di questo controllo, agendo sulla proprietà RepeatLayout. Di default il suo valore è Table, che continua a generare una tabella HTML nel markup; ma, impostandola su Flow, l'effetto è quello di produrre codice standard, generalmente sotto forma di tag e .

I list control, per loro stessa natura, sono limitati a soddisfare un numero circoscritto di scenari, per cui vale la pena che analizziamo i data control, che invece ci offrono una flessibilità maggiore in fase di definizione del risultato.

I data control

Comunemente, vengono indicati con questo nome i controlli che offrono caratteristiche di data binding più evolute rispetto a quanto facciano gli appena analizzati list control. Sono controlli di tipo composto, che sfruttano quelli primitivi per mostrare e offrire funzionalità che variano in base alla sorgente dati.

Generalmente, questi controlli lavorano su liste piatte, cioè su collection di elementi che non hanno altri elementi annidati al proprio interno, aggiungendo il supporto per inserimento, cancellazione, modifica, ordinamento e paginazione, funzionalità disponibili a seconda dei casi e con differenze tra controllo e controllo. Seppure nell'arco delle versioni di ASP.NET siano stati introdotti diversi controlli, quelli che vale la pena analizzare nell'attuale versione 4.5 sono:

- Repeater: è un controllo molto semplice che, dato un template, lo ripete per tutti gli elementi della sorgente dati;

- GridView: mostra in forma tabellare la sorgente dati, permettendone la paginazione, l'ordinamento e la modifica delle righe;

- DetailsView: mostra in forma tabellare una singola riga recuperata dalla sorgente dati, permettendone l'inserimento e la modifica;

- FormView: simile al DetailsView, permette un layout personalizzato per la rappresentazione dei dati;

- ListView: consente la visualizzazione con un template personalizzato (sono forniti alcuni template con Visual Studio), supportando paginazione, ordinamento, modifica e inserimento, con maggiore estensibilità rispetto ai controlli esistenti.

La scelta di questi controlli stabilisce le modalità di visualizzazione, inserimento e modifica che vogliamo utilizzare all'interno della pagina. Dal punto di vista delle funzionalità, invece, consentono di sfruttare le medesime caratteristiche, per cui spesso ci sono punti in comune tra controlli diversi, con ovvie differenze dettate dalla diversa resa grafica. In maniera molto semplificata, Repeater viene utilizzato quando vogliamo mostrare semplicemente dei dati. ListView, invece, ci garantisce la massima flessibilità, GridView ci dà una rappresentazione in formato di griglia mentre DetailsView e FormView, invece, ci offre la possibilità di agire su un solo elemento alla volta.

Utilizzando i data control non è necessario che ci preoccupiamo di gestire alcuni aspetti

collaterali, come la verifica che la collection di cui facciamo il binding contenga effettivamente dati, perché fa parte degli automatismi che ci garantiscono di compiere meno fatica.

Quando associamo al controllo la fonte dati, usando la proprietà `DataSource`, e ne effettuiamo il binding, viene enumerata la collection con i dati, attraverso un ciclo su ogni elemento che contiene.

Nel caso usiamo come sorgente una collection popolata da Entity Framework (ma il discorso è uguale per LINQ to SQL, o per un `DataReader`), viene effettuato un ciclo su tutti gli elementi che contiene, fino a che ce ne sono, e per ogni elemento viene creata una riga nel controllo, estraendo i dati in base alla logica che implementa.

Quindi, per ogni elemento è creato un controllo di tipo `RepeaterItem` (nel caso utilizziamo un `Repeater`) e viene invocato l'evento `ItemCreated`, associando l'elemento corrente nella collection alla proprietà `DataItem` del `RepeaterItem`. Viene quindi invocato l'evento `ItemDataBound` e il ciclo continua con gli elementi successivi, fino all'esaurimento dei dati contenuti nella collection. Seppure con alcune sfumature dovute alla differente implementazione tra i vari controlli, questo è il meccanismo che regola il binding nella maggior parte dei casi. Niente di magico, tutto sommato: questo funzionamento unificato è però l'ideale per noi, perché non siamo costretti a cambiare approccio quando decidiamo di cambiare l'output da associare alla sorgente dati.

Per comprendere al meglio come sfruttare queste caratteristiche, non ci resta che dare un'occhiata approfondita a ognuno dei controlli, così da capirne pregi e difetti e, soprattutto, in quali scenari valga la pena utilizzarli.

Il concetto di template e di Eval

Prima di procedere ulteriormente, dobbiamo fare chiarezza sul concetto di template accennato in precedenza.

Un template non è altro che un controllo che, al proprio interno, può contenere altri. Possiamo pensare a un controllo come alla base grafica da cui partire, andando a riempire i segnaposti eventualmente previsti, così da personalizzare il risultato in base al contenuto che assegniamo di volta in volta. I tipi di template supportati dai data control variano in base al controllo stesso, ma possiamo affermare che questo è l'elenco completo di quelli che possiamo utilizzare nella maggior parte dei casi.

- `HeaderTemplate`: è il template applicato all'intestazione, generalmente per stabilire il nome della colonna o applicare una formattazione particolare;

- `ItemTemplate`: contiene il template da ripetere per ogni elemento contenuto nei dati di cui effettuiamo il binding;

- `AlternatingItemTemplate`: se specificato, indica il template da utilizzare per l'elemento alternato, così da poter creare effetti differenti in base agli elementi, alternando `AlternatingItemTemplate` con `ItemTemplate`;

- `FooterTemplate`: in modo analogo a `HeaderTemplate`, consente di specificare un template per la parte finale del controllo;

- `SeparatorTemplate`: contiene il template del separatore tra i vari elementi e può essere omesso, nel qual caso il separatore non è aggiunto;

- `EditItemTemplate`: rappresenta il template associato all'inserimento o modifica dei dati, nel caso in cui il controllo supporti la modifica, quando il controllo eventualmente si trova in questo stato;

- `InsertItemTemplate`: se il controllo supporta l'inserimento, possiamo specificarne le caratteristiche attraverso questo template;

- EmptyTemplate: supportato solo in GridView, FormView, DetailsView e ListView, indica un template da visualizzare quando la sorgente del binding è vuota.
I template sono gestiti attraverso una classe di tipo ITemplate, un'interfaccia particolare che poi viene implementata da una classe generata al volo, attraverso il page parser. In questo modo possiamo definire il template come markup, evitando di doverlo fare da codice, con una maggiore semplicità in fase di realizzazione. Per poter comporre il template e posizionare il contenuto della sorgente dati, nei template di tipo ItemTemplate, AlternatingItemTemplate ed EditItemTemplate, dobbiamo utilizzare l'istruzione di binding <%# ... %>, vista in precedenza.

Unitamente a questa sintassi, per andare a prelevare i dati dalla fonte dobbiamo fare riferimento al contenuto della sorgente. Per farlo, possiamo sfruttare il contenitore dell'elemento corrente, che è di tipo IDataItemContainer e che possiamo raggiungere semplicemente attraverso la proprietà Container. Questa interfaccia è implementata in maniera specifica da ogni controllo, a seconda se questo visualizza elementi multipli oppure singoli. Nel primo caso, per esempio, abbiamo collection di RepeaterItem e GridViewRow perché Repeater e GridView supportano più elementi alla volta, mentre per DetailsView e FormView è la classe stessa a implementare l'interfaccia, in quanto supporta la visualizzazione di un solo elemento.

IDataItemContainer offre queste tre proprietà:

- DataItem: di tipo Object, contiene il riferimento all'elemento della sorgente dati che, attualmente, è associato all'elemento del controllo di cui va effettuato il binding;
- DataItemIndex: indica l'indice della riga corrente;
- DisplayIndex: se implementato, indica l'indice dell'elemento visualizzato, in contesti dove gli elementi sono, per esempio, suddivisi per pagine.

Nell'[esempio 6.8](#) viene mostrato l'utilizzo base per estrarre dati dalla sorgente.

Esempio 6.8

```
<%#Container.DataItem%>
```

Se omesso, viene comunque invocato il metodo ToString che, come visto con la DropDownList, può essere sufficiente per i tipi semplici, ma per quelli complessi comporta il limite di non consentire la personalizzazione.

Supponendo che vogliamo visualizzare una serie di dati estratti attraverso un DataReader, il singolo elemento è di tipo DbDataRecord, dunque l'istruzione di binding corrispondente è quella riportata nell'[esempio 6.9](#). Resta valida, per array o tipi che implementano in maniera esplicita il metodo ToString, il codice utilizzato nell'[esempio 6.8](#).

Esempio 6.9

```
<%#Eval("Field")%>
```

Rispetto all'[esempio 6.8](#), il codice contenuto nell'[esempio 6.9](#) offre il vantaggio di essere più semplice e di non dipendere dal tipo effettivamente associato. Ha lo svantaggio di usare reflection, che è oggettivamente più lenta, per andare a recuperare la proprietà specificata come secondo parametro. Tuttavia, la comodità di questa sintassi ha fatto sì che diventasse l'istruzione più utilizzata per recuperare le informazioni dalla sorgente dati.

Il problema di questo approccio consiste nel fatto che, utilizzando stringhe, l'eventuale errore per un'indicazione di un campo che non esiste causerà un errore solo a runtime, diventando difficile da essere individuato. Per questo motivo, ASP.NET 4.5 introduce una nuova modalità, che consente di sfruttare codice strongly-typed e non perdere la flessibilità tipica del binding nelle Web Form.

La nuova sintassi di ASP.NET 4.5

Nel caso il tipo visualizzato fosse da noi definito (come nel caso di utilizzo di Entity Framework o di una entity), possiamo accedere direttamente alle proprietà, evitando errori in fase di binding, quindi a runtime.

ASP.NET 4.5 consente di utilizzare una nuova sintassi, visualizzata nell'[esempio 6.10](#).

Esempio 6.10

```
<asp:Repeater runat="server" ItemType="MyModel.Customer">
    <ItemTemplate>
        <%#Item.CustomerName%>
    </ItemTemplate>
</asp:Repeater>
```

Rispetto all'[esempio 6.9](#), il codice contenuto nell'[esempio 6.10](#) offre il vantaggio di essere più semplice e di dipendere dal tipo effettivamente associato.

La nuova sintassi di binding è legata all'utilizzo della proprietà `ItemType`, che indica l'effettivo tipo da utilizzare e offre anche l'intellisense in Visual Studio all'interno dell'istruzione di binding, facilitandoci anche la vita ed evitandoci errori.

Per manipolare il contenuto di un campo prima che venga visualizzato a video, possiamo passare il contenuto dell'istruzione di binding a un metodo interno alla pagina, piuttosto che a un metodo di una classe. L'importante, in questo caso, è che venga effettuato il casting in maniera corretta, così che al metodo venga passato il valore nel formato corretto, avendo cura di verificare l'eventuale presenza di valori nulli che dovessero scatenare un'eccezione durante l'esecuzione.

A questa novità si aggiunge la possibilità di utilizzare un nuovo approccio, che approfondiremo maggiormente nel prossimo capitolo, e che consente di specificare direttamente qual è il metodo da invocare per recuperare i dati. Nell'[esempio 6.11](#) viene mostrata la relativa sintassi.

Esempio 6.11

```
<asp:GridView runat="server"
    SelectMethod="GetCustomers" ItemType="MyModel.Customer">
    ...
</asp:GridView>
```

Il metodo specificato dalla proprietà `SelectMethod` deve restituire un tipo `IQueryable<T>`, dove `T` è indicato dalla proprietà `ItemType`. Come anticipato, approfondiremo tutti questi aspetti nel corso del capitolo.

Definizione dei template su file

Anche se poco utilizzata come opzione, perché si preferisce realizzare user control per arrivare allo stesso risultato, è possibile caricare un template anche da un file esterno. Quello che dobbiamo fare è impostare la proprietà specifica del template che vogliamo caricare su ciò che viene restituito dal metodo `LoadTemplate` della pagina, come nell'[esempio 6.12](#).

Esempio 6.12 – VB

```
Repeater1.ItemTemplate = Page.LoadTemplate("repeater.ascx")
```

Esempio 6.12 – C#

```
Repeater1.ItemTemplate = Page.LoadTemplate("repeater.ascx");
Successivamente, all'interno di questo file dobbiamo creare una definizione che sfrutti le classiche istruzioni di binding, usando l'accortezza di fare attenzione al giusto casting per il container dei dati, come possiamo notare nell'esempio 6.13.
```

Esempio 6.13 – Repeater.ascx – VB

```
<%@Control Language="VB#" %>
```

```
<%#DataBinder.Eval(DirectCast(Container, IDataItemContainer).DataItem, "Field") %>
```

Esempio 6.13 – Repeater.aspx – C#

```
<%@Control Language="C%">
```

```
<%#DataBinder.Eval(((IDataItemContainer)Container).DataItem, "Field") %>
```

Questa tecnica può essere sfruttata per tutti i tipi di template utilizzati dai controlli di questo tipo come, per esempio, AlternatingItemTemplate o HeaderTemplate, e ha il vantaggio di consentire la definizione di parte del layout in un unico punto centralizzato, così che possa essere condiviso da controlli che si trovano in pagine diverse ma hanno la stessa impaginazione grafica, evitando così di ripetere le stesse definizioni in più file.

Flessibilità nell'output: il Repeater

Nella maggior parte dei casi, in una pagina web dobbiamo visualizzare un elenco di elementi che hanno lo stesso template e su cui vogliamo avere il maggior controllo possibile in fase di rendering. Le griglie sono confinate, più che altro, alla gestione vera e propria dei dati mentre, per la parte di visualizzazione in un sito, tendiamo a definire layout più complessi.

Il controllo Repeater offre il supporto per la sola visualizzazione di dati, ripetendo solo quello che definiamo nei template e senza aggiungere nient'altro. Nell'[esempio 6.14](#) è mostrato nella sua forma più semplice, con alcuni template definiti.

Esempio 6.14

```
<asp:repeater id="Repeater1" runat="server">
    <HeaderTemplate>Lista di stringhe <ul> </HeaderTemplate>
    <ItemTemplate><li><%#Container.DataItem%></li>
    </ItemTemplate>
    <FooterTemplate></ul></FooterTemplate>
</asp:repeater>
```

Nell'[esempio 6.14](#) definiamo un controllo di tipo Repeater con un template per gli elementi, per l'header e il footer, ai quali, via codice, associamo poi una sorgente dati, formata da un array di stringhe contenenti alcuni valori. L'effetto è quello di generare a video una semplice lista puntata di elementi. Questo controllo supporta i seguenti template, associabili ai vari stati in cui si trova:

- ItemTemplate;
- AlternatingItemTemplate;
- SeparatorTemplate;
- HeaderTemplate;
- FooterTemplate.

Il controllo Repeater non supporta la modalità di modifica dei dati, essendo un controllo pensato solo per visualizzarli. Ogni riga è rappresentata da una classe chiamata RepeaterItem, alla cui collezione abbiamo accesso attraverso la proprietà Items e che racchiude al proprio interno tutto quello che viene visualizzato, prelevato dalla sorgente dati. Nella [figura 6.4](#) possiamo vedere l'output del controllo.

I nostri clienti

- Alfreds Futterkiste - Berlin
- Ana Trujillo Emparedados y helados - México D.F.
- Antonio Moreno Taqueria - México D.F.
- Around the Horn - London
- Berglunds snabbköp - Luleå
- Blauer See DelikatesSEN - Mannheim
- Blondestad père et fils - Strasbourg
- Bólido Comidas preparadas - Madrid
- Bon app' - Marseille
- Bottom-Dollar Markets - Tsawassen
- B's Beverages - London
- Cactus Comidas para llevar - Buenos Aires
- Centro comercial Multicenter - México D.F.
- Chop-suey Chinese - Bern
- Comércio Mineiro - São Paulo

Figura 6.4 - L'output del Repeater.

Non c'è molto da aggiungere per quanto riguarda il Repeater, poiché la vera potenza di questo controllo è situata nella sua infinita semplicità: ci consente di arrivare a qualsiasi tipo di risultato, anche una griglia, oppure, nonostante ci siano sistemi più pratici ed eleganti, di generare output in formato diverso dal codice HTML, come XML o RTF. Questo controllo, inoltre, è dotato di tre eventi dedicati al data binding:

- ItemCreated: scatenato all'aggiunta di ogni singolo item al controllo;
- ItemDataBound: scatenato quando viene effettuata l'associazione dei dati su ogni singolo elemento del controllo;
- ItemCommand: scatenato quando un controllo contenuto in un elemento richiede l'esecuzione di un comando, associato, in genere, alle funzionalità di modifica o di cancellazione.

L'uso di questi eventi consente di manipolare le relative tre fasi, per aggiungere comportamenti particolari, tali da modellarne al meglio l'output generato. Come abbiamo detto, ASP.NET 4.5 introduce una nuova modalità di binding. Possiamo vederla come un ibrido tra l'approccio originale, che prevede la scrittura di codice di binding, e quanto introdotto negli anni con i controlli Data Source. Questi ultimi consentivano di specificare le istruzioni di binding, semplificando lo sviluppo attraverso un ambiente RAD. In realtà, negli anni, questi controlli hanno mostrato i loro limiti: spesso per personalizzarne il comportamento è necessario scrivere molto più codice di quello che consentono di risparmiare.

Inoltre, le ultime tendenze in fatto di sviluppo privilegiano l'uso di O/RM o, comunque, di entity strongly-typed, che hanno il vantaggio di adattarsi meglio alle esigenze attuali. Per questo motivo, ASP.NET 4.5 introduce un nuovo meccanismo di binding, che consente di specificare nei controlli le sorgenti dati, che non sono controlli, come nel caso dei Data Source, ma proprietà da chiamare nel codice della pagina.

L'[esempio 6.15](#) ne mostra un primo esempio.

Esempio 6.15

```
<asp:Repeater runat="server"
  SelectMethod="GetCustomers"
  ItemType="MyModel.Customer">
  <ItemTemplate>
    <%#Item.CustomerName%>
  </ItemTemplate>
</asp:Repeater>
```

Esempio 6.15 - VB

```
Public Function GetCustomers() As IQueryable(Of Customer)
  Dim customers = db.Customers
  Return customers
End Function
```

Esempio 6.15 - C#

```
public IQueryable<Customer> GetCustomers()
{
  var customers = db.Customers;
  return customers;
}
```

Per usare queste nuove funzionalità è sufficiente impostare sul data control la proprietà SelectMethod. Attraverso questa proprietà si determina la sorgente del controllo che

mostra i dati: grazie all'uso dell'interfaccia `IEnumerable`, tutti i controlli di questo tipo hanno stessa forma e stesse caratteristiche, mantenendo le rispettive differenze di implementazione.

In questo contesto, non dobbiamo aggiungere altro né richiamare esplicitamente il metodo `.DataBind` dei controlli, perché è compito del controllo stesso effettuare tutte queste operazioni, scatenandone gli eventi. Con queste novità i controlli esistenti, in tutte le fasi, dal popolamento alla modifica, passando per paginazione e ordinamento, sono gestiti in automatico, senza che noi dobbiamo scrivere codice specifico per la loro implementazione.

Come abbiamo anticipato, il metodo specificato attraverso la proprietà `SelectMethod` può restituire un tipo `IQueryable<T>`. Qual è il vantaggio di questo approccio?

L'interfaccia `IQueryable<T>` è utilizzata da Entity Framework e LINQ in generale, perché indica la capacità della sorgente dati di essere ulteriormente filtrata, attraverso l'uso delle istruzioni e dei metodi di LINQ. Questo si traduce, per noi, nella possibilità di rifinire ulteriormente il risultato dell'estrazione in base a filtri che possiamo applicare a runtime, piuttosto che applicare una paginazione dei dati, attraverso gli operatori `Skip` e `Take` di LINQ.

All'atto pratico l'uso di queste espressioni rimanda l'effettiva opera di tirare fuori i dati al provider. In parole povere, utilizzando Entity Framework con questa modalità, facciamo estrarre, ordinare e paginare i dati non in memoria, bensì al provider di Entity Framework, che li traduce in query ottimizzate e che tirano fuori solamente i dati che effettivamente mostriamo a video.

Questo approccio favorisce due aspetti: ci consente di scrivere codice robusto, sfruttando una certa dose di automatismi per quanto concerne le parti meno divertenti dell'operazione, mantendendo le migliori performance possibili.

Nel resto di questo capitolo analizzeremo tutte le complicazioni legate a questo approccio, come, per esempio, procedere con il filtro dei dati visualizzati.

Filtrare i dati usando il model binding

Abbiamo detto che l'uso dell'interfaccia `IQueryable<T>` ci consente di rifinire ulteriormente i dati, così da mostrarli al meglio all'utente.

Appare chiaro che è facilmente attuabile uno scenario per cui andiamo a recuperare i criteri di filtro dalla `querystring` (o da un controllo), utilizzando del codice scritto ad hoc. In realtà, ASP.NET Web Forms introduce, in questa release, una nuova funzionalità, mutuata da ASP.NET MVC: il **model binding**. Si tratta di una funzionalità molto interessante, che ci tornerà utile quando, nel prossimo capitolo, vedremo finalmente come modificare i dati.

Il model binding è un sistema attraverso il quale i valori inviati dal client vengono trasformati automaticamente nel modello, favorendo e facilitando anche la validazione lato server.

Nel caso di una Web Form, questo si traduce nella possibilità di popolare una qualsiasi istanza di un oggetto con dati presi da quello che l'utente invia con la richiesta.

Diamo un'occhiata all'[esempio 6.16](#), prima di continuare.

Esempio 6.16 - VB

```
Public Function GetCustomers(<QueryString>name As String) As IQueryable(Of Customer)
```

```
    Dim customers = db.Customers
```

```
    If Not String.IsNullOrEmpty(name) Then
```

```
        customers = customers.Where(Function(f) f.Name, Contains(name))
```

```
    End If
```

```

    Return customers
End Function
Esempio 6.16 - C#
public IQueryable<Customer> GetCustomers([QueryString]string name)
{
    var customers = db.Customers;
    if (!string.IsNullOrEmpty(name)) customers = customers.Where(f => f.Name,
Contains(name));
    return customers;
}

```

Probabilmente è la prima volta che utilizziamo un attributo per decorare uno dei parametri di un metodo, ma questo è perfettamente lecito. Nel nostro caso, stiamo dicendo alla pagina di andare a popolare il valore del parametro dalla query string: di default prenderà lo stesso nome che abbiamo specificato e questo approccio funziona per qualsiasi tipo, andando a utilizzare un meccanismo di convenzioni per popolarne i valori.

Resta possibile prelevare questi valori, grazie ai Value Provider, da:

- query string (via GET);
- form (via POST);
- controlli sulla pagina;
- RouteData;
- Session;
- Cookie;
- provider custom.

La [tabella 6.1](#) li mostra tutti in dettaglio.

Tabella 6.1 – I value provider disponibili.

Provider	Descrizione
Form	Il valore è recuperato dalla collection Form, attraverso il metodo POST.
Control	Il valore è recuperato da un controllo contenuto sulla pagina.
QueryString	Il valore è recuperato dalla querystring, usando il metodo GET.
Cookie	Il valore è recuperato da un cookie.
Profile	Il valore è recuperato attraverso le Profile API, che illustreremo nel capitolo 19 .
RouteData	Il valore è recuperato attraverso il meccanismo di URL Routing, che abbiamo visto nel capitolo 5 .

Session

Il valore è recuperato attraverso la Session che vedremo nel [capitolo 9](#).

Questo meccanismo è talmente flessibile che possiamo sfruttarlo in maniera molto semplice. Per esempio, potremmo decidere di filtrare i clienti per nazione, con un controllo DropDownList che contenga l'ID corrispondente, come nell'[esempio 6.17](#).
Esempio 6.17 - VB

```
Public Function GetCustomers(<QueryString>name As String,  
<Control("Countries")> countryId As Nullable(Of Integer)) As IQueryable(Of Customer)  
    Dim customers = db.Customers  
    If Not String.IsNullOrEmpty(name) Then  
        customers = customers.Where(Function(f) f.Name, Contains(name))  
    End If  
    If countrId.HasValue Then  
        customers = customers.Where(Function(f) f.CountrId = countryId)  
    End If  
    Return customers  
End Function  
Esempio 6.17 - C#  
public IQueryable<Customer> GetCustomers([QueryString]string name, [Control("Countries")] int? countryId)  
{  
    var customers = db.Customers;  
    if (!string.IsNullOrEmpty(name))  
        customers = customers.Where(f => f.Name, Contains(name));  
    if (countryId.HasValue)  
        customers = customers.Where(f => f.CountryId == countryId);  
    return customers;  
}
```

Nell'esempio andremo a valorizzare un intero grazie al valore selezionato nel controllo collegato (di cui abbiamo specificato l'ID), il cui markup è riportato nell'[esempio 6.18](#).

Esempio 6.18

```
<asp:DropDownList ID="Countries" runat="server"  
    SelectMethod="GetCountries"  
    AppendDataBoundItems="true" AutoPostBack="true"  
    DataTextField="CountryName" DataValueField="ID"> <asp:ListItem Value="" Text=""  
    Tutti" />  
</asp:DropDownList>  
<asp:Repeater SelectMethod="GetCustomers" ...>  
...  
</asp:repeater>
```

Come possiamo immaginare, la flessibilità di questo approccio consente di creare facilmente maschere anche più complesse. Il risultato è visibile nella [figura 6.5](#).



Figura 6.5 - Grazie all'uso del model binding, è possibile creare facilmente form che

contengono filtri basati sui controlli.

Grazie all'uso della proprietà AutoPostBack sul controllo DropDownList, a ogni cambio della selezione verrà effettuato un post back: il valore corrispondente all'ID contenuto nel database per la nazione selezionata verrà recuperato e, grazie al model binding e al corrispondente value provider, sarà assegnato al parametro. Il resto del codice si assicurerà che i dati vengano effettivamente recuperati e mostrati a video.

Conclusioni

In questo capitolo abbiamo illustrato i concetti che sono alla base dell'accesso ai dati, per quanto riguarda la visualizzazione in una pagina ASP.NET. Concetti come la sintassi di binding, il meccanismo di associazione dei dati, l'eval del contenuto della sorgente dati e il meccanismo a template ci saranno d'aiuto nel prosieguo di questa analisi, alla scoperta delle caratteristiche del data binding. Infine, abbiamo visto le novità introdotte dall'ultima release, che approfondiremo nel prossimo capitolo.

Anche se il data binding ha subito forti cambiamenti nelle ultime versioni di ASP.NET, ha mantenuto la sua caratteristica di semplificare questa problematica attraverso l'uso di controlli in grado di visualizzare i dati e, quando questo può rappresentare un vantaggio, di controlli in grado di automatizzare anche la fase di estrazione.

Nel prossimo capitolo vedremo come ASP.NET Web Forms spinga al massimo questi concetti, analizzando i rimanenti scenari.

7

Scenari avanzati di data binding

L'accesso ai dati con ASP.NET Web Forms ruota tutto intorno a LINQ, attraverso l'estensione dei concetti che i controlli di tipo data source hanno introdotto a partire da ASP.NET 2.0, ma in una chiave più moderna e object-oriented, che abbiamo visto illustrati nel capitolo precedente.

L'utilizzo dell'approccio dichiarativo, in questi casi, non va minimamente a impattare sulla definizione di applicazioni secondo le classiche caratteristiche di buon senso dettate dallo sviluppo object oriented.

Per continuare il discorso sul data binding, in questo capitolo daremo una scorsa a quanto offrono i controlli di binding, come GridView, DetailsView, FormView e ListView e ci occuperemo anche di illustrare scenari più avanzati, sempre legati al data binding. Inoltre, daremo un'occhiata alle funzionalità introdotte da ASP.NET 4.5 e rivolte in modo particolare alla modifica dei dati.

I data source control

ASP.NET 2.0 ha introdotto un approccio alternativo al data binding, che anziché sfruttare la proprietà `DataSource`, con l'invocazione del metodo `.DataBind`, si basa sull'utilizzo di controlli che forniscono l'accesso ai dati come sorgente.

Per questo motivo, generalmente si parla di **data source control**, cioè di controlli che fungono da sorgente dati.

L'idea che sta alla base di questo differente approccio è quella di consentire la scrittura di applicazioni in cui la componente di codice sia limitata a quello che è strettamente necessario, favorendo quindi un approccio visuale.

In realtà, questo modo di sviluppare presenta grandi vantaggi in certe tipologie di applicazioni e grandissimi limiti in altri casi. In maniera del tutto schematica, si potrebbe dire che è indicato per le applicazioni meno complesse, nelle quali la componente dati è corrispondente al 100% al modello applicativo e si preferisce avere un accesso diretto ai dati, senza passare attraverso rappresentazioni logiche degli stessi. Ne sono un tipico esempio i sistemi di gestione del magazzino o del database utenti.

Viceversa, visto che possiamo avere uno scarso controllo su quello che viene fatto dietro le quinte, non possiamo utilizzarli in applicazioni complesse o, più semplicemente, quando preferiamo controllare questo ambito in modo più completo. Gli esempi visti finora evidenziano in maniera chiara che il caricamento dei dati, molto spesso, è semplicemente limitato all'associazione della sorgente al controllo contenitore. Molto spesso, questa operazione viene compiuta sfruttando classi molto simili fra loro (se non identiche), invocando il metodo `.DataBind` sul controllo, che esegue la vera e propria operazione di associazione con conseguente visualizzazione dell'output.

In realtà in GridView, ListView, FormView e DetailsView le espressioni di binding vengono valutate durante l'evento PreRender di Page, senza che sia necessario richiamare in maniera esplicita il metodo DataBind. È necessario tenere a mente questa caratteristica, poiché potrebbe tornarci utile in alcuni particolari scenari.

La caratteristica di dichiarare la sorgente dati attraverso un controllo nel markup non è limitata solo alla semplice selezione dei dati, ma è completata con la presenza di un **binding bidirezionale**, che permette anche la modifica, la cancellazione e l'inserimento dei dati, con molto meno sforzo rispetto a quello che è necessario fare manualmente. Questi controlli sono rappresentati da classi molto particolari, che implementano l'interfaccia `IDataSource` del namespace `System.Web.UI` e che uniformano il modo in cui possiamo selezionare o effettuare operazioni sulla fonte dati, indipendentemente

dalla sua provenienza o forma.

ASP.NET mette a disposizione un nutrito numero di sorgenti, organizzati secondo due grandi famiglie, che raggruppano quelli di tipo “flat” e quelli di tipo gerarchico:

- AccessDataSource: per l’accesso a database Microsoft Access;
- SqlDataSource: per database Microsoft SQL Server e, più in generale, per qualsiasi fonte riconducibile a un database (dunque anche Oracle, MySQL o una qualsiasi fonte che utilizzi un managed provider di ADO.NET, compatibile con il modello di ADO.NET 2.0 o successivi);
- XmlDataSource: per l’accesso, in lettura, a una sorgente XML, residente su file, piuttosto che caricando un documento XML da una stringa;
- SiteMapDataSource: per l’accesso, in sola lettura, alla mappa di un sito, in base al SiteMapProvider specificato;
- ObjectDataSource: utilizzabile con qualsiasi oggetto che rappresenti una sorgente dati, come custom collection;
- LinqDataSource: per sfruttare un DataContext di LINQ to SQL come sorgente;
- EntityDataSource: per sfruttare le funzionalità di Entity Framework.

Access, anche se continua a essere supportato dalle caratteristiche introdotte con le versioni precedenti, non è più considerato tra le sorgenti dati da supportare nello sviluppo di nuove funzionalità. Con l’introduzione di SQL Server Express, gratuito, possiamo svolgere le stesse identiche funzionalità grazie alla presenza di un motore ben più maturo e stabile rispetto a quello che ha offerto sinora il Jet Engine su cui si basano i provider che si collegano ad Access.

Se pensiamo dunque al codice scritto nel capitolo precedente per il data binding, questo diventa semplificato, nella sola componente del markup, nell'[esempio 7.1](#).

Esempio 7.1

```
<asp:EntityDataSource ID="NorthwindSource" runat="server"  
    ConnectionString="name=NorthwindEntities"  
    ContextTypeName=""  
    DefaultContainerName="NorthwindEntities"  
    EntitySetName="Customers" />  
<asp:GridView runat="server" ID="Customers"  
    DataSourceID="NorthwindSource" />
```

Quando si usano questi nuovi controlli è sufficiente impostare sul data control la proprietà DataSourceld. Attraverso questa proprietà si determina l’ID del controllo data source, da utilizzare come fonte: grazie all’uso dell’interfaccia IDataSource, tutti i controlli di questo tipo hanno stessa forma e caratteristiche, mantenendo le rispettive differenze di implementazione.

In questo contesto, non dobbiamo aggiungere altro né richiamare esplicitamente il metodo DataBind dei controlli, perché è compito del controllo data source effettuare tutte queste operazioni, scatenandone gli eventi. Con questi controlli, tutte le fasi, dal popolamento alla modifica, passando per paginazione e ordinamento, sono gestite in automatico dal controllo data source, senza che noi dobbiamo scrivere codice specifico per la loro implementazione.

L’interfaccia IDataSource prevede un solo evento, `DataSourceChanged`, che viene sfruttato per comunicare al controllo che la sorgente dati è cambiata e quindi è necessario effettuare nuovamente il binding. Questo evento viene sfruttato per rendere automatiche le funzionalità di modifica.

Tuttavia questo approccio, come abbiamo visto nel capitolo precedente, è diventato obsoleto grazie all'introduzione delle novità legate al data binding, che uniscono il meglio dei vantaggi offerti da un modello dichiarativo con tutta la flessibilità tipica del poter scrivere esplicitamente codice.

Continuiamo ad analizzare le funzionalità di data binding, introducendo i controlli che sono in grado di semplificare scenari di data entry.

Mostrare dati in griglia: GridView

GridView è un controllo nato dall'esperienza fatta con il controllo DataGrid delle versioni 1.x di ASP.NET, adattato e riprogettato per sfruttare appieno le caratteristiche dei controlli data source ed essere meno dispendioso in tema di risorse, tanto da poter funzionare, almeno negli aspetti fondamentali, anche senza il supporto del ViewState.

Il controllo GridView è in grado di funzionare anche in assenza di ViewState, semplicemente perché sfrutta il ControlState, un contenitore specifico per i controlli, introdotto in ASP.NET 2.0 per rendere più leggera la fase di salvataggio dello stato. Senza ViewState, le funzionalità fondamentali del controllo funzionano ancora, ma alcune informazioni, anziché essere calcolate al primo caricamento ed essere persistite, vengono calcolate a ogni PostBack. Il consumo di spazio nel ViewState è talmente piccolo e migliora talmente tanto le performance, che questo ipotetico rallentamento nelle prestazioni è, di fatto, ampiamente assorbito dai vantaggi che ne derivano.

GridView eredita dalla classe CompositeDataBoundControl, così come DetailsView e FormView, che analizzeremo successivamente: questa caratteristica li rende molto simili, perché CompositeDataBoundControl è una classe base astratta che, a propria volta, eredita da DataBoundControl. Questa caratteristica è in comune con controlli come DropDownList e, più in generale, con tutti quelli basati su ListControl.

Le proprietà fondamentali di GridView sono riportate nella [tabella 7.1](#).

Tabella 7.1 – Le principali proprietà della classe GridView.

Proprietà	Descrizione
AllowPaging	Abilita il supporto per la paginazione. Quando usata con un controllo data source, è automatica.
AllowSorting	Abilita il supporto per l'ordinamento. Quando usata con un controllo data source, è automatica.
AutoGenerateColumns	Indica se le colonne vanno generate in maniera automatica, in base al contenuto della fonte dati, oppure sono specificate attraverso la proprietà Columns.
AutoGenerateDeleteButton	Indica se il pulsante di cancellazione deve essere generato in automatico o demandato a una colonna di tipo Command Field.
AutoGenerateEditButton	

AutoGenerateEditButton

	Indica se il pulsante di modifica deve essere generato automatico o richiesto a una colonna di tipo Command Field.
AutoGenerateSelectButton	Indica se il pulsante di selezione deve essere generato automatico o richiesto a una colonna di tipo Command Field.
Columns	Contiene la definizione del tipo di colonne. Se la proprietà AutoGenerateColumns è impostata su true, vengono accodate a quelle generate automaticamente.
DataKeyNames	Indica i nomi delle chiavi della sorgente dati, per supportare le modalità di modifica, selezione e cancellazione.
EditIndex	Indica o imposta l'indice dell'elemento che deve visualizzarsi in modifica.
EmptyDataTemplate	Contiene il template da visualizzare nel caso il data source non contenga dati.
EmptyDataText	Contiene il testo da visualizzare nel caso il data source non contenga dati.
EnableSortingAndPagingCallbacks	Consente, con una modalità simil-AJAX nota come client callback, di evitare un postback normale per ordinamenti e paginazione.
PageCount (in sola lettura)	Indica il numero totale di pagine rispetto ai dati visualizzati.
PageIndex	Imposta o restituisce la pagina corrente.
PagerTemplate	Consente di personalizzare il template associato al pager.
PageSize	Indica quanti elementi devono essere visualizzati per pagina.

Rows	Contiene una collection di GridViewRow, cioè di ciascun elemento creato a partire dalla sorgente dati.
SelectedIndex	Se una riga è selezionata, restituisce l'indice corrente. Può servire anche per impostarlo in modo programmatico.
SelectedRow (in sola lettura)	Restituisce la riga selezionata, se disponibile.
SortDirection (in sola lettura)	Restituisce la direzione in caso di ordinamento (crescente o decrescente).
SortExpression (in sola lettura)	Restituisce l'espressione utilizzata per l'ordinamento corrente.

Dal punto di vista della formattazione, possiamo agire sugli stili, specificando in dettaglio le seguenti proprietà, tutte di tipo TableItemStyle e il cui nome fa capire esattamente su quale area del controllo agiscono:

- AlternatingRowStyle;
- EditRowStyle;
- EmptyDataRowStyle;
- FooterStyle;
- HeaderStyle;
- PagerStyle;
- RowStyle;
- SelectedRowStyle.

Sebbene TableItemStyle sia dotato di proprietà in grado di consentire la definizione inline di tutte le specifiche formattazioni, in quanto a colore di sfondo, dimensione o colore del font, consigliamo, per evitare di mischiare gli ambiti, di definire un opportuno stile nel CSS e quindi di specificarlo attraverso la proprietà CssClass che TableItemStyle offre.

Il controllo GridView è dotato di alcuni eventi che possono essere utilizzati per controllarne al meglio lo stato, e che riportiamo qui di seguito:

- RowCreated: si verifica quando la singola riga viene creata;
 - RowDataBound: per intercettare l'associazione dei dati al controllo;
 - RowEditing: nel passaggio del controllo in modifica, consente di gestire questo stato;
 - RowCancelingEdit: quando si annulla la modifica;
 - RowCommand: quando un controllo all'interno di GridView effettua un postback.
- Oltre ai soliti eventi, GridView ne prevede alcuni in grado di garantire che sia possibile intercettare ogni fase prima e dopo che il controllo l'ha eseguita:
- PageIndexChanged e PageIndexChanging: legati al cambio di pagina visualizzata;

- RowDeleting e RowDeleted: per gestire le fasi di eliminazione di un elemento;
- RowUpdating e RowUpdated: per intercettare l'aggiornamento di un elemento;
- SelectedIndexChanged e SelectedIndexChanged: per gestire la selezione di una riga;
- Sorting e Sorted: per poter gestire le fasi precedenti e successive alla richiesta di ordinamento.

L'[esempio 7.2](#) mostra come la solita lista dei clienti, caricata nel precedente capitolo all'interno di una DropDownList e un Repeater possa ora essere visualizzata in una GridView, filtrata attraverso gli stessi parametri prelevati dalla DropDownList, con l'elenco delle nazioni.

Esempio 7.2

```
<h2>Nazioni</h2>
<asp:DropDownList ID="Countries" runat="server"
    SelectMethod="GetCountries"
    AppendDataBoundItems="true" AutoPostBack="true"
    DataTextField="CountryName" DataValueField="CountryName">
    <asp:ListItem Value="" Text="Tutti" />
</asp:DropDownList>
<h2>Clienti</h2>
<asp:GridView ID="GridView1" runat="server"
    SelectMethod ="GetCustomers"
    ItemType="Capitolo07.Model.Customer"
    AutoGenerateColumns="False">
    <Columns>
        <asp:BoundField DataField="CustomerID"
            HeaderText="ID" ReadOnly="True"
            SortExpression="CustomerID" />
        <asp:BoundField DataField="CompanyName"
            HeaderText="Società"
            SortExpression="CompanyName" />
        <asp:BoundField DataField="ContactName"
            HeaderText="Nome"
            SortExpression="ContactName" />
        <asp:BoundField DataField="Phone"
            HeaderText="Phone"
            SortExpression="Phone" />
    </Columns>
</asp:GridView>
```

Esempio 7.2 - VB

```
Public Function GetCustomers(<Control("Countries")> country as string)
    As IQueryable(Of Customer)
Dim customers = db.Customers.AsQueryable()
If Not string.IsNullOrEmpty(country) Then
    customers = customers.Where(Function(f) f.Country = country)
End If
Return customers
End Function
```

Esempio 7.2 - C#

```

public IQueryable<Customer> GetCustomers([Control("Countries")] string country)
{
    var customers = db.Customers.AsQueryable();
    if (!string.IsNullOrEmpty(country))
        customers = customers.Where(f => f.Country == country);
    return customers;
}

```

Come possiamo notare nella [figura 7.1](#), il risultato è una griglia che mostra in dettaglio per ciascun elemento una serie di informazioni, filtrate sempre in base alla nazione selezionata e con la possibilità di ordinare gli elementi, semplicemente cliccando sull'intestazione, dopo aver attivato la proprietà EnableSorting.

Nazioni			
Tutti			
Clienti			
ID	Società	Nome	Phone
ALFKI	Alfreds Futterkiste	Maria Anders	(030) 007432
ANATR	Ana Trujillo Empedrado y hermanos	Ana Trujillo	(50) 555-472
ANTON	Antonio Moreno Taqueria	Antonio Moreno	(5) 555-393
AROUT	Around the Horn	Thomas Hardy	(171) 555-7
BERGS	Berglunds snabbköp	Christina Berglund	0921-12 34
BLAUS	Blauer See Delikatessen	Hanna Moos	0621-08460
BLONP	Blondedel père et fils	Frédérique Citeux	88 60 15 31
BOLID	Bólido Comidas preparadas	Martin Sommer	(91) 555 22
BONAP	Bon app!	Laurence Lebihar	91 24 45 40
BOTTM	Bottom-Dollar Markets	Elizabeth Lincoln	(604) 555-4
BSBEV	B's Beverages	Victoria Ashworth	(171) 555-1
CACTU	Cactus Comidas para llevar	Patricia Simpson	(1) 135-555
CENTC	Centro comercial Moctezuma	Francisco Chang	(5) 555-339
CHOPS	Chop-suey Chines	Yang Wang	0452-07654
COMMI	Comércio Mineiro	Pedro Afonso	(11) 555-76
CONSH	Consolidated Holdings	Elizabeth Brown	(171) 555-2
DRACD	Drachenblut Delikatessen	Sven Ottieb	0241-03912
DUMON	Du monde entier	Janine Labrune	40 67 88 88
EASTC	Eastern Connection	Ann Devon	(171) 555-0
ERNSH	Ernst Handel	Roland Mendel	7675-3425
FAMIL	Familia Arquibaldo	Aria Cruz	(11) 555-98
FISSA	FISSA Fabrica Inter. Salchichas S.A.	Diego Roel	(91) 555 94
FOLIG	Folies gourmandes	Martine Rancé	20 16 10 16
FOLKO	Folk och fä HB	Maria Larsson	0695-34 67

Figura 7.1 - La GridView con il model binding in azione.

La caratteristica principale di GridView è quella di generare una tabella HTML, che ci consente in questo modo la definizione delle colonne da visualizzare, agendo sulla proprietà Columns: basta indicare la tipologia delle colonne, in modo da adattare al tipo contenuto ciò che mostra la singola cella. Nell'[esempio 7.2](#) è stato utilizzato il controllo BoundField, che è generico e mostra, per ogni cella di competenza specificata mediante la proprietà DataField, il testo. Le altre due proprietà, definite nella classe base DataControlField, indicano invece l'intestazione (HeaderText) e la colonna di riferimento per l'ordinamento (SortExpression). Questi controlli sono validi anche per DetailsView, che rappresenta un controllo GridView, semplificato per visualizzare un elemento alla volta. Ci occuperemo di questo controllo nella prossima sezione.

Gestire i dettagli: DetailsView

L'aspetto più interessante offerto dai controlli data source è che anche DetailsView o FormView possono sfruttarli per fornire le stesse identiche funzionalità appena analizzate, ma con un'interfaccia differente che prevede la visualizzazione (e la modifica) di un solo record alla volta.

In particolare, l'utilizzo di DetailsView è molto simile a GridView, perché permette di sfruttare i medesimi DataControlField, che analizzeremo tra un attimo.

Lo dimostra l'[esempio 7.3](#).

Esempio 7.3

```

<asp:DetailsView ID="DetailsView1" runat="server"
    SelectMethod ="GetCustomers" DataKeyNames="CustomerID"
    AutoGenerateRows="False" AllowPaging="True">
    <Fields>

```

```

<asp:BoundField DataField="CustomerID"
    HeaderText="ID" ReadOnly="True" SortExpression="CustomerID" />
<asp:BoundField DataField="CompanyName"
    HeaderText="Società" SortExpression="CompanyName" />
<asp:BoundField DataField="ContactName"
    HeaderText="Nome" SortExpression="ContactName" />
<asp:BoundField DataField="Phone"
    HeaderText="Telefono" SortExpression="Phone" />
<asp:CommandField CancelText="Annulla" DeleteText="Elimina"
    EditText="Modifica" UpdateText="Aggiorna"
    ShowEditButton="True" ShowDeleteButton="True" />
</Fields>
</asp:DetailsView>

```

Lanciando l'esempio precedente, il risultato prodotto è molto simile a quello della [figura 7.2](#).

The screenshot shows a DetailsView control displaying a table with the following data:

ID	ALFKI
Società	Alfreds Futterkiste
Nome	Maria Anders
Telefono	030-0074321
Modifica	Elimina
12345678910...	

The screenshot shows the same DetailsView control, but the "Modifica" button has been clicked, switching the view to edit mode. The table now includes an "Aggiorna" button at the bottom.

ID	ALFKI
Società	Alfreds Futterkiste
Nome	Maria Anders
Telefono	030-0074321
Aggiorna	Annilla
12345678910...	

Figura 7.2 - DetailsView in azione in modalità normale (a sinistra) e in modifica (a destra).

Rispetto a GridView, DetailsView implementa in maniera diretta l'interfaccia `IDataItemContainer`, quindi le colonne vengono definite attraverso la proprietà `Fields`, che rappresenta i campi visualizzati. Questo controllo è dotato delle stesse proprietà (e quindi degli stessi template e delle stesse regole di formattazione) di cui è fornito GridView, con l'eccezione di quelle legate all'ordinamento, che non è supportato. Lo stesso discorso vale per gli eventi che hanno il suffisso "Item" anziché "Row", che sono riportati di seguito:

- `ItemCommand`;
- `ItemDeleting` e `ItemDeleted`;
- `ItemInserting` e `ItemInserted`;
- `ItemUpdating` e `ItemUpdated`;
- `ModeChanging` e `ModeChanged`;
- `PageIndexChanging` e `PageIndexChanged`.

Particolarmente interessanti sono gli eventi `ModeChanging` e `ModeChanged`, che servono a gestire il cambio di modalità (per esempio da visualizzazione a modifica). A tal proposito, possiamo invocare il metodo `ChangeMode` per poter far partire il controllo direttamente in modalità di aggiornamento: i valori possibili sono `ReadOnly`, `Edit` e `Insert`. L'accesso programmatico alla riga, invece, avviene tramite la proprietà `Row`.

Tutto ciò che è valido per GridView, salvo indicazioni contrarie, è valido anche per DetailsView e, per questo motivo, come abbiamo potuto vedere nella [figura 7.2](#), questo controllo supporta anche la paginazione degli elementi, benché comunque ne venga sempre e solo visualizzato uno per volta. Vi sono casi in cui la rigidità di questo controllo non è l'ideale e pertanto è necessario poter definire liberamente il template. È proprio il caso che offre FormView, che analizzeremo nella prossima sezione.

Gestire i dettagli con la massima libertà: FormView

FormView rappresenta il controllo ideale quando vogliamo uscire dallo schema tipico di una griglia, del tipo imposto sia da GridView sia da FormView. Concettualmente è simile a DetailsView (implementa l'interfaccia `IDataItemContainer`), ma supporta esclusivamente la definizione dei template, non prevedendo la possibilità di sfruttare un layout a colonne (con i relativi controlli), perché la formattazione è libera, definibile dallo sviluppatore agendo su opportune proprietà:

- AlternatingItemTemplate;
- EditItemTemplate;
- FooterTemplate;
- HeaderTemplate;
- InsertItemTemplate;
- ItemTemplate.

Supporta sia inserimento sia aggiornamento ma non la paginazione. All'interno dei template possiamo utilizzare le istruzioni di binding che sono presentate nel paragrafo dedicato al controllo `TemplateField`, perché condivide con GridView e DetailsView tutti gli aspetti alle funzionalità di modifica e all'inserimento dei dati. Nella [figura 7.3](#) è contenuto l'output che genera.



Figura 7.3 - FormView in azione in modalità normale (a sinistra) e in modifica (a destra). FormView è dotato degli stessi eventi di DetailsView, con il già menzionato metodo `ChangeMode` – utile qualora vogliamo cambiare da codice la modalità con cui far partire il controllo – e la proprietà `Row`, per l'accesso programmatico all'elemento visualizzato.

Fino alla versione 3.5 di ASP.NET, questo controllo generava obbligatoriamente una tabella all'interno del template, anche se questa poi non era effettivamente necessaria. Dalla versione 4.0, analogamente a quanto abbiamo visto nel capitolo precedente per il controllo CheckBoxList, possiamo indicare ad ASP.NET che non abbiamo bisogno di questo tag, agendo sulla proprietà `RenderOuterTable` e impostandola su `false`.

Gestione delle colonne con GridView e DetailsView

GridView e DetailsView supportano un modello di layout basato sul concetto di colonna.

Oltre a BoundField, già menzionato negli esempi precedenti, sono disponibili anche altre tipologie di controlli, che sono elencati nella [tabella 7.2](#). Qualora ne avessimo l'effettiva necessità, è possibile creare colonne personalizzate, estendendo la classe astratta `DataControlField`, dalla quale derivano i controlli di questo tipo.

Tabella 7.2 – Le tipologie di colonne di GridView e DetailsView.

Controllo	Descrizione
BoundField	Rappresenta la colonna nella sua forma testuale, eventualmente formattata con la proprietà <code>DataFormatString</code> .
CheckBoxField	Rappresenta una colonna con all'interno un controllo CheckBox, adatta quindi per i valori di tipo

	System.Boolean.
ButtonField	Rappresenta un Button o un LinkButton e utilizza il valore della cella come testo del pulsante.
CommandField	Rappresenta più pulsanti Button o LinkButton, per fornire le funzionalità di selezione, modifica e cancellazione di ogni singola riga.
HyperLinkField	Rappresenta un semplice tag <a /> per creare un collegamento ipertestuale. Usa DataTextField come testo e DataNavigateUrlFields per la destinazione del collegamento.
ImageField	Rappresenta un controllo Image, utilizzando DataImageUrlField come indirizzo dell'immagine. Non utilizza i campi binari dei database, che vanno estratti a parte, attraverso una pagina ad hoc, a cui far puntare il controllo.
TemplateField	Rappresenta una cella personalizzata, permettendo di specificare il template da adottare.

La classe DataControlField è provvista di un solo evento, FieldChanged – che viene scatenato per notificare al data source control associato il cambio del valore contenuto – e delle seguenti proprietà, comuni a tutti i controlli di questo tipo:

- HeaderText: indica un testo da visualizzare come intestazione;
- HeaderImageUrl: indica l'URL di un'immagine da associare all'intestazione;
- FooterText: specifica il testo da visualizzare in basso;

- InsertVisible: indica se la colonna deve essere visibile quando il controllo che la contiene è in modalità di inserimento (supportato solo da DetailsView);
- ItemStyle: specifica lo stile, come tipo TableItemStyle, consentendo di specificare una classe CSS da utilizzare o definendo, direttamente in linea, le caratteristiche grafiche;
- ShowHeader: se false, nasconde l'intestazione;
- SortExpression: l'espressione, generalmente il nome del campo, da utilizzare in fase di ordinamento.

L'analisi di ciascuna di queste tipologie di controlli ci può dare la possibilità di sfruttarli al meglio all'interno delle varie maschere di gestione dei dati.

BoundField

BoundField è il più semplice dei controlli e, come nel caso di BoundColumn, prevede un meccanismo su cui si ha poco controllo, se non attraverso le proprietà dedicate allo stile. In fase di visualizzazione, viene mostrato tutto il testo, con la possibilità poi, in fase di modifica (o inserimento), di visualizzare una TextBox, all'interno della quale è caricato in automatico il valore del campo, specificato attraverso la proprietà DataField. È dotato di queste proprietà:

- ApplyFormatInEditMode: indica se debba essere applicata la formattazione specificata dall'attributo DataFormatString anche in modalità di modifica;
- ConvertEmptyStringToNull: indica se eventuali valori vuoti debbano essere convertiti in un valore nullo;
- DataField: specifica il nome del campo da utilizzare come sorgente;
- DataFormatString: indica la formattazione, con la solita sintassi "{n}", da applicare al contenuto;
- HtmlEncode: specifica se il contenuto deve essere visualizzato applicando una formattazione HTML;
- HtmlEncodeFormatString: indica se la formattazione specificata dalla proprietà DataFormatString debba essere applicata anche quando l'elemento è formattato in HTML;
- NullDisplayText: se specificato, contiene il testo da visualizzare quando il contenuto del campo è nullo;
- ReadOnly: nel caso in cui il valore non debba essere modificato, se questa proprietà assume il valore true, non viene visualizzata la classica TextBox in fase di modifica, rendendo il valore in sola lettura.

Nell'[esempio 7.4](#) possiamo notarne alcune all'opera.

Esempio 7.4

```
<asp:BoundField DataField="CustomerID"
    HeaderText="ID" ReadOnly="True"
    SortExpression="CustomerID" />
```

È il controllo più semplice e, pertanto, quello che viene utilizzato maggiormente.

CheckBoxField

Basato su BoundField, da cui eredita, aggiunge una delle funzionalità che mancano in DataGrid, cioè il supporto per una CheckBox che mostri il valore contenuto nel campo come scelta singola (vero/falso). Possiamo notare come sia semplice da inserire nell'[esempio 7.5](#).

Esempio 7.5

```
<asp:CheckBoxField DataField="Contract"
```

```
    HeaderText="Sotto contratto" />
```

ButtonField

Rappresenta un campo che può diventare un pulsante, un'immagine cliccabile o un link in grado di scatenare il postback, per aggiungere comportamenti collegati all'elemento a cui viene associato. Questo controllo contiene le seguenti proprietà:

- ButtonType: può assumere i valori Button, Image o Link;
- DataTextField: il nome del campo da cui prelevare il valore;
- DataTextFormatString: imposta il formato di formattazione da associare al valore del campo specificato nella proprietà DataTextField;
- CommandName: il nome da associare al comando, così che possa essere poi recuperato nell'evento associato;
- ImageUrl: quando ButtonType è impostato su Image, indica l'URL dell'immagine da visualizzare;
- Text: un testo fisso da visualizzare, se non vogliamo recuperare da un campo della sorgente.

Nell'[esempio 7.6](#) viene mostrato come inserire un pulsante con un testo di conferma.

Esempio 7.6

```
<asp:ButtonField
```

```
    CommandName="Order"
    HeaderText="Ordina" Text="Conferma" />
```

Per intercettarne l'evento di click, dobbiamo intercettare l'evento OnCommand del controllo contenitore e verificare le proprietà CommandName.

CommandField

CommandField eredita da ButtonBaseField, come ButtonField, quindi offre all'incirca le stesse proprietà, più una serie di proprietà dedicate alla manipolazione dell'elemento visualizzato, che riportiamo qui di seguito:

- CancelImageUrl e CancelText: l'immagine o il testo da associare all'azione di annullamento di un'operazione di modifica o inserimento;
- DeleteImageUrl e DeleteText: l'immagine o il testo da visualizzare sul pulsante di eliminazione dell'elemento;
- EditImageUrl e EditText: l'immagine o il testo associati al pulsante che porta l'elemento da visualizzazione a modifica;
- InsertImageUrl e InsertText: l'immagine o il testo da associare alla conferma di inserimento, quando il controllo contenitore si trova in modalità di inserimento;
- NewImageUrl e NewText: l'immagine o il testo da associare al cambio di stato, da quello corrente a quello di inserimento;
- SelectImageUrl e SelectText: l'immagine o il testo associati alla selezione dell'elemento corrente;
- UpdateImageUrl e UpdateText: l'immagine o il testo associati al pulsante che consente il passaggio in modalità di modifica.

In più, attraverso queste proprietà, possiamo decidere se nascondere uno dei pulsanti appena menzionati:

- ShowCancelButton;
- ShowDeleteButton;
- ShowEditButton;

- ShowInsertButton;
- ShowSelectButton.

Il tipo di rendering può essere variato agendo sulla già citata proprietà ButtonType.

HyperLinkField

Consente l'inserimento di un link HTML, per puntare, per esempio, all'interno di una GridView, a una pagina separata, allo scopo di visualizzare il dettaglio di un elemento.

Rispetto al controllo base, aggiunge queste proprietà specifiche:

- DataNavigateUrlFields: supporta, separati dalla virgola, i nomi dei campi da utilizzare per la formattazione dell'URL;
- DataNavigateUrlFormatString: indica il formato su cui sarà applicata la trasformazione;
- DataTextField: contiene il nome del campo da utilizzare come testo;
- DataTextFormatString: contiene la formattazione da applicare alla proprietà DataTextField;
- NavigateUrl: imposta, in maniera fissa, l'URL a cui far puntare il link;
- Target: indica la finestra ("_top", "_blank", "_parent" o nome esteso) su cui aprire il link quando l'utente clicca sullo stesso;
- Text: un testo fisso da visualizzare come descrizione, quando non vogliamo prelevare i dati dalla sorgente.

L'[esempio 7.7](#) ne mostra il relativo utilizzo.

Esempio 7.7

```
<asp:HyperlinkField DataNavigateUrlField="ID,CustomerName"
    DataNavigateUrlFormatString="details.aspx?ID={0}&n={1}"
    Text="Visualizza" HeaderText="Dettagli" />
```

È utile in quegli scenari nei quali dobbiamo creare un URL a partire da dati presenti nella sorgente dati.

ImageField

Consente di inserire un campo che rappresenti un'immagine, che deve essere caricata attraverso un URL esterno. Questo controllo non supporta direttamente le immagini salvate all'interno del database, quanto un path generato a partire da dati testuali salvati all'interno dello stesso. Nel primo caso è necessario passare per una pagina intermedia che si occupi di estrarre i dati, passando il riferimento alla chiave attraverso questo controllo. Le proprietà offerte sono tutte attinenti a queste caratteristiche:

- AlternateText: il testo da visualizzare nell'attributo alt del tag HTML generato da questo controllo;
- DataAlternateTextField: il nome del campo da utilizzare come sorgente per comporre l'attributo alt dell'immagine;
- DataAlternateTextFormatString: il formato attraverso il quale applicare la formattazione e recuperare l'attributo alt dell'immagine;
- ConvertEmptyStringToNull: se impostato su true, eventuali stringhe vuote vengono trattate come null;
- DataImageUrlField: il nome del campo in cui recuperare l'URL dell'immagine;
- DataImageUrlFormatString: la formattazione da applicare al valore della proprietà DataImageUrlFormatString, per comporre l'URL finale dell'immagine;
- NullDisplayText: un testo da visualizzare quando il valore del campo è nullo;

- NullImageUrl: un'URL da utilizzare quando il valore del campo è nullo.

L'[esempio 7.8](#) mostra come caricare una copertina di un ipotetico prodotto presente nel database, passando da una pagina ASP.NET che in base all'ID ricava il path esteso.

Esempio 7.8

```
<asp:ImageField AlternateText="Copertina del prodotto"
    DataImageUrlField="ID"
    DataImageUrlFormatString="image.aspx?ID={0}"
    HeaderText="Copertina" />
```

Questo controllo si presta bene a coprire quegli scenari in cui è necessario visualizzare un'immagine per ciascuna riga.

TemplateField

TemplateField consente la massima flessibilità perché, a differenza dei tipi di colonne già visti, consente di specificare in ogni fase il template da associare al campo che vogliamo visualizzare. Peraltra, questi concetti sono del tutto estensibili a FormView, che supporta solo template liberi (come Repeater, analizzato nel capitolo precedente). I tipi di template che questo tipo di campo supporta sono:

- AlternatingItemTemplate;
- EditItemTemplate;
- FooterTemplate;
- HeaderTemplate;
- InsertItemTemplate;
- ItemTemplate.

Nell'[esempio 7.9](#) viene mostrato come creare una vista personalizzata, in modo tale che, in fase di visualizzazione, venga mostrato un testo che contiene la nazione mentre, in fase di modifica, la colonna mostri una DropDownList da cui scegliere un valore.

Esempio 7.9

```
<asp:DetailsView ID="DetailsView1" runat="server"
    DataKeyNames="CustomerID"
    AutoGenerateRows="False"
    ...>
<Fields>
    ...
<asp:TemplateField HeaderText="Country" SortExpression="Country">
    <ItemTemplate>
        <%#Item.Country %>
    </ItemTemplate>
    <EditItemTemplate>
        <asp:DropDownList ID="country" runat="server"
            DataSource='<%#GetCountries()%>'
            SelectedValue='<%# BindItem.Country %>' />
    </EditItemTemplate>
</asp:TemplateField>
</Fields>
</asp:DetailsView>
```

Il codice dell'[esempio 7.9](#) mostra come possiamo personalizzare il contenuto della cella in base allo stato della riga, agendo sulle proprietà ItemTemplate (in

visualizzazione), EditItemTemplate (in modifica), InsertItemTemplate (in inserimento, valido solo per DetailsView e FormView), HeaderTemplate (intestazione) e FooterTemplate (piè di pagina).

Grazie a questo controllo diventa possibile l'utilizzo dei sistemi di **convalida dell'input** di ASP.NET, forniti attraverso i validator control, perché le colonne non supportano queste funzionalità, a meno che non vengano creati dei tipi custom che le estendano o vengano intercettati gli eventi per iniettare controlli di questo tipo prima del rendering, con lo svantaggio di rendere meno immediata la creazione e ancora meno semplice la manutenzione. Nella [figura 7.4](#) possiamo vedere il controllo all'opera.

ID	ALFKI
Società	Alfreds Futterkiste
Nome	Maria Anders
Telefono	030-0074321
Country	Germany <input checked="" type="checkbox"/>
Aggiorna Annulla	
	12345678910...

Figura 7.4 - Un DetailsView con TemplateField personalizzato.

Nell'ItemTemplate sfruttiamo la sintassi di binding, attraverso il già noto metodo Eval, che consente di recuperare e mostrare il valore del campo Country.

Nell>EditItemTemplate, invece, mostriamo una DropDownList di selezione del paese, impostandone la proprietà SelectedValue in base al valore del campo.

A tal proposito, il metodo Bind differisce dal metodo Eval perché fornisce una funzionalità di binding bidirezionale che fa sì che, alla pressione del pulsante di aggiornamento, venga recuperato il valore della lista e passato come parametro al controllo data source: questa funzionalità prende il nome di **two-way data binding** e ce ne occuperemo subito dopo aver analizzato il controllo ListView.

Il controllo ListView

Alcuni dei controlli presentati finora si assomigliano molto nella logica e differiscono solo nel layout che generano. In realtà, molti sono presenti solamente per una questione di retrocompatibilità con le vecchie versioni di ASP.NET. In particolare, le diverse tipologie di griglie esistenti possono di fatto essere sostituite dal controllo ListView, che rappresenta un mix tra la flessibilità offerta dal Repeater, le funzionalità di manipolazione dei dati di FormView e la ricchezza di funzionalità offerte da GridView. Il controllo ListView è contenuto nel namespace System.Web.UI.WebControls nell'assembly System.Web.Extensions e le sue radici di flessibilità si vedono nel controllo base da cui eredita: si tratta di DataBoundControl, lo stesso utilizzato da ListControl, che a sua volta fornisce le funzionalità di base a DropDownList e simili.

Inizialmente introdotto con ASP.NET 3.5 e poi migliorato nelle successive release, questo controllo non ha legami apparenti con gli altri data control di ASP.NET, ma presenta un modello di personalizzazione simile a quello offerto dal Repeater, basato su template, che ha molte analogie con FormView per la parte di manipolazione dei dati.

A differenza di quest'ultimo, infatti, è in grado di visualizzare più di un elemento alla volta, ma conserva le caratteristiche legate alla modifica. Pertanto, con la ListView, possiamo usare i seguenti tipi di template:

- AlternatingItemTemplate;
- EditItemTemplate;
- EmptyDataTemplate;
- EmptyItemTemplate;
- GroupSeparatorTemplate;

- : GroupTemplate;
- : InsertItemTemplate;
- : ItemSeparatorTemplate;
- : ItemTemplate;
- : LayoutTemplate;
- : SelectedItemTemplate.

Rispetto ai template offerti da altri controlli, ne esistono alcuni che sono legati alle caratteristiche peculiari di ListView. LayoutTemplate contiene infatti il template da utilizzare per la formattazione del controllo, poiché manca sia un HeaderTemplate sia un FooterTemplate. La formattazione è quindi applicata in maniera dinamica, a partire da una specie di impronta generale, ripetendo l'ItemTemplate (ed eventualmente l'AlternatingItemTemplate, se definito).

Nell'[esempio 7.10](#) definiamo un elenco puntato che mostra il nome del cliente e il relativo indirizzo.

Esempio 7.10

```
<asp:ListView ID="ListView" runat="server"
    SelectMethod="GetCustomers" DataKeyNames="CustomerID"
    ItemType="Capitolo07.Model.Customer">
    <LayoutTemplate>
        <ul>
            <li id="itemPlaceholder" runat="server" />
        </ul>
    </LayoutTemplate>
    <ItemTemplate>
        <li>
            <strong><%# Item.CompanyName %></strong><br />
            <%# Item.Address %>, <%# Item.City %> - <%# Item.Country %>
        </li>
    </ItemTemplate>
</asp:ListView>
```

L'uso della proprietà LayoutTemplate ci permette di specificare la formattazione da applicare alla struttura del controllo, che può quindi essere libera: l'importante è che all'interno ci sia un controllo con ID uguale al valore della proprietà ItemPlaceholderID, il cui valore predefinito è "itemPlaceholder".

Durante la fase di creazione degli elementi, viene recuperato il controllo dal template generale e applicato iterativamente il template specificato all'interno di ItemTemplate, così da arrivare al risultato finale. Rispetto al metodo di definire semplicemente un template per header e footer, questo approccio ci consente una maggiore personalizzazione di altre aree, come quella specifica per il raggruppamento.

Specificare l'elemento LayoutTemplate non è in realtà obbligatorio a partire da ASP.NET 4.0, come lo era invece nella versione 3.5. Omettendo questo template, rinunciamo semplicemente a poter specificare come deve essere il contenitore degli elementi, che semplicemente non viene aggiunto.

ListView è in grado di supportare la manipolazione dei dati e, per questo motivo, è fornito di EditItemTemplate e InsertTemplate mentre, in caso di mancanza di dati, possiamo utilizzare EmptyDataTemplate.

Grazie alle flessibilità di personalizzazione del LayoutTemplate, come possiamo

vedere nella [figura 7.5](#), possiamo optare per un elenco puntato attraverso l'HTML, ma possiamo ottenere anche una griglia, un elenco flow o una singola riga, perché il controllo dell'HTML è nelle nostre mani.

• Alfreds Futterkiste Oben Str. 57, Berlin - Germany
• Ana Trujillo Emparedados y Helados Avda. de la Constitución 2222, Mexico D.F. - Mexico
• Antonio Moreno Taquería Mataderos 2312, México D.F. - Mexico
• Around the Horn 30 Bloor St. W., Suite 1300, Toronto - Canada
• Berglunds snabbköp Bergugatan 8, Luleå - Sweden
• Blauer See Delikatessen Forsterstr. 77, Magdeburg - Germany
• Blumenau Móveis e móveis de fábrica 24, place Kléber, Strasbourg - France
• Bólido Comidas preparadas C/ Aragual, 67, Madrid - Spain
• Bon App 12, rue des Bouchers, Marseille - France
• Rötit-Döner Markets 23 Tavassusi Blvd, Tavassusi - Canada
• B's Beverages Janice Wayman, Circus, London - UK
• Cactus Comidas para llevar Cerro 333, Buenos Aires - Argentina
• Centro comercial Mecenate Sierra de Guadalupe 9993, Mexico D.F. - Mexico
• Choc-o-see, Chinese Hauptstr. 29, Bern - Switzerland
• Condéco Matias Av. das Américas, 23, São Paulo - Brazil
• Consolidated Holdings Berkeley Gardens 12 Brewery, London - UK
• Drachenbräu Delikatessen Walbergstr. 27, Aachen - Germany
• Duveline sister 67, rue des Cinq-Sept Osages, Nantes - France

Figura 7.5 - Il risultato prodotto dal controllo ListView è totalmente personalizzabile dallo sviluppatore.

Il ListView è dotato di una serie di eventi che consentono di intercettare gli stati principali per associare, eventualmente, azioni personalizzate, con il consueto meccanismo pre e post-azione:

- ItemCanceling;
- ItemCommand;
- ItemCreated;
- ItemDataBound;
- ItemDeleting e ItemDeleted;
- ItemEditing;
- ItemInserting e ItemInserted;
- ItemUpdating e ItemUpdated;
- LayoutCreated;
- PagePropertiesChanging e PagePropertiesChanged;
- SelectedIndexChanged e SelectedIndexChanged;
- Sorting e Sorted;
- TotalRowCountAvailable.

Abbiamo già visto la maggior parte di questi eventi con gli altri controlli, in particolar modo il Repeater e la GridView. Particolarmente interessanti sono gli eventi PagePropertiesChanging e PagePropertiesChanged, che consentono di intercettare gli aspetti inerenti la paginazione, e TotalRowCountAvailable, sfruttato nel controllo DataPager e approfondito nel paragrafo dedicato alla paginazione dei dati con ListView.

Infine, dobbiamo sottolineare che il ListView lavora, come ogni altro controllo data bound, con qualsiasi controllo data source, con i pregi e i limiti che questi possono avere nel supportare la paginazione, l'ordinamento e le modifiche, e supporta le nuove funzionalità di dichiarazione delle sorgenti di binding attraverso il codice, introdotte da ASP.NET 4.5.

[Visualizzazione a gruppi con ListView](#)

ListView supporta, rispetto agli altri data control, la possibilità di raggruppare gli

elementi e per questo è dotato di un template per i gruppi e di un template separatore, che possono essere specificati attraverso le proprietà GroupTemplate e GroupSeparatorTemplate.

Questa caratteristica ci permette di realizzare scenari nei quali vogliamo visualizzare gli elementi in maniera raggruppata per numero, per esempio in colonnati in una tabella a blocchi di tre, come consente di fare anche l'ormai superato controllo DataList.

In questo caso, però, dobbiamo impostare la proprietà GroupItemCount con un valore intero e, successivamente, valorizzare il template, come mostrato nell'[esempio 7.11](#).

Esempio 7.11

```
<asp:ListView ID="ListView" runat="server" ...>
    <GroupItemCount>3</GroupItemCount>
    <LayoutTemplate>
        <asp:PlaceHolder ID="groupPlaceholder" runat="server" />
    </LayoutTemplate>
    <ItemTemplate>
        <li>
            <%# Item.CompanyName %><br />
            <%# Item.Address %>, <%# Item.City %> - <%# Item.Country %>
        </li>
    </ItemTemplate>
    <GroupTemplate>
        <ol>
            <asp:PlaceHolder ID="itemPlaceholder" runat="server" />
        </ol>
    </GroupTemplate>
    <GroupSeparatorTemplate>
        <hr />
    </GroupSeparatorTemplate>
</asp:ListView>
```

Poiché ogni elemento appartiene a un gruppo, dobbiamo prima di tutto indicare nel LayoutTemplate il contenitore dei gruppi, mediante “groupPlaceholder”, e spostare il contenitore degli elementi, di nome “itemPlaceholder”, all’interno del GroupTemplate. L’utilità di GroupSeparatorTemplate è piuttosto sottile e di fatto lo utilizziamo qualora non specifichiamo un GroupTemplate. Nell’[esempio 7.6](#), il tag hr può essere messo subito dopo la chiusura del tag ol, ottenendo così lo stesso risultato, visibile nella [figura 7.6](#).

1. Alfreds Farkas Osterstr. 57, Berlin - Germany 2. Aan Trujillo Emparedados y Jelados Avda. de la Constitución 2222, México D.F. - Mexico 3. Andiamo Italian Tapas Mandarinos 2012, México D.F. - Mexico
1. Aromas de Hierbabuena 120 Hanover Sq., London - UK 2. Berglunds snabbköp Berggravvägen 8, Luleå - Sweden 3. Blauer See Restaurant Festnerstr. 57, Münchense - Germany
1. Blauesdöldle pâté et fils 24, place Kléber, Strasbourg - France 2. Bistro Choc'h C/ Aragó 67, Madrid - Spain 3. Bon app! 12, rue des Bouchers, Marseille - France
1. Boston-Dollar Markets 23 Tawasen Blvd., Tawasen - Canada 2. Brägger's Fauchon, Cercle, London - UK 3. Cactus Comidas para llevar Centro 333, Buenos Aires - Argentina

Figura 7.6 - La ListView con il raggruppamento degli elementi attivo.
L’oggetto PlaceHolder funziona da segnaposto, in modo che il motore sappia in quale

punto inserire i figli, ovvero i gruppi o i singoli elementi. Qualora sia l'unico controllo presente nel template, possiamo omettere l'intera definizione.

Modifica e inserimento dati con ListView

La modifica e l'inserimento di dati mediante il ListView sono molto simili a quelli della FormView.

Anche in questo caso è sufficiente specificare gli opportuni template e una serie di controlli in grado di scatenare gli eventi necessari a cambiare lo stato all'interno del controllo. Non essendo provvisto di colonne, non possiamo sfruttare un elemento come CommandField, ma dobbiamo creare in maniera esplicita un controllo, impostando opportunamente la proprietà CommandName sul LinkButton o su un Button.

Con il valore Edit cambiamo lo stato per consentire la modifica; con Update rendiamo effettiva la modifica stessa, con Insert confermiamo l'inserimento mentre con Cancel permettiamo l'annullamento delle operazioni e con Delete invochiamo l'eliminazione dell'elemento.

Nell'[esempio 7.12](#) aggiungiamo l>EditItemTemplate, in modo che permetta la modifica del nome della società e fornisca due pulsanti per annullare la modifica stessa o per confermarla. Poiché ci troviamo in un template, dobbiamo obbligatoriamente fare affidamento al two-way binding, che verrà descritto in dettaglio nel seguito del capitolo.

Esempio 7.12

```
<asp:ListView ID="ListView" runat="server"
GroupItemCount="3" ...
    DataKeyNames="CustomerID">
<ItemTemplate>
    ...
</ItemTemplate>
<EditItemTemplate>
    <li>
        <asp:TextBox Text='<%# BindItem.CompanyName %>' 
            ID="CompanyName" runat="server" />
        <asp:TextBox Text='<%# BindItem.Country %>' 
            ID="Country" runat="server" />
        <asp:TextBox Text='<%# Binditem.City %>' 
            ID="City" runat="server" />
        <asp:TextBox Text='<%# BindItem.Country %>' 
            ID="Country" runat="server" />
        <asp:LinkButton ID="UpdateButton" runat="server" 
            CommandName="Update" Text="Aggiorna" />
        <asp:LinkButton ID="CancelButton" runat="server" 
            CommandName="Cancel" Text="Annulla" />
    </li>
</EditItemTemplate>
</asp:ListView>
```

Per quanto riguarda l'inserimento, ListView supporta la modalità in linea, aggiungendo un elemento in cima o in fondo, se viene specificata la proprietà InsertItemPosition su FirstItem o LastItem. Affinché l'inserimento e la modifica possano funzionare, dobbiamo specificare i due tipi di template.

Nell'[esempio 7.13](#) vediamo invece come utilizzare l'InsertItemTemplate e il relativo pulsante per effettuare l'inserimento.

Esempio 7.13

```

<asp:ListView ID="ListView" runat="server"
    GroupItemCount="3" ...
    DataKeyNames="CustomerID" InsertItemPosition="FirstItem">
    <ItemTemplate>
        ...
    </ItemTemplate>
    <EditItemTemplate>
        ...
    </EditItemTemplate>
    <InsertItemTemplate>
        <li>
            ID: <asp:TextBox Text='<%# BindItem.CustomerID %>' 
                ID="CustomerID" runat="server" /><br />
            Nome: <asp:TextBox Text='<%# BindItem.CompanyName %>' 
                ID="CompanyName" runat="server" /><br />
            Indirizzo: <asp:TextBox Text='<%# BindItem.Address %>' 
                ID="Address" runat="server" /><br />
            Città: <asp:TextBox Text='<%# BindItem.City %>' 
                ID="City" runat="server" /><br />
            Nazione: <asp:TextBox Text='<%# BindItem.Country %>' ID="Country" runat="server" /><br />
            <asp:LinkButton ID="InsertButton" runat="server" 
                CommandName="Insert" Text="Aggiungi" />
        <hr />
        </li>
    </InsertItemTemplate>
</asp:ListView>

```

La lista finale che otteniamo, la quale permette sia l'aggiunta sia la modifica, è visibile nella [figura 7.7](#).

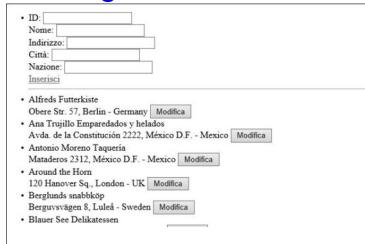


Figura 7.7 - La ListView con inserimento e aggiornamento degli elementi.

I comandi svolgono quindi il compito di indicare al ListView l'operazione da eseguire, mentre il resto del lavoro è svolto dal controllo data source a cui il ListView è associato. Merita una piccola parentesi anche l'ordinamento che è supportato mediante il comando Sort. Grazie a un pulsante, possiamo ordinare i dati in funzione dell'espressione indicata in CommandArgument, come mostrato nell'[esempio 7.14](#).

Esempio 7.14

```

<asp:ListView ID="ListView" runat="server"
    SelectMethod="GetCustomers" DataKeyNames="CustomerID"
    ItemType="Capitolo07.Model.Customer"
    InsertItemPosition="FirstItem">
    <LayoutTemplate>

```

```

Ordina per
<asp:LinkButton CommandName="Sort"
    CommandArgument="CompanyName"
    runat="server">cliente</asp:LinkButton>
<ul>
    <li id="itemPlaceholder" runat="server" />
</ul>
</LayoutTemplate>
...
</asp:ListView>
```

Come vedremo, queste funzionalità sono offerte in maniera automatica grazie al nuovo meccanismo di binding basato su IQueryable.

La paginazione con il DataPager

Il ListView non dispone di caratteristiche inerenti la creazione dell'interfaccia della paginazione, ma piuttosto è in grado di fornire le informazioni e i metodi per indicare a quale pagina posizionarsi e riflettere tale operazione sul controllo data source sottostante.

Per questo motivo, sia che usiamo il ListView sia che ne facciamo a meno, è presente un controllo di nome DataPager, che è in grado di visualizzare in maniera automatica il tipico elenco di link alle pagine dei risultati, supportando sia il postback sia la generazione di un link con un parametro in querystring.

Il DataPager funziona grazie alla proprietà PagedControlID, la quale indica l'ID del controllo su cui effettuare la paginazione: il controllo deve necessariamente implementare l'interfaccia IPagableItemContainer e, al momento, l'unico a farlo è ListView. Ciò non toglie, comunque, che possiamo creare controlli che supportino questa modalità, semplicemente implementando questa stessa interfaccia e aggiungendo il codice necessario.

Nell'[esempio 7.15](#) possiamo vedere come creare la lista di paginazione per il ListView, prevedendo sei elementi per ogni pagina.

Esempio 7.15

```

<asp:DataPager ID="Pager" runat="server"
    QueryStringField="p"
    PagedControlID="Customers"
    PageSize="6">
<Fields>
    <asp:NumericPagerField ButtonCount="10"
        NextPageText="..." PreviousPageText="..." />
    <asp:NextPreviousPagerField FirstPageText="Prima"
        LastPageText="Ultima" NextPageText="Avanti"
        PreviousPageText="Indietro" />
</Fields>
</asp:DataPager>
```

La proprietà QueryStringField ci permette di indicare al DataPager di creare link che sfruttino il parametro della querystring di nome "p" per indicare il numero di pagina. In questo modo possiamo creare link indicizzabili anche da parte dei motori di ricerca. Se tale attributo viene omesso, il motore utilizza il normale meccanismo di postback.

Non dobbiamo obbligatoriamente inserire la dichiarazione del controllo DataPager all'esterno del ListView, ma possiamo farlo anche all'interno del LayoutTemplate. In questo modo non viene visualizzato nel caso in cui la sorgente dati non dovesse contenere

risultati e sia stato specificato unEmptyDataTemplate allo scopo. Questa caratteristica ci consente di adattare meglio il template alle nostre necessità, senza essere obbligati a dover scrivere codice per gestire questo stato.

La collezione Fields ci permette di indicare i campi che automatizzano il processo di creazione dei link, in modo molto simile a quanto accade con GridView e DetailsView. Nella [figura 7.8](#) possiamo vedere come, tramite NumericPagerField e NextPreviousPageField, possiamo generare la lista dei numeri delle pagine e i pulsanti “Avanti” e “Indietro”.

The screenshot shows a web page with a form containing fields for ID, Name, Address, City, and Country. Below this is a list of address entries, each with a 'Modifica' (Edit) button. At the bottom is a numeric pager with buttons for 'Indietro' (Back) and 'Avanti' (Forward), and a range of page numbers from 1 to 10.

Figura 7.8 - Il DataPager applicato al ListView.

Abbiamo inoltre a disposizione un TemplatePagerField che ci permette, tramite template, di utilizzare il markup che desideriamo. Nell'[esempio 7.16](#) possiamo vedere come creare una voce *Pagina x di n*.

Esempio 7.16 - VB

```
<asp:DataPager ID="Pager" runat="server" QueryStringField="p"
    PagedControlID="ListView" PageSize="6">
    <Fields>
        <asp:TemplatePagerField>
            <PagerTemplate>
                Pagina <asp:Literal runat="server"
                    Text='<%# IIF(Container.TotalRowCount > 0,
                        ((Container.StartRowIndex / Container.PageSize) + 1), "0") %>'>
                di <asp:Literal runat="server"
                    Text='<%# Container.TotalRowCount / Container.PageSize %>' />
            </PagerTemplate>
        </asp:TemplatePagerField>
    </Fields>
</asp:DataPager>
```

Esempio 7.16 - C#

```
<asp:DataPager ID="Pager" runat="server" QueryStringField="p"
    PagedControlID="ListView" PageSize="6">
    <Fields>
        <asp:TemplatePagerField>
            <PagerTemplate>
                Pagina <asp:Literal runat="server"
                    Text='<%# Container.TotalRowCount > 0 ?
                        (Container.StartRowIndex / Container.PageSize) + 1 : 0 %>'>
                di <asp:Literal runat="server"
                    Text='<%# Container.TotalRowCount / Container.PageSize %>' />
            </PagerTemplate>
        </asp:TemplatePagerField>
    </Fields>
```

```
</asp:DataPager>
```

Nel template possiamo fare riferimento ai membri di IPageableItemContainer ed effettuare i calcoli per indicare la pagina corrente o il numero totale.

A questo punto, dopo aver analizzato tutti i controlli, è arrivato il momento di dare un'occhiata alle funzionalità di two-way data binding, utili per poter gestire la modifica dei dati all'interno dei controlli finora presentati.

Il two-way data binding: modificare i dati

Alcuni dei controlli di tipo data list forniscono anche funzionalità di modifica della riga, perché ognuna è dotata di uno stato che possiamo modificare, inserendo nella stessa uno o più pulsanti con un CommandName specifico. Se questo viene impostato su Edit, l'effetto è quello di cambiare lo stato per consentire la modifica, mentre se assume il valore Update si rende effettiva la modifica e con Cancel si offre l'annullamento dell'operazione di modifica, mentre attraverso l'opzione Delete possiamo eliminare la singola riga.

Nel caso di GridView e DetailsView possiamo sfruttare il controllo CommandField, presentato in precedenza in questo capitolo, che inserisce questi pulsanti in modo automatico, come possiamo notare nell'[esempio 7.17](#).

Esempio 7.17

```
<asp:GridView ID="Customers" runat="server">
  <Columns>
    ...
    <asp:CommandField CancelText="Annulla"
      DeleteText="Elimina" EditText="Modifica"
      UpdateText="Aggiorna" ShowEditButton="true"
      ShowCancelButton="true" ShowDeleteButton="true" />
  </Columns>
</asp:GridView>
```

Alla pressione del pulsante "Modifica", come si può vedere nella [figura 7.9](#), la riga passa in modalità di modifica e i pulsanti variano in modo da permetterne la conferma o l'annullamento.

Nazioni				
Clienti				
ID	Società	Nome	Phone	
FRANS	Franchi S.p.A.	Paolo Acciari	011-49862509	Aggiorna Annulla
MAGAA	Magazzini Alimentari Rauti	Giovanna Rovelli	035-640230	Modifica Elimina
REGGC	Reggiani Caseifici	Maurizio Moretti	0522-556721	Modifica Elimina

Figura 7.9 - La modalità di modifica di una GridView.

La conferma si trasforma in una chiamata al metodo Update del data source associato al controllo GridView, con una serie di parametri nuovi, creati a partire dalle TextBox della riga che è in modifica. In modo analogo, alla cancellazione della riga è invocato il metodo Delete mentre, in fase di inserimento, viene sfruttato il metodo Insert.

Nella quasi totalità dei casi, tuttavia, una volta configurato correttamente il controllo data source, GridView, DetailsView e FormView sono in grado di invocare correttamente e in perfetta autonomia tutti i metodi necessari a farlo funzionare nello stato in cui il controllo si viene a trovare.

La cosa interessante è che essendo two-way, cioè bidirezionale, questa tipologia di data binding è perfetta in fase di modifica (o inserimento, che di fatto è la stessa cosa da un punto di vista logico), perché i controlli inviano al controllo data source, in maniera automatica, le modifiche che l'utente ha apportato all'interfaccia, contribuendo a passare i giusti parametri al metodo di aggiornamento.

Anche se è in grado di funzionare perfettamente in sostituzione di Eval, Bind è comunemente utilizzato in InsertItemTemplate e EditItemTemplate.

Se prendiamo in esame Eval, che è un metodo della classe TemplatedControl, ci verrà naturale pensare che Bind abbia la stessa caratteristica. In realtà non è così: in quello che avviene dietro le quinte vi è un po' di magia, come ormai siamo abituati a vedere quando siamo di fronte al page parser.

E quest'ultimo, infatti, che quando trova questa sintassi all'interno di un blocco di data binding, produce un codice speciale che si occupa di effettuare tanto l'associazione a video del valore, quanto il relativo recupero.

Per fare questo sfrutta l'interfaccia IBindableTemplate e produce due funzioni: una che assegna il valore alla TextBox (o al controllo utilizzato) e una che ne recupera il valore in fase di modifica. Le istruzioni non di binding, infatti, sono convertite in tanti controlli Literal, cosicché sia possibile utilizzare il markup che preferiamo, mentre le istruzioni Bind sono tradotte in questo codice speciale. Per questo motivo, non possiamo passare il valore restituito da Bind a una funzione, per esempio per la formattazione, ma siamo obbligati a utilizzare la sintassi dell'[esempio 7.18](#).

Esempio 7.18

```
<%# Bind("BirthDate", "{0:d}%">
```

Dietro l'interfaccia IBindableTemplate c'è gran parte del lavoro che viene fatto dietro le quinte: il compito del metodo ExtractValues, che viene implementato nelle varie classi su cui vengono costruiti i template, è quello di recuperare per noi il valore inserito.

Quando il page parser trova un template che supporta questa funzionalità, crea una nuova istanza di CompiledBindableTemplateBuilder, che fornisce un'implementazione del metodo ExtractValues, per recuperare, attraverso un delegate, i valori corrispondenti.

Nel caso ottimale per l'utilizzo della modalità no-compile di ASP.NET, la classe generata automaticamente è tipoBindTemplateBuilder. Questa classe è peraltro generata anche per il supporto del design-time.

Sfruttando l'attributo BindableAttribute, possiamo istruire Visual Studio sulle proprietà da supportare in fase di design. Con questo attributo, infatti, vengono decorati i controlli quando vogliamo indicare che una certa proprietà supporta il two-way data binding.

Nell'[esempio 7.19](#) viene mostrata una parte di codice necessaria qualora volessimo implementare questa tecnica con custom control o user control.

Esempio 7.19 – VB

```
<Bindable(true, BindingDirection.TwoWay)>
```

Public Property Text as String

Esempio 7.19 – C#

```
[Bindable(true, BindingDirection.TwoWay)]
```

```
public string Text {get; set;}
```

Oltre alle novità introdotte nel capitolo precedente, il model binding è stato esteso anche alla modifica dei dati. Per questo motivo, i controlli sono dotati dei metodi InsertMethod, UpdateMethod e DeleteMethod, per poter gestire, rispettivamente, l'inserimento, l'aggiornamento e la rimozione di un elemento. Come abbiamo visto, questi metodi lavorano grazie all'uso della proprietà ItemType, che li rende tipizzati. Nell'[esempio 7.20](#) viene mostrato un controllo GridView per il quale abbiamo configurato anche le opzioni legate al data entry.

Esempio 7.20

```
<asp:GridView ID="categoriesGrid" runat="server"
    AutoGenerateColumns="false"
```

```

DataKeyNames="ID"
ItemType="MyModel.Customer"
SelectMethod="GetCustomers"
UpdateMethod="UpdateCustomer"
InsertMethod="InsertCustomer"
DeleteMethod="DeleteCustomer"
AutoGenerateEditButton="true" AutoGenerateDeleteButton="true"
AllowSorting="true" AllowPaging="true" PageSize="5">
<Columns>
    <asp:BoundField DataField="ID"
        HeaderText="ID" SortExpression="ID" />
    <asp:BoundField DataField="Name"
        HeaderText="Name" SortExpression="Name" />
    ...
</Columns>
</asp:GridView>

```

Perché il codice possa funzionare, i nostri metodi devono accettare un parametro del tipo specificato all'interno della proprietà ItemType, che nel caso è MyModel.Customer. Il codice di una tipica implementazione che fa uso di Entity Framework per l'aggiornamento di un elemento è contenuto nell'[esempio 7.21](#).

Esempio 7.21 – VB

```

Public Sub UpdateCustomer()
    Dim item = New Customer()
    TryUpdateModel(item)
    If ModelState.IsValid Then
        db.Entry(item).State = System.Data.EntityState.Modified
        db.SaveChanges()
    End If
End Sub
Public Sub InsertCustomer()
    Dim item = New Customer()
    TryUpdateModel(item)
    If ModelState.IsValid Then
        db.Entry(item).State = System.Data.EntityState.Added
        db.SaveChanges()
    End If
End Sub
Public Sub DeleteCustomer()
    Dim item = New Customer()
    TryUpdateModel(item)
    If ModelState.IsValid Then
        db.Entry(item).State = System.Data.EntityState.Deleted
        db.SaveChanges()
    End If
End Sub
Esempio 7.21 – C#
public void UpdateCustomer()
{
    var item = new Customer();

```

```

TryUpdateModel(item);
if (ModelState.IsValid)
{
    db.Entry(item).State = System.Data.EntityState.Modified;
    db.SaveChanges();
}
}

public void InsertCustomer()
{
    var item = new Customer();
    TryUpdateModel(item);
    if (ModelState.IsValid)
    {
        db.Entry(item).State = System.Data.EntityState.Added;
        db.SaveChanges();
    }
}
}

public void DeleteCustomer()
{
    var item = new Customer();
    TryUpdateModel(item);
    if (ModelState.IsValid)
    {
        db.Entry(item).State = System.Data.EntityState.Deleted;
        db.SaveChanges();
    }
}
}

```

L'inserimento o l'eliminazione di un elemento sono molto simili: il metodo accetterà sempre il nostro tipo e potremo inserire il codice necessario a eseguire l'operazione. La magia, per certi versi, è creata dall'invocazione del metodo TryUpdateModel, che si occupa di valorizzare nuovamente le proprietà: basta poi un po' di codice specifico per Entity Framework – che serve a indicare lo stato dell'entity – per fare il resto.

Questo modello, rispetto a quello offerto dai controlli data source, offre il vantaggio di poter contare comunque su un modello tipizzato, con un controllo semplice dello stato dei valori prima di eseguire le operazioni. I controlli analizzati in questo capitolo, infatti, sono dotati di eventi specifici, come ItemUpdating o ItemInserting, il cui utilizzo diventa praticamente superfluo, a differenza di quanto avviene utilizzando i controlli data source, perché gli aspetti legati all'aggiornamento o all'inserimento possono essere controllati direttamente nei metodi predisposti.

Analogamente a quanto offerto in fase di binding normale, è possibile utilizzare anche in questo caso un modello di binding tipizzato, da sostituire all'uso di <%#Bind() %>. In questo caso occorre utilizzare la sintassi mostrata nell'[esempio 7.22](#), che è stato creato a partire dall'[esempio 7.20](#) e a cui è stata aggiunta una colonna di tipo Template Field, con un template customizzato per la fase di inserimento.

Esempio 7.22

```

<asp:GridView ID="categoriesGrid" runat="server" ...>
    <Columns>
        ...
        <asp:TemplateField HeaderText="Indirizzo">

```

```

<ItemTemplate>
    <%# Item.Address %>, <%# Item.City %> - <%# Item.Country %>
</ItemTemplate>
<EditItemTemplate>
    <asp:TextBox ID="Address" runat="server"
        Text="<%# BindItem.Address %>" /><br />
    <asp:TextBox ID="City" runat="server"
        Text="<%# BindItem.City %>" /><br />
    <asp:TextBox ID="State" runat="server"
        Text="<%# BindItem.Country %>" />
</EditItemTemplate>
</asp:TemplateField> </Columns>
</asp:GridView>

```

Ancora una volta, l'uso del model binding applicato al two-way data binding ci consente di evitare di commettere errori in fase di definizione del binding, oltre che di usufruire dell'Intellisense, poiché il tipo messo in binding è tipizzato e non è necessario che effettuiamo il casting manualmente.

Paginazione e ordinamento dei dati

ListView, GridView e DetailsView sono in grado di offrire il supporto automatico per paginazione e ordinamento (quest'ultimo non in DetailsView, perché viene visualizzato un solo elemento per volta) mostrando a video solo i dati effettivamente necessari. Le proprietà che regolano questo comportamento sono AllowPaging e AllowSorting, con i rispettivi eventiPageIndexChanging e Sorting.

Se utilizziamo i controlli data source, l'implementazione è automatica ma passando attraverso approcci differenti: nel caso di SqlDataSource questo viene fatto in memoria, dopo aver scaricato tutti i dati, mentre con LinqDataSource, EntityDataSource o ObjectDataSource questa limitazione viene meno, perché sono in grado di recuperare solo i dati effettivamente visualizzati nella pagina richiesta.

Con il model binding il tutto viene gestito automaticamente, grazie all'uso dell'interfaccia IQueryble, che rappresenta un expression tree di LINQ a cui viene aggiunta, nel caso di ordinamento, un'espressione di tipo OrderBy e un'espressione di tipo Skip e Take, con la paginazione.

Quello che avviene è che l'ordinamento o la paginazione vengono passati al provider LINQ utilizzato, che nel caso fosse Entity Framework provvederà a tradurre l'expression tree in una query verso il database, che faccia fare a quest'ultimo le operazioni, evitando di materializzare i dati in memoria per poi ordinarli o paginarli.

Conclusioni

In questo capitolo abbiamo proseguito il viaggio offerto da ASP.NET 4.5 nel vasto mondo del data binding. Siamo partiti dall'analisi dei controlli di tipo data source, illustrando come si prestino a caricare e modificare informazioni in maniera visuale. Questi controlli gestiscono tutti gli aspetti di paginazione e di filtro ma anche di modifica e inserimento, grazie alla possibilità di creare e lavorare sul nostro object model.

Abbiamo poi iniziato ad analizzare i controlli di tipo data list, che consentono di visualizzare e manipolare i dati. Abbiamo visto come ListView, GridView, FormView e DetailsView semplifichino tutti gli aspetti legati alla visualizzazione, all'ordinamento, alla paginazione e alla modifica dei dati.

Infine, abbiamo visto come sfruttare le novità introdotte dal model binding in ASP.NET 4.5 – di cui abbiamo parlato anche nel capitolo precedente – per poter costruire maschere di modifica dei dati senza dover rinunciare alla flessibilità offerta nelle

precedenti versioni dai controlli data source, ma con il vantaggio di un approccio che sfrutta LINQ e ci consente un controllo del codice molto più semplice.

Con questo capitolo si esaurisce la trattazione del data binding. Abbiamo imparato le tecniche più interessanti, per cui è arrivato il momento di cambiare completamente discorso.

Nel prossimo capitolo vedremo come sia possibile creare facilmente pezzi di user interface riutilizzabili, attraverso la creazione di controlli custom che favoriscono il riutilizzo del codice e ci semplificano la vita.

8

User e custom control

A questo punto del libro, abbiamo intuito che la forza di ASP.NET è basata sull'ampio uso della programmazione a oggetti. Nel caso di Web Form, i controlli sono gli elementi principali che possiamo utilizzare per modellare le Web Form, allo scopo di soddisfare la maggior parte delle esigenze che possiamo incontrare. Nei capitoli precedenti abbiamo affrontato molti strumenti, alcuni dei quali arrivano perfino ad automatizzare il data binding.

Spesso, però, la possibilità di combinarli tra loro fa nascere un insieme di funzionalità che possono tornare utili in diverse occasioni, nella stessa applicazione o in progetti paralleli o futuri.

Nell'ottica di un maggior riutilizzo del codice e di una migliore componentizzazione dell'applicazione, ci vengono in aiuto gli **user control** e i **custom control**: i secondi si distinguono dai primi per il fatto che richiedono una maggiore preparazione nel codice, ma hanno il vantaggio di poter essere distribuiti all'interno di un assembly .NET e, quindi, di essere condivisi tra più applicazioni.

Gli user control

Gli user control sono la forma più semplice per la scrittura di porzioni di markup ASP.NET, da riutilizzare con estrema semplicità all'interno dell'applicazione web.

Permettono anche di mantenere una struttura dell'applicazione più ordinata, facilitando l'individuazione di eventuali problemi e permettendo una frammentazione della cache delle pagine, come verrà spiegato più avanti nel libro.

In pratica, gli user control sono dei file con estensione ascx, che possono contenere qualsiasi pezzo di markup ASP.NET inserito all'interno di una comune pagina. Hanno infatti le medesime potenzialità delle pagine e sono anch'essi processati da un parser, che produce una classe per generare l'intero albero dei controlli. Ogni controllo di questo tipo eredita dalla classe UserControl, contenuta nel namespace System.Web.UI, e può essere associato al proprio codice, sfruttando sia un code-file sia un code-behind, così come avviene per le normali pagine.

In modo analogo a queste ultime, all'inizio del file ascx dobbiamo inserire la direttiva @Control, che presenta gli stessi attributi di quella @Page. Per creare questo tipo di file, possiamo utilizzare la voce di menu *Web User Control* dalla finestra di dialogo *Add new item* di Visual Studio 2012. In questo caso, sceglieremo di prevedere il code-behind, perché nello user control vogliamo racchiudere la lista dei clienti del database Northwind di riferimento in questo libro.

Nell'[esempio 8.1](#) possiamo vedere il file Customers.ascx che creiamo per incapsulare la griglia usata per caricare la lista dei clienti.

Esempio 8.1

```
<%@ Control Language="C#" CodeFile="Customers.ascx.cs"
  Inherits="Customers" %>
<asp:GridView ID="GridView" runat="server"
  AutoGenerateColumns="False" SelectMethod="GridView_GetData">
  <Columns>
    ...
  </Columns>
</asp:GridView>
```

Nell'[esempio 8.2](#) possiamo invece vedere il code-behind predefinito dei template di Visual Studio 2012: una classe che eredita da UserControl. In quest'ultimo aggiungiamo il codice per caricare la lista dei clienti.

Esempio 8.2 – VB

```
Public Partial Class Customers
    Inherits System.Web.UI.UserControl
    Public Function GridView_GetData() As IQueryable(Of Customer)
        Dim entities As New NorthwindEntities()
        Return entities.Customers
    End Function
End Class
```

Esempio 8.2 – C#

```
public partial class Customers : System.Web.UI.UserControl
{
    public IQueryable<Customer> GridView_GetData()
    {
        NorthwindEntities entities = new NorthwindEntities();
        return entities.Customers;
    }
}
```

L'ambiente offerto per lo sviluppo è lo stesso che abbiamo a disposizione per la modifica di un file con estensione.aspx, perciò possiamo utilizzare la split view, trascinare controlli, scrivere codice che li gestisca e utilizzare markup expression. Una volta creato, lo user control può essere posizionato una o più volte all'interno delle pagine in cui vogliamo utilizzarlo. Per compiere questa operazione, dobbiamo informare il parser di ASP.NET che, dato un certo prefisso e tag, deve utilizzare uno specifico user control. Così come il .NET Framework identifica nel markup che tutti i tag con il prefisso asp appartengono alla libreria standard, anche noi possiamo estendere il motore con prefissi personalizzati. A tale scopo esiste la direttiva @Register, che è valida sia nelle pagine, sia negli user control, dal momento che anch'essi possono, a loro volta, utilizzare al proprio interno altri user control.

Esempio 8.3

```
<%@ Page Language="C#" %>
<%@ Register Src="Customers.ascx" TagPrefix="aspitalia"
    TagName="Customers" %>
```

...

```
<aspitalia:Customers ID="customers" runat="server" />
```

Nell'[esempio 8.3](#) è specificato come prefisso aspitalia e come nome del tag Customers, puntando lo user control al file Customers.ascx, situato nella stessa directory (sono concessi percorsi assoluti o relativi).

In alternativa a questa tecnica, possiamo registrare uno user control o un custom control a livello dell'intera applicazione, tramite il web.config e la relativa sezione system.web.pages, come mostrato nell'[esempio 8.4](#).

Esempio 8.4

```
<pages>
    <controls>
        <add tagPrefix="aspitalia" tagName="Customers"
            src="Customers.ascx" />
    </controls>
</pages>
```

Tendenzialmente uno user control è molto semplice: è una classe particolare, la cui parte di markup è convertita in codice, proprio come avviene con la normale pagina,

contraddistinta dal vantaggio di essere molto immediata da realizzare, perché composta da una parte di markup, che spesso viene isolata così da essere riutilizzabile in più parti dell'applicazione, senza duplicazioni di codice.

Caricare user control a runtime

Gli user control, come abbiamo già accennato, sono normali classi che ereditano da UserControl e perciò possono essere caricate a runtime – come faremmo per un qualsiasi altro tipo di controllo – solo quando necessario, come nel caso della pressione di un pulsante.

Sebbene, attraverso l'attributo `ClassName` della direttiva `@Control`, possiamo specificare il nome della classe autogenerata dal page parser di ASP.NET (piuttosto che utilizzare direttamente una classe come code file), non possiamo creare lo user control semplicemente istanziando la classe, poiché perderemmo tutto il codice creato analizzando il file ascx. Il risultato, se provassimo a eseguire questa operazione, sarebbe un controllo vuoto, con tutti i membri privati di riferimento ai controlli impostati come nulli.

Il modo giusto per caricare a runtime un componente di questo tipo è attraverso la classe `Page`, la quale dispone del metodo `LoadControl`, che permette di caricare il controllo e di ottenerne il riferimento alla classe. Di conseguenza, possiamo poi effettuare un'operazione di casting sul tipo della classe e aggiungere il controllo al relativo contenitore, come viene mostrato nell'[esempio 8.5](#).

Esempio 8.5 – VB

```
Sub Page_Load()
```

```
    Dim c As Customers = DirectCast(Me.LoadControl("Customers.ascx"), Customers)  
    customersPlaceholder.Controls.Add(c)
```

```
End Sub
```

Esempio 8.5 – C#

```
void Page_Load()
```

```
{
```

```
    Customers c = (Customers)this.LoadControl("Customers.ascx");  
    customersPlaceholder.Controls.Add(c);
```

```
}
```

Poiché lo user control è un normale controllo, possiamo anche usarlo come template nei controlli data bound, quali `GridView` o `ListView`. Il metodo `LoadTemplate` crea un tipo che implementa `ITemplate`, il quale, a ogni chiamata al metodo `IstantiateIn`, crea una nuova istanza dello user control. Questo approccio permette di tenere più pulita la pagina, definendo i template in file esterni, oltre alla possibilità di riutilizzarli più volte. Questa tecnica è usata intensivamente dai dynamic data control che, mediante field template e filter template, permettono di preparare porzioni di markup per le colonne di ogni `MetaTable`.

Nell'[esempio 8.6](#) possiamo vedere come caricare `Customers.ascx` come template e associarlo alla proprietà `ItemTemplate` di un `Repeater`.

Esempio 8.6 – VB

```
Sub Page_Load()
```

```
    Dim template As ITemplate = Me.LoadTemplate("Customers.ascx")  
    customerList.ItemTemplate = template
```

```
End Sub
```

Esempio 8.6 – C#

```
void Page_Load()
```

```
{
```

```
ITemplate template = this.LoadTemplate("Customers.ascx");
customerList.ItemTemplate = template;
}
```

L'interfaccia `ITemplate` è sfruttata solitamente dal parser di ASP.NET quando usiamo i controlli data bound. In questo caso, gli user control si dimostrano versatili e adatti anche per fungere da template.

Accedere dalla pagina agli elementi dello user control

A volte dobbiamo passare delle informazioni a uno user control e, supponendo di voler ampliare quello contenuto nell'[esempio 8.1](#), potremmo impostare la facoltà di indicare quanti clienti mostrare per pagina. Per farlo vi sono due strade: cercare la `GridView` all'interno dello user control e impostarne la proprietà `PageSize`, oppure dotare la classe di una proprietà pubblica che faccia da tramite e agisca per noi.

La prima tecnica consiste nell'affidarci al metodo `FindControl`, che permette di cercare un controllo in base al suo ID. Nell'evento `Load` della pagina possiamo quindi scrivere il codice dell'[esempio 8.7](#).

Esempio 8.7 – VB

```
Dim grid As Control = Me.customers.FindControl("GridView")
DirectCast(grid, GridView).PageSize = 5
```

Esempio 8.7 – C#

```
Control grid = this.customers.FindControl("GridView");
((GridView)grid).PageSize = 5;
```

Questo presuppone che noi conosciamo cosa contiene lo user control, scrivendo del codice che è molto fragile perché sensibile ai cambiamenti del controllo. Perciò questa non rappresenta una scelta molto elegante ed efficace in termini di manutenibilità.

L'alternativa è dotare lo user control di una proprietà, scrivendola nel codice, e fare quindi il riferimento alla griglia mediante la variabile privata generata. Riprendiamo quindi l'[esempio 8.2](#) e aggiungiamo alla classe `Customer.ascx.vb/cs` tale proprietà.

Esempio 8.8 – VB

```
Public Property PageSize As Integer
```

```
    Get
```

```
        Return Me.GridView.PageSize
```

```
    End Get
```

```
    Set(ByVal value As Integer)
```

```
        Me.GridView.PageSize = value
```

```
    End Set
```

```
End Property
```

Esempio 8.8 – C#

```
public int PageSize
```

```
{
```

```
    get { return this.GridView.PageSize; }
```

```
    set { this.GridView.PageSize = value; }
```

```
}
```

Poiché tutte le proprietà di un controllo si possono impostare nel markup, sfruttando il relativo attributo, durante l'uso dello user control `Customers` possiamo impostare il numero di righe da visualizzare per pagina direttamente all'interno del markup: così facendo, per come è stato progettato lo user control, agiamo direttamente sulla proprietà del controllo contenuto, avendo la certezza che, qualora in un futuro più o meno prossimo decideremo di modificarlo, non sarà necessario cambiare nient'altro che lo stesso user control.

Esempio 8.9

```
<asp:Customer ID="customers"
    PageSize="10"
    runat="server" />
```

È utile sottolineare che, essendo una classe come tutte le altre, uno user control può essere dotato di tutte le tipologie di membri, ovvero metodi, proprietà, eventi e, ovviamente, anche di campi.

Gestire la comunicazione tra user control

Nell'ottica della componentizzazione, può capitare di avere l'esigenza che due user control, presenti nella stessa pagina, debbano comunicare tra loro per scambiarsi informazioni.

Per esempio, disponiamo di un file Orders.ascx che restituisce la lista degli ordini, dato un certo CustomerID, e vogliamo variare la lista in base al cliente selezionato, contenuta nel file Customers.ascx. Anche in questo caso, la tecnica più opportuna consiste nel rendere indipendenti i due controlli l'uno dall'altro, poiché è sempre meglio non esporre né accedere esternamente ai controlli, per evitare l'accoppiamento.

Prima di tutto, gli ordini devono disporre di una proprietà che imposta il parametro di selezione per la query sul database, così che al variare della proprietà CustomerID venga cambiato il parametro e, di conseguenza, la griglia si ricarichi.

Nell'[esempio 8.10](#) possiamo vedere il file Orders.ascx che, in modo molto simile all'[esempio 8.1](#), mostra l'elenco degli ordini.

Esempio 8.10

```
<%@ Control Language="C#" CodeFile="Orders.ascx.cs"
    Inherits="Orders" %>
<asp:GridView ID="GridView1" runat="server"
    AutoGenerateColumns="False" SelectMethod="GridView_GetData">
    <Columns>
        ...
    </Columns>
</asp:GridView>
```

Rispetto all'[esempio 8.2](#), però, il metodo GridView_GetData utilizza la proprietà CustomerID, come clausola Where per filtrare gli ordini da mostrare. La proprietà è poi l'elemento che esternamente valorizziamo per filtrare gli ordini. A ogni cambio di tale proprietà, quindi, è necessario rifare il data binding.

Esempio 8.11 – VB

```
Private m_customerID As String
Public Property CustomerID() As String
    Get
        Return m_customerID
    End Get
    Set
        If m_customerID <> value Then
            m_customerID = value
            ' Aggiorno la griglia
            Me.GridView.DataBind()
        End If
    End Set
End Property
Public Function GridView_GetData() As IQueryable(Of Order)
```

```

Dim entities As New NorthwindEntities()
Return entities.Orders.Where(Function(o) o.CustomerID = Me.CustomerID)
End FunctionEnd Property
Esempio 8.11 – C#
private string customerID;
public string CustomerID
{
    get { return customerID; }
    set
    {
        if (customerID != value)
        {
            customerID = value;
            // Aggiorno la griglia
            this.GridView.DataBind();
        }
    }
}
public IQueryable<Order> GridView_GetData()
{
    NorthwindEntities entities = new NorthwindEntities();
    return entities.Orders.Where(o => o.CustomerID == this.CustomerID);
}

```

Grazie a questa modifica il controllo consente di filtrare gli ordini, ma chi deve orchestrare i due user control è comunque la pagina che li contiene. Per questo motivo la pagina deve impostare la proprietà Orders.CustomerID prelevandola da Customers.SelectedCustomerID, proprietà creata appositamente per restituire la chiave primaria del cliente selezionato e visibile nell'[esempio 8.12](#).

Questo lavoro può essere fatto a ogni postback oppure, ancora meglio, solo quando il cliente selezionato viene cambiato. A tale scopo gli eventi rappresentano la soluzione ottimale, dato che permettono di notificare chiunque stia in ascolto di un particolare cambio di stato.

Ricapitolando, dobbiamo aggiungere a Customers.ascx una proprietà per avere l'ID del cliente selezionato e un evento da scatenare che rilanci a sua volta l'evento SelectedIndexChanged della griglia contenuta.

Esempio 8.12 – Customers.ascx.vb – VB

```

Public Class Customers
    Inherits UserControl
    Public Event SelectedCustomerChanged As EventHandler
    Public ReadOnly Property SelectedCustomerID As String
        Get
            Return CType(Me.GridView.SelectedValue, String)
        End Get
    End Property
    Sub GridView_SelectedIndexChanged(
        ByVal sender As Object, ByVal e As EventArgs)
        RaiseEvent SelectedCustomerChanged(Me, EventArgs.Empty)
    End Sub
End Class

```

```

Esempio 8.12 – Customers.ascx.cs – C#
public partial class Customers : System.Web.UI.UserControl
{
    public event EventHandler SelectedCustomerChanged;
    public string SelectedCustomerID
    {
        get { return (string)this.GridView.SelectedValue; }
    }
    void GridView_SelectedIndexChangedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
    {
        SelectedCustomerChanged(this, EventArgs.Empty);
    }
}

```

Possiamo associare gli eventi all'interno del markup attraverso un attributo che abbia il prefisso On[nomeevento]. Per questo motivo, la pagina principale può dichiarare i due controlli e gestire la selezione di un cliente, come mostrato nell'[esempio 8.13](#).

Esempio 8.13

Elenco clienti

```
<aspitalia:Customers ID="customers" PageSize="5"
    OnSelectedCustomerChanged="customers_SelectedIndexChanged"
    runat="server" />
```

Elenco ordini

```
<aspitalia:Orders ID="orders" runat="server" />
```

Il codice della pagina deve poi contenere il gestore dell'evento, che consente lo scambio dei dati tra i due user control, come mostrato nell'[esempio 8.14](#).

Esempio 8.14 – VB

```
Sub customers_SelectedIndexChanged(
    ByVal s As Object, ByVal e As EventArgs)
    Me.orders.CustomerID = Me.customers.SelectedCustomerID
End Sub
```

Esempio 8.14 – C#

```
void customers_SelectedIndexChanged(object s, EventArgs e)
{
    orders.CustomerID = customers.SelectedCustomerID;
}
```

Questa tecnica, che sfrutta appieno i vantaggi della programmazione a oggetti, garantisce l'indipendenza dei controlli e permette il loro riutilizzo in modo più versatile, senza che essi sappiano cosa contiene la pagina e dove si trovano in relazione con gli altri. Anche se appare di minore importanza, il fatto di tenere separati funzionalmente i controlli offre il vantaggio di garantire che essi siano in grado di vivere in maniera indipendente, così da poter essere riutilizzati, all'interno dell'applicazione, in scenari del tutto differenti.

Gli user control sono sicuramente molto comodi e facili da realizzare, perché sono composti essenzialmente da markup, ma presentano un problema di fondo: è molto difficile la loro distribuzione e il loro riutilizzo in più applicazioni, perché sono creati sulle necessità dell'applicazione nella quale sono aggiunti. In questo senso i custom control, di cui parleremo nel resto del capitolo, concedono il massimo della libertà.

Un passo oltre: creare custom control

I custom control sono uno strumento che consente il massimo della libertà, perché la

loro implementazione risiede interamente nelle classi, che non hanno una corrispettiva sorgente in markup. Questo significa che sono compilati in un assembly, ottenendo un componente riutilizzabile in più applicazioni e installabile, se lo preferiamo, in GAC, proprio come avviene per i controlli standard. D'altra parte questo è lo stesso principio che sta alla base di ASP.NET, che consente di sfruttare una serie di funzionalità già pronte proprio per questa caratteristica.

Il tipo base di riferimento è rappresentato dalla classe Control, contenuta nel namespace System.Web.UI. Da essa derivano tutta una serie di altre classi che si arricchiscono di funzionalità, ognuna per ambiti specifici:

- **DataSourceControl**: è il controllo dal quale ereditare se vogliamo implementare un data source personalizzato. Ereditano da quest'ultimo SqlDataSource, LinqDataSource, EntityDataSource e ObjectDataSource;

- **HierarchicalDataSourceControl**: è il controllo dal quale ereditare se vogliamo implementare un data source gerarchico, che implementi quindi IHierarchicalDataSource. Ereditano da questo controllo SiteMapDataSource e XmlDataSource;

- **HtmlControl**: rappresenta un semplice tag (X)HTML e supporta gli attributi in modo generico. Ereditano da esso tutti quei tag senza prefisso, ma che sono stati comunque dotati dell'attributo runat="server";

- **TemplateControl**: ereditano da esso Page, UserControl e MasterPage, perché contiene le funzionalità di parsing di ASP.NET;

- **WebControl**: è la classe dalla quale generalmente dobbiamo ereditare per creare un custom control e che rappresenta un tag (X)HTML. Consente di aggiungere funzionalità di styling, temi e attributi comuni a tutti i controlli. Esistono per essa delle specializzazioni:

- **BaseDataBoundControl**: aggiunge alcune funzionalità per il supporto al data binding, come la proprietà DataSourceID;

- **DataBoundControl**: adatto a caricare sorgenti dati piatte; da esso ereditano classi come GridView, DetailsView, FormView e ListView;

- **HierarchicalDataBoundControl**: adatto a caricare sorgenti dati gerarchiche; da esso ereditano Menu e TreeView.

Quello appena menzionato è un elenco delle più importanti classi presenti in ASP.NET, la cui conoscenza è molto importante in questo ambito, perché è bene scegliere la classe appropriata per essere maggiormente produttivi nello sviluppo di un custom control.

A tal proposito, se non dobbiamo caricare dati, né sfruttare il data binding, la scelta migliore è utilizzare come classe base WebControl. Essa produce in fase di rendering un tag (X)HTML, pertanto nel costruttore base dobbiamo indicare, tramite una stringa o un tipo enumerato, il tipo di tag che vogliamo emettere.

Come primo esempio, supponiamo di voler creare un controllo Acronym, non presente nel .NET Framework, che generi il tag <acronym />. A tal scopo creiamo, nella directory speciale /App_Code oppure in una class library specifica, un file di nome Acronym.vb/cs, che contenga la classe mostrata nell'[Esempio 8.15](#).

Esempio 8.15 – VB

```
Public Class Acronym
```

```
    Inherits WebControl
```

```
    Public Sub New()
```

```
        MyBase.New(HtmlTextWriterTag.Acronym)
```

```

    End Sub
End Class
Esempio 8.15 – C#
public class Acronym : WebControl
{
    public Acronym() : base(HtmlTextWriterTag.Acronym)
    {
    }
}

```

A questo punto la classe può già funzionare ed emette un tag acronym vuoto. Affinché possa essere utilizzato, un custom control va registrato, come abbiamo già fatto per gli user control, informando il parser della sua esistenza, attraverso la direttiva @Register.

Esempio 8.16

```
<%@ Register TagPrefix="aspitalia" Assembly="App_Code"
    Namespace="ASPItalia.Books.Web.Chapter8" %>
```

```
<aspitalia:Acronym runat="server" ID="acm" />
```

A differenza degli user control, in questo caso non usiamo la coppia TagName e Src, ma gli attributi Assembly, per indicare il nome dell'assembly che contiene il controllo, e Namespace, per indicare il namespace nel quale è contenuta la classe.

Questo implica che, a fronte del prefisso aspitalia, il parser cerca la classe Acronym contenuta nel namespace ASPItalia.Books.Web.Chapter8, appartenente all'assembly "/App_Code" (nome dell'assembly con il quale è compilata l'omonima directory speciale). Come possiamo notare, in questo caso non viene specificato il nome del controllo che è dato dal nome della classe stessa.

Il cuore della classe Control è il metodo Render ed è qui che la classe è chiamata in causa per emettere il codice HTML di competenza. WebControl rende più sofisticato questo comportamento e lo separa in tre distinti passaggi: RenderBeginTag, RenderContents, RenderEndTag: il primo metodo apre il tag, il secondo scrive il suo contenuto e il terzo chiude il tag.

La fase associata al metodo RenderBeginTag prepara a sua volta gli attributi da emettere sul tag, mediante il metodo sovrascrivibile AddAttributesToRender, la cui implementazione base emette gli stili definiti con le proprietà Style, il Tooltip, l'AccessKey, oltre che gli attributi personalizzati definiti sull'elemento.

Per rendere funzionale il controllo dell'esempio, dobbiamo quindi sovrascrivere il metodo RenderContents, per emettere l'acronimo.

Esempio 8.17 – VB

```
Protected Overrides Sub RenderContents(ByVal writer As HtmlTextWriter)
    writer.Write(Me.Text)
End Sub
```

Esempio 8.17 – C#

```
protected override void RenderContents(HtmlTextWriter writer)
{
    writer.Write(this.Text);
}
```

Il tipo HtmlTextWriter è un componente fondamentale di ASP.NET, perché è la classe che ha il compito di scrivere l'(X)HTML sul buffer di output.

Per rendere questa operazione il più semplice possibile, abbiamo a disposizione una serie di metodi con molti overload, per emettere attributi (AddAttribute), stili (AddStyleAt

tribute), per lavorare con i tag (RenderBeginTag, RenderEndTag) o per scrivere del semplice testo (Write), il tutto tenendo conto delle capacità del browser che sta effettuando la richiesta, utilizzando la funzionalità chiamata adaptive rendering. Nell'[esempio 8.17](#), la classe scrive all'interno del tag il valore della proprietà Text che indica il testo dell'acronimo. Nella [figura 8.1](#) possiamo vedere il risultato che otteniamo con l'acronimo XML, impostando il Tooltip con il rispettivo significato.



Figura 8.1 - Il controllo Acronym in azione.

ASP.NET utilizza lo stesso identico meccanismo per qualsiasi elemento della pagina, richiamando in cascata il metodo Render dal controllo padre fino all'ultimo contenuto.

Gestire la persistenza dei dati negli user control

Durante lo sviluppo di un custom control può capitare di dover persistere le informazioni tra i vari postback, poiché verrebbero perse a causa dell'origine stateless del protocollo HTTP. Questa necessità è dovuta al fatto che dobbiamo mantenere lo stesso approccio offerto dagli altri controlli di ASP.NET.

Dobbiamo infatti tenere in considerazione che la struttura dell'albero dei controlli di una pagina va sempre ricreata a ogni postback e il suo stato si perde, se non utilizziamo meccanismi di persistenza come il ViewState, che sarà oggetto del [capitolo 9](#).

Questo significa che, in realtà, le proprietà dei controlli che fanno uso dello stato possono essere impostate solo al primo caricamento della pagina mentre nei successivi postback è sufficiente la creazione dell'istanza dell'oggetto, perché è compito del motore caricare poi il ViewState e ripristinare le proprietà dei controlli.

Al fine di utilizzare il meno possibile questa caratteristica, il motore di ASP.NET differenzia l'uso del ViewState in due fasi, che sono la creazione e il tracking: nella prima fase il ViewState funge solo da dizionario temporaneo e i valori non sono persistiti; nella seconda, invece, i campi sono marcati come "dirty" (sporchi) e quindi salvati al termine del ciclo di vita della pagina.

Quest'ultima fase scatta successivamente all'evento Init del controllo, per cui qualsiasi proprietà specificata mediante markup non viene salvata (il parser genera del codice che lavora in fase di Init), mentre tutto ciò che impostiamo dopo questo stato viene persistito.

Anche nella creazione di controlli a runtime, le proprietà che fanno uso di ViewState impostate prima dell'aggiunta del controllo stesso alla collezione Controls del padre, non vengono persistite, mentre quelle impostate dopo questa fase vengono marcate come "dirty" e quindi gestite secondo quanto previsto.

Alla luce di queste osservazioni, possiamo usare tranquillamente il ViewState per la creazione della proprietà Text, in modo che mantenga in automatico il valore tra i vari postback, come mostrato nell'[esempio 8.18](#).

Esempio 8.18 – VB

Public Property Text As String

Get

Dim o As Object = Me.ViewState("Text")

' Se non esiste, restituisco il valore di default

If Not o Is Nothing Then

Return CType(o, String)

End If

Return String.Empty

```

End Get
Set(ByVal value As String)
    Me.ViewState("Text") = value
End Set
End Property
Esempio 8.18 – C#
public string Text
{
    get
    {
        object o = this.ViewState["Text"];
        // Se non esiste, restituisco il valore di default
        if (o != null)
            return (string)o;
        else
            return String.Empty;
    }
    set
    {
        this.ViewState["Text"] = value;
    }
}

```

In alternativa all'utilizzo diretto della classe ViewState di tipo StateBag, sono disponibili i metodi SaveViewState, TrackViewState e LoadViewState, della classe Control, che effettuano già le opportune operazioni, come restituire o caricare la visibilità del controllo e il relativo StateBag.

Questi metodi si possono quindi ridefinire per salvare e caricare nel ViewState informazioni aggiuntive.

Nell'[esempio 8.19](#) viene mostrato come restituire un nuovo oggetto che racchiude le proprie informazioni e quelle del metodo base e successivamente viene illustrato come compiere l'operazione inversa, per caricare in questo modo le informazioni provenienti dal postback. Il tipo Pair è una semplice classe della BCL che permette di unire due valori, mentre Triplet consente di unirne tre, ma resta possibile l'utilizzo di array o collezioni, qualora i valori da salvare fossero più di tre.

Esempio 8.19 – VB

```

Protected Overrides Function SaveViewState() As Object
    Return New Pair(Me._text, MyBase.SaveViewState())
End Function
Protected Overrides Sub LoadViewState(state As Object)
    Dim p As Pair = DirectCast(state, Pair)
    Me._text = CStr(p.First)
    MyBase.LoadViewState(p.Second)
End Sub

```

Esempio 8.19 – C#

```

protected override object SaveViewState()
{
    return new Pair(this._text, base.SaveViewState());
}
protected override void LoadViewState(object state)

```

```

{
    Pair p = (Pair)state;
    this._text = (string)p.First;
    base.LoadViewState(p.Second);
}

```

L'[esempio 8.19](#) può essere ulteriormente ampliato, sovrascrivendo il metodo TrackViewState e rendendo “intelligente” la persistenza della proprietà Text, che nell'esempio è definita usando semplici campi privati, così da renderne possibile la persistenza anche dopo l'attivazione del tracking.

Dobbiamo considerare inoltre che non tutti gli oggetti possono essere persistiti, poiché il motore predefinito li serializza in binario e questo comportamento varia a seconda del tipo. Per questo è utile sottolineare che oltre ai tipi primitivi sono supportati tutti gli oggetti marcati con l'attributo Serializable o con l'attributo TypeConverter, che permettono la conversione in tipi più semplici o, meglio ancora, in una stringa. La mancanza di questo prerequisito genera un'eccezione in fase di salvataggio del ViewState.

Resta da tenere in considerazione che chi usa il nostro controllo può disabilitare il ViewState. Nel caso preso in esame, per la proprietà Text, questo non costituisce un problema, in quanto lo sviluppatore sa (o dovrebbe) assicurarsi che sia sempre valorizzata, a ogni postback.

Ci sono casi in cui invece è di fondamentale importanza, per il funzionamento del controllo stesso, che un dato sia forzatamente salvato tra i vari postback. Sono un esempio il controllo MultiView, che memorizza l'indice della vista corrente, oppure la GridView, che persiste il numero di pagina e l'indice di riga in fase di modifica. In scenari come questi, disabilitare il ViewState vanifica l'uso stesso dei controlli.

Per soddisfare questa necessità è presente un secondo contenitore di valori di nome **ControlState**.

Il suo contenuto finisce nel medesimo sistema di persistenza predefinito (che è un campo nascosto nella form), ma non è controllabile da parte dello sviluppatore.

Dobbiamo quindi farne un uso molto moderato, poiché può ingrossare a dismisura la dimensione della pagina da restituire all'utente, cosa che peraltro fa anche il ViewState. È sufficiente sovrascrivere i metodi SaveControlState e LoadControlState, rispettivamente per restituire i valori da salvare e per caricare i valori precedentemente salvati.

Nell'[esempio 8.20](#) memorizziamo una variabile clicked, che indica se l'acronimo è stato selezionato.

È presente inoltre un'ottimizzazione, che evita di salvare informazioni inutili se clicked assume il valore predefinito false.

Esempio 8.20 – VB

Private clicked As Boolean

Protected Overrides Function SaveControlState() As Object

```

Dim o As Object = MyBase.SaveControlState()
' Se il control state base è nullo e clicked è false
' è inutile che salvi qualcosa
If o Is Nothing AndAlso Not Me.clicked Then
    Return Nothing
End If
Return New Pair(o, Me.clicked)
End Function

```

```

Protected Overrides Sub LoadControlState(ByVal savedState As Object)
    Dim p As Pair = TryCast(savedState, Pair)
    If Not p Is Nothing Then
        ' Carico il primo valore nella classe base
        MyBase.LoadControlState(p.First)
        Me.clicked = CType(p.Second, Boolean)
    End If
End Sub

Esempio 8.20 – C#
private bool clicked;
protected override object SaveControlState()
{
    object o = base.SaveControlState();
    // Se il control state base è nullo e clicked è false
    // è inutile che salvi qualcosa
    if (o == null && !this.clicked)
        return null;
    return new Pair(o, this.clicked);
}
protected override void LoadControlState(object savedState)
{
    Pair p = savedState as Pair;
    if (p != null)
    {
        // Carico il primo valore nella classe base
        base.LoadControlState(p.First);
        this.clicked = (bool)p.Second;
    }
}

```

Qualora i valori da salvare siano molteplici, possiamo usare, come per il ViewState, un array di Object, delle collezioni o le classi Pair e Triplet che, rispetto all'array, occupano meno spazio durante la persistenza.

Il valore clicked è valorizzato mediante il supporto per l'evento Click inserito nel controllo: vediamo come fare.

Scatenare eventi dai custom control

L'uso degli eventi consente di mantenere un approccio orientato alla programmazione a oggetti, pur trovandosi in un ambiente state-less come è un'applicazione ASP.NET. I controlli sono normali classi e quindi, con l'ausilio della parola chiave Event in Visual Basic oppure event in C#, possiamo offrire questa funzionalità in modo semplice. Per dotare il controllo Acronym di un evento Click, basta scriverne la dichiarazione in unione a un metodo virtuale che lo scatene, in linea con il pattern specifico utilizzato nel .NET Framework, così da permetterne l'overriding, come mostrato nell'[esempio 8.21](#).

Esempio 8.21 – VB

```

Public Event Click As EventHandler
Protected Overridable Sub OnClick(ByVal e As EventArgs)
    RaiseEvent Me.Click(Me, e)
End Sub

Esempio 8.21 – C#
public event EventHandler Click;

```

```

protected virtual void OnClick(EventArgs e)
{
    if (Click != null)
        Click(this, e);
}

```

Per scatenare l'evento dobbiamo individuare qual è la corrispettiva azione lato client o quali sono le condizioni che lo fanno generare: per il controllo in questione è l'evento JavaScript onclick del tag <acronym>.

Per la dichiarazione e l'invocazione degli eventi, in ASP.NET viene sfruttato un pattern volto a migliorare l'uso della memoria, che sfrutta un dizionario, il quale, dato un oggetto, mantiene il relativo delegate. Questa lista è accessibile mediante la proprietà Events della classe Control. Il motore di ASP.NET dispone già di meccanismi basati su JavaScript e del POST della form per scatenare i postback. Sono azioni che notificano ogni controllo che ha richiesto di essere informato su un determinato evento, qual è per l'appunto quello che vogliamo intercettare.

Possiamo ottenere il codice JavaScript necessario per scatenare un postback tramite il metodo GetPostBackEventReference, della classe ClientScriptManager, il quale accetta un riferimento al controllo che deve essere notificato e una stringa libera come argomento, nel caso in cui volessimo differenziare più eventi per lo stesso controllo. In fase di rendering, modifichiamo quindi gli attributi sovrascrivendo il metodo AddAttribute sToRender, chiamato dopo l'apertura del tag, per aggiungere l'attributo onclick con il rispettivo codice JavaScript di generazione del postback, così come mostrato nell'[esempio 8.22](#).

Esempio 8.22 – VB

```

Protected Overrides Sub AddAttributesToRender(writer As HtmlTextWriter)
    MyBase.AddAttributesToRender(writer)
    ' Aggiungo l'attributo onclick per il postback
    writer.AddAttribute(
        HtmlTextWriterAttribute.Onclick,
        Page.ClientScript.GetPostBackEventReference(Me, ""))
End Sub

```

Esempio 8.22 – C#

```

protected override void AddAttributesToRender(HtmlTextWriter writer)
{
    base.AddAttributesToRender(writer);
    writer.AddAttribute(
        HtmlTextWriterAttribute.Onclick,
        Page.ClientScript.GetPostBackEventReference(this, ""));
}

```

L'utilizzo del postback presuppone che il controllo debba implementare l'interfaccia IPostBackEventHandler per ricevere la notifica di postback, costituita da un unico metodo RaisePostBackEvent.

Nell'[esempio 8.23](#) implementiamo questa interfaccia e, nel metodo da implementare, rilanciamo l'evento Click del controllo Acronym.

Esempio 8.23 – VB

```

Private Sub IPostBackEventHandler.RaisePostBackEvent(
    ByVal eventArgument As String)
    Implements IPostBackEventHandler.RaisePostBackEvent
    Me.OnClick(EventArgs.Empty)

```

```
End Sub  
Esempio 8.23 – C#  
void IPostBackEventHandler.RaisePostBackEvent(string eventArgument)  
{  
    this.OnClick(EventArgs.Empty);  
}
```

Le modifiche riportate nell'[esempio 8.23](#) fanno sì che il codice (X)HTML, generato dal nostro controllo, vari con la presenza di un nuovo attributo, che possiamo vedere nell'[esempio 8.24](#).

Esempio 8.24

```
<acronym onclick="__doPostBack('acm','")>XML</acronym>  
Qualora utilizziamo il nostro controllo, possiamo quindi intercettare anche l'evento Click.
```

Il flusso che lo farà scatenare sarà quindi il seguente:

- viene generato il codice JavaScript per scatenare il postback;
- il click del mouse esegue il codice client che fa scatenare il POST;
- il motore di ASP.NET individua il POST e qual è il controllo che deve ricevere la notifica in funzione dell'ID;
- sul nostro controllo viene invocato il metodo RaisePostBackEvent, nel quale rilanciamo l'evento Click.

Dobbiamo inoltre prestare attenzione al momento in cui definiamo gli eventi e sfruttiamo l'argomento, ricevuto con il parametro eventArgument dell'[esempio 8.23](#), per passare informazioni aggiuntive: chiunque potrebbe cambiare il destinatario del postback o l'argomento passato e, di conseguenza, il custom control potrebbe prendere l'informazione come buona ed eseguire operazioni non autorizzate.

Per evitare questa situazione, il metodo GetPostBackEventReference accetta un terzo parametro di nome registerForEventValidation ed è disponibile anche il metodo RegisterForEventValidation, per salvare nel ViewState i postback e gli argomenti validi, evitando quelli non previsti.

Se intendiamo validare il postback, nel metodo RaisePostBackEvent dobbiamo chiamare ValidateEvent, per generare un'eccezione nel caso i dati arrivati non siano validi, preservando dunque il corretto funzionamento del controllo.

Anche se in ASP.NET non sono presenti controlli per tutti i tag HTML (specialmente quelli che riguardano la versione 5 di questo standard), creare controlli che li renderizzino ed eseguano logiche su di essi, non è una pratica frequente. È più facile, invece, che abbiamo la necessità di realizzare controlli composti.

Realizzare composite control

Ciò di cui abbiamo spesso bisogno è un controllo composto, cioè un elemento che contenga al suo interno (e quindi gestisca) una serie di controlli, per fornire funzionalità di uso frequente sotto forma di un solo e unico controllo.

La realizzazione di questa tipologia di controlli è facilitata da una classe astratta base dalla quale partire, pronta per questo scopo, di nome **CompositeControl**.

Per esempio, per costruire un elemento che permetta l'inserimento di un intervallo di tempo, possiamo creare un controllo composto, che presenta una TextBox per l'inserimento di un numero, seguito da una DropDownList per la selezione dell'unità di tempo. Per fare questo, dobbiamo creare una classe che eredita da CompositeControl e sovrascrivere il metodo CreateChildControls, chiamato a ogni postback della pagina. *Consigliamo di diffidare dagli esempi che creano i controlli figli nell'evento init o Load, poiché nel primo caso è troppo presto (il ViewState non è stato ancora caricato e spesso*

questo è determinante per la generazione), mentre nel secondo caso è troppo tardi (ritardiamo la creazione dei controlli e la gestione degli eventi). È utile sottolineare che, sebbene in alcuni casi sia una soluzione funzionante e sufficiente, non è affatto in linea con ciò che i controlli di ASP.NET possono fare.

Nell'[esempio 8.25](#) creiamo un nuovo controllo di nome TimeList e sovrascriviamo il metodo CreateChildControls. In esso creiamo la TextBox e la DropDownList per aggiungerle poi, come figli, al controllo stesso.

Esempio 8.25 – VB

Public Class TimeList

Inherits CompositeControl

Private list As DropDownList

Private time As TextBox

Protected Overrides Sub CreateChildControls()

' Creo la TextBox per inserire il valore

Me.time = New TextBox

Me.time.Columns = 4

Me.time.Text = "0"

Me.Controls.Add(Me.time)

' Creo la lista delle tipologie di tempo

Me.list = New DropDownList

Me.list.Items.Add(New ListItem("giorni", "d"))

Me.list.Items.Add(New ListItem("minuti", "h"))

Me.list.Items.Add(New ListItem("secondi", "m"))

Me.Controls.Add(Me.list)

End Sub

End Class

Esempio 8.25 – C#

public class TimeList : **CompositeControl**

{

private DropDownList list;

private TextBox time;

protected override void CreateChildControls()

{

// Creo la TextBox per inserire il valore

time = new TextBox();

time.Columns = 4;

time.Text = "0";

this.Controls.Add(time);

// Creo la lista delle tipologie di tempo

list = new DropDownList();

list.Items.Add(new ListItem("giorni", "d"));

list.Items.Add(new ListItem("minuti", "h"));

list.Items.Add(new ListItem("secondi", "m"));

this.Controls.Add(list);

}

}

Possiamo notare come la definizione delle proprietà, prima che i controlli figli vengano aggiunti al controllo composito, garantisca di risparmiare spazio sul ViewState, essendo questi ultimi dei semplici valori fissi, indicati prima della fase di tracking. Nella [fi](#)

[Figura 8.2](#) possiamo vedere come vengono visualizzati i due controlli.

A screenshot of a Windows application window. At the top, there is a dropdown menu with the text '04:00:00'. Below it is a numeric up-down control with the value '4' and a dropdown arrow pointing down, with the text 'minuti' next to it. At the bottom of the window is a rectangular button with the text 'Tempo?'.

Figura 8.2 - Controllo composto per l'inserimento di un intervallo di tempo.

Mantenere con i campi i riferimenti ai due controlli permette di poter accedere in ogni momento al loro stato all'interno della classe. Una proprietà ad hoc, per esempio, può restituire l'intervallo temporale sotto forma di `TimeSpan` (classe che rappresenta un intervallo di tempo), sfruttando il valore specificato nella `TextBox` e dell'unità di tempo selezionata. In questo caso è bene richiamare il metodo `EnsureChildControls`, così da assicurarci che i controlli siano stati creati, come mostrato nell'[esempio 8.26](#).

Esempio 8.26 – VB

```
Public ReadOnly Property TimeSpan() As TimeSpan
    Get
        EnsureChildControls()
        ' Recupero il valore
        Dim t As Double = Convert.ToDouble(Me.time.Text)
        ' In base all'unità calcolo il timespan
        Select Case list.SelectedValue
            Case "d"
                Return System.TimeSpan.FromDays(t)
            Case "h"
                Return System.TimeSpan.FromHours(t)
            Case "m"
                Return System.TimeSpan.FromMinutes(t)
        End Select
        Return System.TimeSpan.Zero
    End Get
End Property
```

Esempio 8.26 – C#

```
public TimeSpan TimeSpan
{
    get
    {
        EnsureChildControls();
        // Recupero il valore
        double t = Convert.ToDouble(this.time.Text);
        // In base all'unità calcolo il timespan
        switch (list.SelectedValue)
        {
            case "d":
                return System.TimeSpan.FromDays(t);
            case "h":
                return System.TimeSpan.FromHours(t);
            case "m":
                return System.TimeSpan.FromMinutes(t);
        }
    }
}
```

```
        return System.TimeSpan.Zero;
    }
}
```

La creazione dei controlli rappresenta una fase molto delicata e importante: va fatta nel modo più appropriato per non ottenere risultati inattesi, in quanto dobbiamo costruire lo stesso albero dei controlli per ogni postback e intercettare, eventualmente proprio in questa fase, gli eventi dei controlli figli.

Se un evento o una proprietà devono variare l'albero degli oggetti, allora, in un secondo momento, possiamo richiamare il metodo base RecreateChildControls, che svuota e richiama CreateChildControls, il quale dovrebbe cambiare il proprio comportamento, mediante campi privati o proprietà.

È inoltre importante separare il processo di creazione dei controlli da quello di data binding: se il controllo composito lo prevede, consigliamo di ereditare dalla classe CompositeDataBoundControl che espone già le proprietà e i metodi utili a tale scopo, come SelectMethod, DataSourceID e DataSource.

Il metodo principale da sovrascrivere resta CreateChildControls, la cui firma differisce perché riceve la sorgente dati da caricare e un Boolean che indica se ci troviamo in fase di data binding.

Questo metodo scatta quando impostiamo la sorgente dati, oppure viene chiamato a ogni postback, con una sorgente dati fittizia che dovrebbe permettere alla propria implementazione di generare comunque l'albero degli oggetti, ma senza effettuare a sua volta il caricamento dei dati sui figli. Il ViewState, infatti, dovrebbe garantire che questi abbiano già le proprietà correttamente impostate.

Conclusioni

Il capitolo appena concluso affronta una tematica specifica delle web form. Sebbene gli user control siano strumenti utilizzati anche come view parziali per ASP.NET MVC, di fatto sono controlli la cui parte dedicata alla generazione del layout è demandata al parser di ASP.NET che analizza il markup del file ascx.

Abbiamo visto quindi come possiamo sfruttare gli user control per mantenere più ordinate le nostre pagine e come possiamo farle comunicare fra loro mediante eventi e proprietà pubbliche esposte.

I controlli, invece, ci permettono di componentizzare e realizzare piccole logiche, sfruttando lo stesso meccanismo utilizzato da ASP.NET. In esso, mediante il ViewState e il ControlState, possiamo persistere informazioni necessarie al suo funzionamento ed esporre eventi, scatenabili attraverso azioni client side dell'utente. Infine, grazie ai composite control, possiamo assemblare più controlli e creare una funzionalità più complessa, sfruttando eventualmente le funzionalità di data binding.

Terminato questo approfondimento sui controlli, nel prossimo capitolo potremo analizzare quali sono le tecniche utilizzate per mantenere lo stato, data la natura stateless del protocollo HTTP. Abbiamo già visto come il ViewState ci possa aiutare a memorizzare le informazioni, perciò approfondiremo la trattazione di questo strumento e delle altre tecniche che abbiamo a disposizione.

9

La gestione dello stato

Dopo aver analizzato a fondo gli user control, è tempo di passare a un altro argomento molto importante: come gestire lo scambio d'informazioni tra le varie richieste.

Il colloquio tra client e server è possibile perché esiste uno standard di comunicazione, che è il protocollo HTTP. La sua analisi esula dagli scopi di questo libro ma è, in ogni modo, fondamentale trattarne la caratteristica più importante per quanto riguarda lo sviluppatore web: la sua natura stateless.

L'essere stateless significa che ogni richiesta che il browser invia è processata dal server in maniera completamente scollegata e indipendente dalle precedenti, senza lasciare traccia in quelle successive. Se a prima vista questa può sembrare una limitazione insormontabile, dobbiamo comunque poter gestire lo stato, anche se il protocollo in origine non prevede (e continua a non prevedere) un supporto specifico. Nel corso degli anni lo sviluppo del Web ha comportato l'evoluzione delle opportunità che questa piattaforma offre. Quello che una volta era semplicemente un insieme di pagine, ora è una vera e propria applicazione, con la necessità di dover collegare logicamente tra loro le pagine visitate da un utente.

ASP.NET mette a disposizione diverse tecniche per gestire lo stato, ognuna delle quali ha una propria area di utilizzo. All'interno di questo capitolo illustreremo queste tecniche e scopriremo quali si adattano meglio alle nostre esigenze.

Come funziona una richiesta HTTP?

Prendiamo come esempio una richiesta HTTP, così da comprendere al meglio come funziona il meccanismo: il browser comincia invocando la pagina sul server, all'interno del quale viene creato il processo che viene eseguito. Infine, il server invia il risultato al browser, distruggendo il contesto ed eliminando ogni riferimento alla richiesta appena elaborata. Questo meccanismo fa sì che il web sia molto semplice e snello, poiché i server devono sopportare un carico minore, non dovendo mantenere connessioni aperte con i client, una volta che questi hanno ricevuto il risultato.



Figura 9.1 - Il flow di una richiesta web.

Per capire bene la differenza tra un protocollo stateless e uno statefull, è bene dare una dimostrazione anche del secondo. L'esempio più classico è quello di una transazione sul database: in questo scenario apriamo una connessione e una transazione, lanciamo le query di aggiornamento e, infine, chiudiamo il colloquio. Durante tutto il tempo, il database e il client sono sempre connessi ed è per questo motivo che si parla di protocollo statefull.

Da un lato la natura stateless di HTTP garantisce performance ottimali, scalabilità e alta disponibilità ma, dall'altro, rende più difficile lo sviluppo, poiché a ogni richiesta dobbiamo ripartire da zero. Per questo motivo è necessario avere a disposizione una serie di meccanismi per recuperare e salvare le informazioni necessarie al funzionamento dell'applicazione come, per esempio, il nome dell'utente. L'insieme delle problematiche e delle tecniche di persistenza dei dati attraverso le richieste prende il nome di **gestione dello stato**.

Scenari di gestione dello stato

Esistono diverse tecniche a nostra disposizione per memorizzare informazioni tra le varie richieste. La scelta tra una o l'altra dipende da molti fattori, come la visibilità del dato, la necessità di performance, la sicurezza e la velocità di implementazione.

Per esempio, se dobbiamo salvare temporaneamente l'importo di una fattura, il dato va mantenuto nella pagina che lo gestisce, perché non c'è bisogno che sia visibile altrove. Viceversa, se dobbiamo mantenere il profilo dell'utente finché questo è loggato, non è certo consigliabile utilizzare meccanismi che lo salvano in ogni singola pagina, ma è meglio sfrutarne altri che garantiscono maggior semplicità. E ancora, se abbiamo molti dati da associare a una sessione utente, è preferibile salvarli in un punto dove non occupano risorse di banda, ma solo memoria sul server. Se le informazioni devono essere persistenti, la soluzione ideale è memorizzarle in un punto dove poterle facilmente ritrovare in qualunque momento. Queste casistiche sono molto comuni ed è per questo che, nel corso del capitolo, verranno analizzati in dettaglio i meccanismi di memorizzazione che soddisfano tutte queste esigenze. Esistono principalmente due modi per suddividere le tecniche di gestione dello stato: il primo si basa sulla visibilità dei dati, mentre il secondo sul sistema di memorizzazione.

In base alla prima categorizzazione, possiamo distinguere tre gruppi:

- i campi hidden, il ViewState e il ControlState, per informazioni che servono su una pagina;

- il profilo (trattato nel [capitolo 19](#)), le sessioni e i cookie per informazioni a livello utente;

- l'oggetto Application e la cache (vedi [capitolo 21](#)) per contenere i dati condivisi tra tutti gli utenti.

In base alla seconda distinzione, possiamo individuare due gruppi:

- i campi hidden, i cookie, il ViewState e il ControlState che sfruttano le capacità di persistenza del client;

- le sessioni, il profilo, l'oggetto Application e la cache che memorizzano i dati lato server.

Vediamo ora in dettaglio le varie tecniche analizzandole una per una.

Lo stato con i campi hidden

Il codice HTML offre un primo meccanismo per persistere alcune informazioni sulla pagina: i campi hidden. Questi campi sono presenti nel codice HTML inviato al browser, ma sono invisibili all'utente e, al loro interno, possiamo inserire informazioni in formato stringa. Nell'[esempio 9.1](#) possiamo vedere come inserirne uno all'interno della pagina e come gestirne la valorizzazione.

Esempio 9.1

```
<input type="hidden" id="hdnField" runat="server" />
```

Esempio 9.1 – VB

```
hdnField.Value = "valore"
```

Esempio 9.1 – C#

```
hdnField.Value = "valore";
```

Quando vogliamo impostare o leggere sul server il valore del controllo, basta fare riferimento alla sua proprietà Value. Poiché, a ogni postback, questa proprietà viene valorizzata con i valori di post della form HTML, il suo valore è sempre aggiornato anche in scenari dove il ViewState è disabilitato. La potenza dei campi hidden risiede nel fatto che possono essere sia letti sia scritti anche sul client tramite JavaScript, come possiamo notare nell'[esempio 9.2](#).

Esempio 9.2

```
document.getElementById('hdnField').value = new Date().toString();
```

L'utilizzo del controllo `HtmlInputHidden` è l'unica via percorribile nelle versioni 1.x di ASP.NET. Per compatibilità, questa possibilità è stata lasciata anche nelle versioni successive ma è divenuta obsoleta con l'introduzione del controllo `HiddenField`, il quale non è altro che la controparte per i web control del controllo `HtmlInputHidden` visto nell'[esempio 9.1](#). L'uso di questo controllo è illustrato nell'[esempio 9.3](#).

Esempio 9.3

```
<asp:HiddenField id="hdnFieldServer" runat="server" />
```

Esempio 9.3 – VB

```
hdnFieldServer.Value = "valore"
```

Esempio 9.3 – C#

```
hdnFieldServer.Value = "valore";
```

La [figura 9.2](#) riporta il codice HTML generato dal precedente esempio. Come possiamo notare, il risultato non cambia: il controllo `HiddenField` viene renderizzato sul client come un normale campo `hidden`.



Figura 9.2 - L'HTML generato da un campo hidden.

I campi `hidden` hanno dalla loro parte l'estrema semplicità di implementazione, la generazione di pochissimo codice HTML e la possibilità di accesso ai valori direttamente nel browser, utilizzando Javascript. Il codice nella [figura 9.2](#) mostra però anche la prima limitazione di questa tecnica: **i dati sono in chiaro**. Finché le informazioni non sono sensibili, come nel caso del nome dell'utente, del libro preferito o della skin predefinita, il problema non è di grave entità. Quando cominciamo a trattare password, numeri di carte di credito o importi di fatture, l'utilizzo diventa improponibile, soprattutto se si viaggia su una connessione non protetta tramite SSL.

Persistere dati tra i postback: ViewState

Uno dei motivi che ha reso semplice l'adozione di ASP.NET è il fatto che i controlli possono mantenere il proprio stato attraverso i vari postback della pagina, senza che noi dobbiamo fare nulla. Senza questa prerogativa, un controllo di cui impostiamo la proprietà `Visible` su `false`, al click di un bottone, ritorna visibile al successivo postback, poiché il valore della proprietà non viene mantenuto e l'oggetto viene ricostruito nel markup direttamente dalla sua definizione. Questa "magia", che dà l'impressione allo sviluppatore che il web sia statefull, è possibile grazie al `ViewState`.

Il funzionamento di questa tecnica è molto semplice: quando la pagina finisce di essere processata, l'albero dei controlli viene navigato per prelevarne il `ViewState`. Anche la pagina è soggetta a questa operazione, visto che la classe `Page` deriva da `Control`.

Alla fine del ciclo, otteniamo una lista di valori da dare in pasto alla classe `ObjectStateFormatter`, che si occupa di trasformarli in una stringa, dove le informazioni sono compresse per risparmiare byte e convertite in Base64. L'ultimo passo di questo procedimento prevede il salvataggio del `ViewState` all'interno di un campo nascosto della form.

ASP.NET 4.0 sfrutta un meccanismo, introdotto da ASP.NET 2.0, per memorizzare il `ViewState`, che prevede lo sfruttamento dell'adaptive rendering. Tramite la proprietà `PageStatePersister` della classe `Page`, regoliamo la modalità con cui il `ViewState` deve essere persistito. La scelta dipende dal tipo di device (e browser): di default i dati sono inseriti in un campo `hidden`, ma nel caso in cui questo non sia possibile, allora si ricorre

alla sessione, meccanismo che viene analizzato nel prosieguo del capitolo. La proprietà PageStatePersister è di tipo PageStatePersister. Da questa classe astratta derivano HiddenFieldPagestatePersister, che salva i dati in un campo hidden e SessionPageStatePersister, che salva i dati in sessione. Possiamo personalizzare il modo di persistere il ViewState, creando una classe che eredita da PageStatePersister e impostando l'omonima proprietà nella pagina a un'istanza della classe appena creata. Nel momento del postback, il server recupera le informazioni dal sistema di storage utilizzato ed esegue nuovamente il ciclo tra tutti i controlli, passando i dati che ha ricevuto in precedenza per ripristinarne lo stato di questi ultimi. In questo modo, la pagina ritorna nello stato precedente al postback, senza che lo sviluppatore scriva una sola riga di codice.

Il ViewState è esposto attraverso l'omonima proprietà della classe Page e, visto che si tratta di una collezione, è accessibile attraverso i metodi dell'interfaccia ICollection. Questo significa che, sia per leggere sia per scrivere, possiamo accedere alla proprietà Item o direttamente con la sintassi più compatta che sfrutta gli indexer, come nell'[esempio 9.4](#).

Esempio 9.4 – VB

```
' Le seguenti due righe producono lo stesso risultato  
ViewState.Item("CHIAVE") = "valore"  
ViewState("CHIAVE") = "valore" ' Sintassi che usa l'indexer  
Label1.Text = ViewState("CHIAVE")
```

Esempio 9.4 – C#

```
// Le seguenti due righe producono lo stesso risultato  
ViewState.Item["CHIAVE"] = "valore";  
ViewState["CHIAVE"] = "valore"; // Sintassi che usa l'indexer  
Label1.Text = Convert.ToString(ViewState["CHIAVE"]);
```

Anche se questa tecnica è molto importante nel ciclo di vita di una pagina, esistono casi in cui essa può esserlo meno. Se una pagina ha il solo compito di visualizzare informazioni, senza che alcun controllo esegua un postback, è bene disabilitare questa funzionalità, per evitare di avere uno spreco di risorse dovuto al ciclo dei controlli e alla memorizzazione e trasmissione di dati non necessari. La disabilitazione può essere fatta sia in modo dichiarativo sia programmatico, come nell'[esempio 9.5](#).

Esempio 9.5

```
<%@ Page EnableViewState="False" %>
```

Esempio 9.5 – VB

```
Page.EnableViewState = False
```

Esempio 9.5 – C#

```
Page.EnableViewState = false;
```

Essendo la proprietà EnableViewState definita nella classe Control, dalla quale derivano, direttamente o indirettamente, tutti i controlli di ASP.NET, questa può essere impostata per qualunque controllo della pagina.

È importante sapere che i controlli salvano tutte le loro proprietà nel ViewState, quindi consumano molte risorse, spesso inutilmente. Per esempio, per un controllo TextBox A SP.NET utilizza i valori di post della form per mantenere lo stato e il ViewState per tutte le altre proprietà (Enabled, Visible ecc.). Se queste non sono modificate e se non abbiamo bisogno di gestire eventi, possiamo tranquillamente disabilitare il meccanismo per il singolo controllo.

Seguendo la stessa logica, possiamo evitare di persistere lo stato anche per un bottone, di cui gestiamo solo il click e su cui non modifichiamo alcuna proprietà. Nell'[es-](#)

[Esempio 9.6](#) è presentato un esempio di questa tecnica.

Esempio 9.6

```
<asp:button ID="btn" Runat="server" Text="Click"  
    EnableViewState="False" />
```

Esempio 9.6 – VB

```
btn.EnableViewState = False
```

Esempio 9.6 – C#

```
btn.EnableViewState = false;
```

Facciamo attenzione a questo dettaglio: l'impostazione del ViewState ha effetto sui controlli contenuti all'interno del controllo su cui si imposta. Se il controllo contenitore ha il ViewState abilitato, anche i figli avranno automaticamente il ViewState abilitato, a meno che questi non siano stati impostati per averlo disabilitato. Se, invece, il controllo contenitore ha il ViewState disabilitato, tutti i controlli che contiene avranno il ViewState disabilitato. In questo caso non lo possiamo abilitare in nessun modo, nemmeno forzando l'impostazione in maniera esplicita.

Questo significa che se disabilitiamo il ViewState sulla pagina, nessun controllo può mantenere il proprio. Il risultato è tale che, se abbiamo una pagina di 20 controlli e vogliamo mantenere lo stato solo di pochi controlli, dobbiamo mantenere il ViewState abilitato sulla pagina, per poi disabilitarlo sui controlli che non ne necessitano.

Per semplificare scenari come quelli appena descritti esiste la proprietà ViewStateMode. Al contrario di EnableViewState, questa proprietà permette di disabilitare il ViewState in un controllo contenitore e di riabilitarlo per i controlli figli che ne necessitano. In questo modo, possiamo disabilitare il ViewState sulla pagina e abilitarlo solo sui controlli che ne necessitano.

ViewStateMode è di tipo ViewStateMode, il quale è un enum che può assumere i seguenti valori:

- Disabled: il ViewState è disabilitato per il controllo e per i controlli figli, a meno che non diversamente specificato da questi ultimi;
- Enabled: il ViewState è abilitato per il controllo e per i controlli figli, a meno che non diversamente specificato da questi ultimi;
- Inherit: eredita l'impostazione dal controllo contenitore. Questa è l'impostazione di default.

L'uso di questa proprietà è illustrato nell'[esempio 9.7](#).

Esempio 9.7

```
<asp:placeholder Runat="server" ViewStateMode="Disabled">  
    <asp:button Runat="server" ViewStateMode="Disabled" /> Disabilitato  
    <asp:label Runat="server" ViewStateMode="Enabled" /> Abilitato  
    <asp:label Runat="server" /> Disabilitato  
</asp:placeholder>
```

La proprietà ViewStateMode può essere impostata anche programmaticamente: poiché viene dichiarata nella classe Control, qualunque controllo ASP.NET, anche la pagina, ha questa proprietà.

ViewStateMode non ha alcun effetto quando EnableViewState è impostato su false. Il motivo di questo comportamento risiede nella necessità di mantenere la retrocompatibilità.

Criptare il contenuto del ViewState

Di default, i dati contenuti nel ViewState non sono crittografati, ma semplicemente convertiti in una stringa codificata in Base64. Questo implica che la stringa può essere

facilmente riconvertita, visualizzata e soprattutto alterata. Per evitare questo inconveniente, dobbiamo impostare la proprietà EnableViewStateMac su true. In questo modo il server calcola un hash in base alla stringa del ViewState e lo aggiunge al ViewState stesso. Quando viene effettuato il postback della pagina, ASP.NET ricalcola l'hash del ViewState e lo confronta con quello accodato, per verificare che nulla sia stato modificato sul client.

Pur inserendo un identificatore, le informazioni rimangono ugualmente visualizzabili. Per questo motivo, l'approccio descritto non è comunque ottimale in presenza di informazioni sensibili.

A partire dalla versione 2.0, ASP.NET permette di criptare il ViewState, attraverso la proprietà ViewStateEncryptionMode. Si tratta di un enum che può contenere tre valori:

- Never - indica che il ViewState non deve essere crittografato;
- Always - indica che il ViewState deve essere sempre crittografato;
- Auto - indica che il processo di offuscamento deve avvenire solo se almeno un controllo nella pagina lo richiede (impostazione di default).

Nonostante le ulteriori ottimizzazioni introdotte con ASP.NET 4.0, il ViewState rimane una delle cause più frequenti della lentezza delle applicazioni, in quanto occupa banda. Questo problema si verifica soprattutto su pagine con molti controlli, causando un overhead dovuto al salvataggio e al ripristino, che si verifica a ogni richiesta ed è ancora più accentuato quando ricorriamo alla crittografia.

Tuttavia, l'indubbia semplicità di utilizzo, i vantaggi che comporta e la possibilità di selezionare in maniera granulare le abilitazioni, rendono questa tecnica ottimale e di sicuro successo. L'importante è non abusarne e provvedere a disabilitarla su quei controlli che non ne hanno una vera necessità.

L'evoluzione del ViewState: il ControlState

Il ControlState funziona esattamente come il ViewState ma, a differenza di quest'ultimo, non può essere disabilitato.

Proprio per questa sua caratteristica, il ControlState è molto delicato e va usato con la massima cautela. Infatti, in esso vanno memorizzate esclusivamente informazioni vitali per il funzionamento della pagina. Risulta particolarmente utile quando sviluppiamo controlli, perché permette la disabilitazione del ViewState senza comprometterne il funzionamento.

A differenza del ViewState, dobbiamo abilitare esplicitamente il ControlState tramite il metodo RegisterRequiresControlState della classe Page, come visibile nell'[esempio 9.8](#).

Esempio 9.8 – VB

```
Page.RegisterRequiresControlState(this)
```

Esempio 9.8 – C#

```
Page.RegisterRequiresControlState(this);
```

Successivamente, dobbiamo fare l'override dei metodi LoadControlState e SaveControlState, per ripristinare i dati. Questo codice è visibile nell'[esempio 9.9](#).

Esempio 9.9 – VB

```
Protected Overrides Function SaveControlState() As Object
```

```
    Return New Pair(1, MyBase.SaveControlState())
```

```
End Function
```

```
Protected Overrides Sub LoadControlState(ByVal savedState As Object)
```

```
    Dim p = CType(savedState, Pair)
```

```
    Dim id = Convert.ToInt32(p.First)
```

```

    MyBase.LoadControlState(p.Second)
End Sub
Esempio 9.9 – C#
protected override object SaveControlState()
{
    return new Pair(1, base.SaveControlState());
}
protected override void LoadControlState(object savedState)
{
    Pair p = (Pair)savedState;
    int id = Convert.ToInt32(p.First);
    base.LoadControlState(p.Second);
}

```

All'interno del metodo `SaveControlState`, ritorniamo un oggetto di tipo `Pair`, contenente come primo elemento il valore che vogliamo salvare e, come secondo, i valori provenienti dalla classe da cui ereditiamo. Nel metodo `LoadControlState` carichiamo l'oggetto salvato nel `SaveControlState` e lo utilizziamo per impostare nuovamente i valori precedentemente salvati. Per il resto, il modello del `ControlState` ricorda molto da vicino quello che abbiamo appena visto per `ViewState`.

I modelli di gestione dello stato che abbiamo esaminato finora ci aiutano quando vogliamo mantenere un dato tra i vari postback di una pagina. A questo punto andiamo ad analizzare, invece, come possiamo mantenere quei dati che devono rimanere in vita durante la sessione dell'utente.

Lo stato attraverso i cookie

Per risolvere il problema relativo al salvataggio dei dati necessari durante tutta la sessione utente, la prima soluzione in ordine di apparizione nel mondo web, è stata quella basata sui cookie.

Un **cookie** è un file di testo che contiene liste di coppie chiave-valore. Essendo un semplice file di testo, in esso possiamo immagazzinare solamente dati primitivi, come stringhe, interi e booleani. Per renderne più evoluto l'utilizzo, possiamo impostare alcune proprietà, come il dominio e il percorso, allo scopo di avere un accesso più ristretto e sicuro, la data di scadenza, oltre la quale il cookie non è più valido o, ancora, l'accessibilità e il tipo di trasferimento tra browser e server.

Prima di parlarne in maniera dettagliata, è bene che spendiamo qualche parola su come questi file sono creati e su come viaggiano tra client e server. Il cookie viene generato tramite codice sul server, per essere spedito al browser insieme alla pagina in cui viene creato. Il browser salva in locale il file e, a ogni nuova richiesta, lo rispedisce al server, che lo recupera e lo utilizza in base al codice. Se il cookie viene aggiornato, la nuova versione viene rispedita al client; in caso negativo non c'è alcuna trasmissione, risparmiando così banda che, altrimenti, sarebbe sprecata.

Grazie a questo meccanismo, il cookie è sempre disponibile sul server e, di conseguenza, i suoi dati sono pronti a ogni richiesta, senza bisogno di codice aggiuntivo.

ASP.NET mette a disposizione una classe per la gestione dei cookie, che è `HttpCookie` nel namespace `System.Web`. Un'istanza di `HttpCookie` rappresenta un singolo cookie: tramite questa classe possiamo impostare i dati e tutte le proprietà descritte in precedenza. Per accedere ai cookie ricevuti e a quelli che vengono inviati al client, possiamo affidarci alla proprietà `Cookies` delle classi `HttpResponse` e `HttpRequest`. Come possiamo dedurre dal nome, `Cookies` è una collezione di oggetti `HttpCookie` che

è di sola lettura per la proprietà Request (di tipo HttpRequest, accessibile tramite le classi Page e HttpContext), poiché contiene i cookie ricevuti. Possiamo creare e aggiornare i cookie usando l'oggetto Response (di tipo HttpResponse, accessibile tramite la classi Page e HttpContext), dato che questo contiene solo i cookie da inviare.

Potremmo pensare che i cookie nella proprietà Response siano valorizzati automaticamente in base al contenuto dell'oggetto Request ma questo è errato. Poiché l'invio al browser avviene solo quando ci sono modifiche, la lista nell'oggetto Response è vuota di default e va riempita da codice.

Per accedere ai dati presenti nel cookie, basta consultare la proprietà Values, la quale, essendo anche quella di default, ha una sintassi semplificata, come possiamo notare nell'[esempio 9.10](#).

Esempio 9.10 – VB

```
Dim cookie As New HttpCookie("COOKIE1")
cookie.Values("CHIAVE1") = "COOKIE1 - VALORE1"
cookie.Values("CHIAVE2") = "COOKIE1 - VALORE2"
Response.Cookies.Add(cookie)
Dim cookie2 As New HttpCookie("COOKIE2")
cookie2.Expires = DateTime.Now.AddSeconds(15)
cookie2("CHIAVE1") = "COOKIE2 - VALORE1"      ' Indexer
cookie2("CHIAVE2") = "COOKIE2 - VALORE2"      ' Indexer
Response.Cookies.Add(cookie2)
```

Esempio 9.10 – C#

```
HttpCookie cookie = new HttpCookie("COOKIE1");
cookie.Values["CHIAVE1"] = "COOKIE1 - VALORE1";
cookie.Values["CHIAVE2"] = "COOKIE1 - VALORE2";
Response.Cookies.Add(cookie);
HttpCookie cookie2 = new HttpCookie("COOKIE2");
cookie2.Expires = DateTime.Now.AddSeconds(15);
cookie2["CHIAVE1"] = "COOKIE2 - VALORE1"; // Indexer
cookie2["CHIAVE2"] = "COOKIE2 - VALORE2"; // Indexer
Response.Cookies.Add(cookie2);
```

In questo esempio creiamo due cookie con nomi diversi e ne popoliamo le chiavi. Per il primo, utilizziamo esplicitamente la proprietà Values mentre, per il secondo, creiamo le chiavi, accedendo tramite la sintassi che sfrutta gli indexer. Una volta che i cookie sono stati creati, li aggiungiamo all'oggetto Response, così che possano essere spediti al client.

Quando il server elabora una richiesta, ha a disposizione tutti i cookie che il client ha inviato. Per consultarli, possiamo utilizzare una sintassi molto simile a quella già vista in precedenza, con la differenza che sfruttiamo la proprietà Cookies dell'oggetto Request, come possiamo vedere nell'[esempio 9.11](#).

Esempio 9.11 – VB

```
label1.Text = Request.Cookies("COOKIE1")("CHIAVE1") & " " &
Request.Cookies("COOKIE1")("CHIAVE2")
```

Esempio 9.11 – C#

```
label1.Text = Request.Cookies["COOKIE1"]["CHIAVE1"] + " " +
Request.Cookies["COOKIE1"]["CHIAVE2"];
```

Ora che abbiamo visto come utilizzare i cookie, possiamo analizzare una loro caratteristica molto importante, ovvero la scadenza.

La scadenza di un cookie

I cookie possono avere una scadenza, che può essere di due tipi:

assoluta - il cookie viene cancellato allo scadere di una data precisa (**Absolute Expiration**);

relativa all'ultimo accesso - il cookie viene cancellato una volta trascorso un determinato lasso di tempo dall'ultimo accesso (**Sliding Expiration**).

Questo comportamento è regolato dalla proprietà Expires di HttpCookie, che rappresenta la data oltre la quale il cookie è considerato scaduto. Quando questa data non è impostata, il cookie è valido fino a quando il browser non viene chiuso dall'utente; in caso contrario, scadrà nel momento in cui la data verrà raggiunta. Se vogliamo attivare un meccanismo di sliding expiration, non abbiamo a disposizione un supporto nativo, ma dobbiamo ricorrere a un po' di codice. A ogni richiesta, dobbiamo aggiungere il cookie alla lista di quelli che devono essere rispediti al client, impostando la proprietà Expires con l'ora attuale più il lasso di tempo oltre il quale vogliamo fare scadere il cookie stesso. In questo modo, la data di scadenza slitta a ogni richiesta e il cookie scadrà solo quando tra una richiesta e l'altra sarà trascorso il tempo prestabilito. Il codice relativo a questo argomento è contenuto nell'[esempio 9.12](#).

Esempio 9.12 – VB

```
Response.Cookies.Add(Request.Cookies("SLIDING"))
Response.Cookies("SLIDING").Expires = DateTime.Now.AddSeconds(10)
```

Esempio 9.12 – C#

```
Response.Cookies.Add(Request.Cookies["SLIDING"]);
Response.Cookies["SLIDING"].Expires = DateTime.Now.AddSeconds(10);
Controllare la scadenza di un cookie è importante ma non è l'unica cosa di cui dobbiamo tenere conto. Un altro aspetto molto importante è la visibilità.
```

La visibilità di un cookie

Ogni cookie è associato a un dominio: questo serve al browser per spedire solo i file ricevuti dal dominio per il quale si richiede la pagina. Per esempio, un cookie creato dal sito "[ASPItalia.com](#)", avrà come dominio "[ASPItalia.com](#)".

Se non specifichiamo questa proprietà, il client assegnerà automaticamente il valore al momento della ricezione, in base all'indirizzo visitato. Per essere ancora più restrittivi, possiamo specificare che i cookie debbano essere spediti esclusivamente quando richiediamo una pagina in una specifica sotto-directory del dominio. Se un sito contiene più applicazioni, possiamo creare un cookie che sia valido solo per una di queste, evitando che nelle altre finiscano dei dati non previsti che, nei casi più gravi, potrebbero causare errori o violazioni della privacy.

Per questo scenario, la proprietà Domain ci consente di impostare il dominio, mentre quella Path serve per specificare il percorso all'interno del quale il cookie è disponibile.

Privacy nella gestione dei cookie

I cookie sono un mezzo potentissimo per immagazzinare dati, ma presentano controindicazioni che dobbiamo valutare prima di adottarne l'uso. Innanzitutto, i dati sono in chiaro, quindi le informazioni sono visibili a chiunque. In caso di dati sensibili, si deve ricorrere alla crittografia, con conseguente perdita di performance. Un altro problema è che i dati viaggiano a ogni richiesta, consumando banda. Molto spesso non tutte le informazioni sono necessarie per l'esecuzione di una pagina e questo fatto, sicuramente, rappresenta uno spreco. Finché i dati sono pochi, la cosa può non rappresentare un problema, ma quando creiamo diversi cookie con molte informazioni all'interno, un altro meccanismo può darci una risposta migliore.

Il difetto più grande dei cookie è rappresentato dal fatto che, potendo memorizzare solo dati primitivi, essi non offrono il 100% delle possibilità di immagazzinamento dati. Per

esempio, non possiamo memorizzare una classe complessa in un cookie, a meno che non sia serializzabile in XML o come stringa. Inoltre, essendo i dati memorizzati sul client, quando un utente accede da un altro computer, questi non sono disponibili. Infine, i cookie possono avere una dimensione massima di 4KB, che non può essere superata.

Tra i vantaggi derivanti dall'uso dei cookie, dobbiamo sicuramente includere l'estrema semplicità con cui le informazioni possono essere recuperate, modificate e immagazzinate: la persistenza e la disponibilità sono gestite automaticamente da browser e server, senza il nostro intervento. In aggiunta, il server non deve mantenere alcuna risorsa per salvare questi dati, risparmiando quindi memoria. Nella prossima sezione prenderemo invece in esame una tecnica che sfrutta le risorse del server per mantenere lo stato: la sessione.

Gestione dello stato nella sessione

Quando ci connettiamo a un sito web, il server crea una sessione associata al browser. A ogni sessione corrisponde un'area di memoria, all'interno della quale possiamo salvare dati relativi a un utente, per tutta la durata del suo percorso di navigazione. A differenza dei cookie, queste informazioni risiedono sul server e non sul client, riducendo così le necessità di banda ed eliminando i problemi di serializzazione, in quanto in memoria può essere salvato qualunque tipo di oggetto.

Per capire come faccia il server ad associare quest'area di memoria a uno specifico browser, dobbiamo andare ad analizzare l'inizio della comunicazione. Quando un browser richiede una pagina per la prima volta, il server genera dinamicamente un identificativo univoco, per contrassegnare la sessione appena aperta. A questo punto il server invia, insieme alla pagina richiesta, anche un cookie, detto **cookie di sessione**, contenente al suo interno l'identificativo.

Come abbiamo visto nel paragrafo precedente, a ogni richiesta il browser trasmette il cookie al server, che si serve dell'identificativo in esso contenuto per recuperare dalla memoria i dati associati. Il processo di salvataggio e recupero è completamente trasparente per noi, in quanto se ne occupa l'`HttpModuleSessionStateModule`.

Questo modulo si attacca agli eventi `AcquireRequestState`, `ReleaseRequestState` ed `EndRequest`. Il primo evento è quello che legge l'ID della sessione dal cookie e lo usa per recuperare i dati, attaccandoli al contesto della richiesta.

Poiché è in questo evento che si recupera la sessione, tutti gli eventi precedenti, come `BeginRequest` o `AuthenticateRequest` non vi hanno accesso. Il secondo evento si occupa di eliminare dal contesto della richiesta i dati di sessione, mentre il terzo è quello che salva i dati sullo storage.

Accedere alle informazioni in sessione

Le variabili di sessione sono memorizzate nella collezione `HttpSessionState`, raggiungibile attraverso la proprietà `Session` delle classi `Page` e `HttpContext`. Essendo una normale lista, l'accesso ai dati è del tutto simile a quello visto per il `ViewState`, come possiamo notare nell'[esempio 9.13](#).

Esempio 9.13

```
<asp:textbox id="txtNome" runat="server" />
<asp:textbox id="txCognome" runat="server" />
<asp:button id="btnSalva" runat="server" text="Salva"
    onclick="btnSalva_Click"/>
<asp:button id="btnRecupera" runat="server" text="Recupera"
    onclick="btnRecupera_Click"/>
<asp:label id="label" runat="server" />
```

Esempio 9.13 – VB

```
Protected Sub btnSalva_Click(ByVal sender As Object,  
    ByVal e As System.EventArgs) Handles btnSalva.Click  
    Session("NOME") = txtNome.Text  
    Session("COGNOME") = txCognome.Text  
    label.Text = "Dati correttamente salvati"  
End Sub  
Protected Sub btnRecupera_Click(ByVal sender As Object,  
    ByVal e As System.EventArgs) Handles btnRecupera.Click  
    label.Text = Session("NOME") & " " & Session("COGNOME")  
End Sub
```

Esempio 9.13 – C#

```
protected void btnSalva_Click(object sender, EventArgs e)  
{  
    Session["NOME"] = txtNome.Text;  
    Session["COGNOME"] = txCognome.Text;  
    label.Text = "Dati correttamente salvati";  
}  
protected void btnRecupera_Click(object sender, EventArgs e)  
{  
    label.Text = Convert.ToString(Session["NOME"]) + " " +  
        Convert.ToString(Session["COGNOME"]);  
}
```

Poiché le variabili di sessione occupano risorse sul server, quando non ne abbiamo più bisogno è consigliabile eliminarle utilizzando il metodo Remove, che accetta, in input, la chiave dell'elemento da eliminare. Possiamo trovare il codice da usare in questo caso nell'[esempio 9.14](#).

Esempio 9.14 – VB

```
Session.Remove("COGNOME")
```

Esempio 9.14 – C#

```
Session.Remove("COGNOME");
```

Non tutte le pagine necessitano di accedere alla sessione e ancora meno sono quelle che vi scrivono dati. Questa considerazione apre uno scenario di ottimizzazione per le prestazioni, in quanto si può disabilitare la sessione per ogni pagina che non la utilizza, oppure renderla disponibile in sola lettura per quelle che non devono modificare nulla.

Gestione e configurazione della sessione

Decidere o meno se tenere attiva la sezione è un'impostazione che possiamo mettere in pratica solo dichiarativamente, tramite l'attributo EnableSessionState della direttiva @Page, che può assumere tre valori:

- true - abilita la sessione (default);
- false - disabilita la sessione;
- ReadOnly - rende la sessione disponibile in sola lettura.

Una casistica molto comune nelle applicazioni web prevede il caricamento di alcuni dati all'inizio della sessione e la loro eliminazione allo scadere. Per fare questo, possiamo sfruttare due eventi da gestire nel file global.asax o in un HttpModule, cioè Session_Start e Session_End. Il primo evento è scatenato quando viene creata una nuova sessione – cioè quando il browser richiede una pagina per la prima volta – il secondo quando la sessione scade. Quest'ultimo evento non è legato all'ultima richiesta effettiva,

in quanto il server non può riconoscerla, quindi è legato a un timeout di 20 minuti (valore di default), oltre il quale, se non vengono effettuate altre richieste, la sessione si intende scaduta.

L'amministrazione della sessione è fortemente parametrizzabile tramite il nodo session State del web.config. Nella [tabella 9.1](#) abbiamo riepilogato gli attributi principali con cui procedere alla configurazione.

Tabella 9.1 – Le principali proprietà del nodo sessionState nel web.config.

Attributo	Descrizione
cookieless	Specifica se il GUID assegnato alla sessione viene memorizzato in un cookie oppure salvato all'interno dell'URL.
cookieName	Nome del cookie di sessione.
customProvider	Nome del provider che gestisce la sessione.
mode	Modalità di gestione della sessione Off InProc StateServer SqlServer Custom.
regenerateExpiredSessionId	Specifica se riutilizzare lo stesso ID di sessione per un client che ne presenta uno.
sqlCommandTimeout	Timeout da utilizzare quando i dati di sessione risiedono su SQL Server.
sqlConnectionString	Stringa di connessione al database, che contiene i dati di sessione quando risiedono su SQL Server.
stateConnectionString	Stringa di connessione al servizio esterno che gestisce la sessione.
stateNetworkTimeout	Timeout da utilizzare quando i dati di sessione risiedono su StateServer.
timeout	Timeout della sessione.
enableCompression	Specifica se comprimere i dati quando questi vengono inviati al servizio esterno che gestisce la sessione o a SQL Server.

Da un'attenta analisi di questi attributi, emergono alcune caratteristiche interessanti, come la possibilità di mantenere l'ID della sessione senza usare i cookie, la possibilità di mantenere la sessione su sistemi esterni al web server e la possibilità di comprimere i dati per risparmiare risorse. Partiamo dall'analizzare il primo punto.

La sessione cookie-less

Finora abbiamo analizzato la gestione tramite cookie, ma se il browser non li accetta, la sessione non può essere mantenuta. Per ovviare a questo problema, possiamo inserire l'identificatore di sessione nell'URL. Se questa scelta, da un lato, garantisce il funzionamento, dall'altra disabilita i meccanismi di caching del browser, che deve scaricare i file più volte in quanto gli URL tra le sessioni sono diversi.

Per mitigare il problema, possiamo impostare l'attributo regenerateExpiredSessionId su true, in quanto, se il browser si presenta con un ID di sessione scaduto, il server ne apre una nuova con l'ID ricevuto, non modificando l'URL. Quando impostiamo cookieless su false o UseCookies, forziamo l'utilizzo dei soli cookie; al contrario, se settiamo questa proprietà su true o UseUri, il session ID viene gestito tramite URL.

A partire da ASP.NET 2.0 possiamo utilizzare un meccanismo di switch in base alle capacità del browser e alle sue impostazioni. Se si imposta la proprietà su UseDeviceProfile, il sistema sceglie la tecnica più adatta in base alla capacità del browser di accettare i cookie: in caso positivo vengono utilizzati questi ultimi, altrimenti sfruttiamo il meccanismo basato sull'URL. AutoDetect è l'ultima impostazione definibile e anche la più potente: oltre alle capacità del browser, controlla anche le sue impostazioni, verificando che i cookie, oltre a essere gestiti, siano anche abilitati.

Provider per la sessione

L'analisi di altri attributi nella [tabella 9.1](#) lascia intuire una cosa: la sessione può essere estesa per memorizzare i dati su altri sistemi, diversi dalla memoria del server. Questa diventa un'esigenza quando ci troviamo in ambienti come web farm o web garden, dove le richieste di un browser sono evase da server diversi e le variabili di sessione rischiano di essere non allineate tra le macchine.

ASP.NET include tre provider integrati per la memorizzazione dei dati di sessione che sono specificati nell'attributo mode:

- InProc è quello di default e salva le sessioni nella memoria del server che esegue la pagina.

- StateServer salva le informazioni su un server in rete. Se usiamo questa modalità, il server che ospita i dati deve attivare il servizio aspnet_state, installato automaticamente dal .NET Framework. La macchina web sfrutta questo servizio per spedire e recuperare le informazioni di sessione. Oltre all'attributo mode, dobbiamo quindi impostare anche stateConnectionString, per specificare su quale macchina gira il servizio con il quale interagire. Per ottenere maggiori stabilità e prestazioni, possiamo stabilire il timeout espresso in secondi, oltre il quale il contatto con il servizio viene interrotto, servendoci dell'attributo stateNetworkTimeout.

- SqlServer registra le informazioni su SQL Server. Il database ha una struttura predefinita che può essere creata attraverso l'utility aspnet_regsql, presente nella directory di installazione del .NET Framework oppure lanciando direttamente lo script InstallSqlState.sql, situato nella stessa directory. Come per StateServer, anche per SqlServer dobbiamo specificare una stringa di connessione tramite l'attributo sqlConnectionString e un timeout, espresso sempre in secondi, attraverso sqlCommandTimeout.

I valori Off e Custom servono rispettivamente per disabilitare la sessione e per specificare che si utilizza un provider personalizzato.

Quando si usaSqlServerOrStateServer, è fondamentale che i dati in sessione siano serializzabili, poiché questi devono essere inviati via rete verso lo storage.

Anche l'attributo timeout è molto importante, dato che specifica dopo quanti minuti dall'ultima richiesta scade la sessione. Se impostiamo un valore troppo basso, questo parametro può portare alla perdita di informazioni per l'utente ma anche a un miglior

uso delle risorse del server; al contrario, un valore troppo alto comporta una maggior sicurezza per l'utente, ottenuta peraltro con un inutile spreco di risorse.

Comprimere la sessione

Oltre all'attributo timeout un altro attributo che ci consente un'efficace gestione della sessione è enableCompression. Questo parametro può veramente fare la differenza, in quanto specifica al motore di ASP.NET di comprimere i dati in formato gzip prima di inviarli in rete verso lo storage esterno (servizio o SQL Server). Se, da un lato, con quest'impostazione carichiamo maggiormente la CPU per poter effettuare la compressione, quando salviamo i dati, e la decompressione, quando li recuperiamo, dall'altro otteniamo un notevole risparmio di memoria, nel caso di servizio esterno, e un notevole risparmio di dati (quindi pagine), quando usiamo SQL Server o un database qualsiasi.

Provider di sessione custom

Per creare uno storage di sessione custom, per esempio per memorizzare i dati su un database diverso da SQL Server o all'interno di file, dobbiamo creare una classe che eredita da `SessionStateStoreProviderBase`. In questa classe dobbiamo effettuare l'override dei metodi che salvano e leggono i dati dal nuovo storage e rimuovono i dati delle sessioni scadute. Una volta creata la classe, impostiamo all'interno del `web.config` l'attributo mode su Custom e quello customProvider sul nome della classe appena creata.

Quando creiamo un progetto ASP.NET, il template di Visual Studio imposta nel file `web.config` la sessione su InProc e aggiunge anche un custom provider di tipo `DefaultSessionProvider` presente nell'assembly `System.Web.Providers`. Questo provider sfrutta SQL Server per memorizzare i dati della sessione, ma si differenzia da quello predefinito per SQL Server perché utilizza uno schema di database completamente diverso, utilizza Entity Framework (e quindi è potenzialmente utilizzabile anche con altri database) e si trova in un assembly distribuito esternamente al .NET Framework tramite nuGet. Quest'ultimo punto permette all'assembly di essere migliorato e distribuito in un lasso di tempo decisamente più breve rispetto a quanto avverrebbe se l'assembly fosse all'interno del .NET Framework.

Ovviamente essendo impostata su InProc, la sessione di default continua a sfruttare la memoria del server, ma impostandola semplicemente su custom abbiamo già un provider pronto per l'uso.

Disabilitare la sessione

L'ultima considerazione sulla configurazione riguarda le performance di applicazioni che non utilizzano in alcun modo la sessione. Come spiegato in precedenza, i dati sono recuperati e salvati tramite un `HttpModule` che, di default, è già impostato nella pipeline di esecuzione. Se stiamo sviluppando un'applicazione che non fa uso di sessione, possiamo rimuovere il modulo dalla lista di quelli attivi, come illustrato nell'[esempio 9.15](#).

Esempio 9.15

```
<httpMoules>
  <remove name="Session" />
</httpMoules>
```

Le sessioni sono sicuramente più semplici da utilizzare rispetto ai cookie. Inoltre offrono un risparmio di banda, in quanto risiedono sul server. Comunque, se anche il carico di rete diminuisce, aumenta l'utilizzo di risorse sul server e quindi, prima di adottare l'uno o l'altro meccanismo, dobbiamo analizzare con attenzione lo scenario in cui ci troviamo.

Un'altra considerazione da fare riguarda l'utilizzo di State Server o SQL Server. Queste modalità consentono il supporto della sessione in una web farm, ma riducono le performance, poiché eseguono richieste di rete. Con lo State Server abbiamo un decadimento di prestazioni abbastanza significativo, ma con SQL Server abbiamo un autentico crollo, che a volte dimezza la capacità di soddisfare un dato numero di richieste al secondo. Inoltre, poiché gli oggetti viaggiano in rete, devono essere serializzabili, altrimenti il sistema non è in grado di trasferirli. Un'altra cosa che dobbiamo tenere ben presente è, infine, che quando sfruttiamo questi due meccanismi, l'evento Session_End non viene mai invocato.

Le metodologie illustrate finora salvano i dati sul client o sul server, relativamente a un singolo utente. Vediamo ora le tecniche per memorizzare dati che sono in comune tra più utenti.

Le variabili di applicazione

Finora abbiamo analizzato le tecniche per memorizzare informazioni relative a una singola pagina o alla sessione di un utente. Esistono però dati che sono condivisi in tutta l'applicazione, come un DataSet, un file XML o un oggetto.

Per gestire al meglio queste informazioni, esiste un contenitore apposito, che memorizza dati condivisi tra tutti gli utenti. L'oggetto in questione, accessibile tramite la proprietà Application delle classi Page e HttpContext, è di tipo HttpApplicationState, che altro non è che una collezione di coppie chiave-valore, così come lo sono la sessione o il ViewState.

Nell'[esempio 9.16](#) viene salvata una chiave, condivisa da tutti gli oggetti di una data applicazione, dalla pagina ai controlli.

Esempio 9.16 – VB

```
Application("CHIAVE") = "valore"
```

Esempio 9.16 – C#

```
Application["CHIAVE"] = "valore";
```

Essendo l'applicazione condivisa tra tutti gli utenti, possiamo avere problemi di concorrenza nel momento in cui modifichiamo un valore. Una soluzione è ricorrere ai meccanismi nativi di locking del .NET Framework, ma possiamo anche scegliere di utilizzare quello già presente nella classe HttpApplication, come mostrato nell'[esempio 9.17](#).

Esempio 9.17 – VB

```
Application.Lock()
```

```
Application("CHIAVE") = "valore"
```

```
Application.Unlock()
```

Esempio 9.17 – C#

```
Application.Lock();
```

```
Application["CHIAVE"] = "valore";
```

```
Application.Unlock()
```

Così come per la sessione, anche l'applicazione presenta una coppia di eventi che si scatenano all'inizio e alla fine del suo ciclo di vita e che possiamo gestire direttamente nel global.asax: Application_Start e Application_End.

L'uso delle variabili di applicazione era molto diffuso con Classic ASP e, spesso, il retaggio è rimasto anche nelle applicazioni ASP.NET. Tuttavia, questa tecnica presenta alcuni problemi, specie quando ci troviamo in una web farm, in quanto ogni server ha la sua copia delle variabili di applicazione e non esiste modo di sincronizzarle o di memorizzarle in un punto unico, come accade per le sessioni.

Inoltre, i dati di quest'area rimangono perennemente in memoria finché l'applicazione

non si arresta o non li rimuoviamo da codice. Questo comporta uno spreco di memoria che, in un ambiente condiviso come un web server, è una risorsa fondamentale da preservare. Per questo motivo, più avanti nel libro, analizzeremo un'alternativa a queste problematiche, che prende il nome di caching e consente di avere un migliore controllo su questi aspetti.

La scelta migliore in ogni situazione

Alla luce di quanto abbiamo analizzato, ci possiamo porre una domanda molto semplice: quando dobbiamo utilizzare i cookie, quando le sessioni e perché utilizzare il ViewState e non i campi hidden? Una risposta valida in assoluto non esiste poiché, come abbiamo detto all'inizio del capitolo, sono molti i fattori che influenzano la scelta finale. Tuttavia, è possibile stilare una serie di linee guida da tener presente, valide per la maggior parte delle situazioni.

Per piccole quantità di dati, il ViewState è preferibile ai campi hidden, perché l'encoding in Base64 aggiunge un carattere ogni tre del dato originario, mentre ASP.NET ne aggiunge al massimo altri tre. Pertanto, più è grande il dato, più esso occupa spazio nel ViewState: in questi casi dobbiamo propendere per l'utilizzo di un campo hidden. Se abbiamo la necessità di proteggere i dati, è invece da preferire la scelta del ViewState.

Se i dati da memorizzare sono al di sotto dei 4 KB, tra cookie e sessioni è preferibile la prima tecnica. La risorsa più preziosa per un server web è, infatti, la memoria e, vista anche l'evoluzione della banda larga, spostare i dati sul client aiuta a diminuirne l'uso, senza compromettere troppo le prestazioni. Per grosse moli di dati e per quelli non serializzabili, la sessione rimane la scelta migliore.

Tra Application e caching, dobbiamo sempre e comunque preferire il caching: offre una soluzione che, dal punto di vista delle prestazioni e delle risorse, è molto superiore alle variabili di applicazione, potendone anche gestire la scadenza su base temporale.

Conclusioni

In questo capitolo abbiamo analizzato tutte le caratteristiche della gestione dello stato offerte da ASP.NET. Abbiamo anche impostato una linea guida per le tecniche da usare in base ai diversi scenari. In realtà, per completare totalmente il discorso, dobbiamo dire che esistono altre due tecniche di gestione dei dati, che sono caching e Profile API, trattate a parte.

La gestione dello stato è un punto fondamentale quando si progetta un'applicazione web, in quanto la scelta di un meccanismo rispetto a un altro può influenzare in maniera decisiva la semplicità del codice, le prestazioni e l'utilizzo di risorse.

In molti casi la scelta tra una tecnica e l'altra non dipende solo dalla semplicità di sviluppo ma anche dalle performance che offre e dai requisiti di sicurezza che dobbiamo rispettare. L'unica cosa che possiamo fare è quella di testare le soluzioni caso per caso, in modo da poter scegliere la via più adatta. Nel prossimo capitolo cambieremo decisamente argomento e andremo ad affrontare due temi molto

importanti per l'usabilità delle applicazioni web: AJAX e JavaScript.

10

AJAX e JavaScript

Nel capitolo precedente abbiamo visto come sfruttare i meccanismi per fare in modo che anche quando lavoriamo su un protocollo stateless come HTTP, possiamo mantenere informazioni sullo stato. In questo capitolo cambiamo completamente argomento e ci occupiamo di due argomenti che ormai sono diventati di fondamentale importanza nello sviluppo di applicazioni web: **AJAX e JavaScript**.

HTML è un linguaggio che definisce in maniera statica dei contenuti e non abbiamo modo di definire un'interazione tra l'utente e la pagina. Per permettere all'utente di interagire con la pagina dobbiamo aggiungere alla pagina HTML del codice JavaScript. JavaScript è un linguaggio di scripting che con la diffusione del web e l'aumentare delle necessità degli utenti è diventato sempre più importante, al punto da poter dire che ormai non esiste sito al mondo che non utilizzi JavaScript (fanno eccezione i siti che non possono permettersi JavaScript per motivi di accessibilità).

JavaScript è un linguaggio che con Java non condivide nulla se non le prime quattro lettere. Infatti JavaScript non supporta nessuno dei paradigmi tipici dei linguaggi a oggetti come l'incapsulamento, il polimorfismo o l'ereditarietà. Questo significa che non abbiamo a disposizione funzionalità che siamo abituati a usare quando sviluppiamo componenti in C# o Visual Basic, come le classi e le proprietà, solo per nominarne alcune.

Un'altra grande carenza del linguaggio JavaScript è la mancanza di un compilatore. Essendo JavaScript un linguaggio interpretato a run-time dal browser, non c'è modo di verificare se ci siano errori nel codice se non durante la fase di esecuzione.

Tutte queste problematiche hanno reso JavaScript un linguaggio estremamente ostico da maneggiare. Tuttavia, con il passare degli anni, sono nati moltissimi framework JavaScript che hanno ridotto la quantità di codice JavaScript da scrivere e hanno quindi semplificato il processo di apprendimento del linguaggio. In tal senso, il framework che più di tutti ha rivoluzionato il modo di utilizzare JavaScript è **jQuery**, il quale permette di scrivere codice JavaScript con uno sforzo veramente minimo.

Oltre a jQuery c'è un'altra tecnica che ha permesso a JavaScript di diventare un linguaggio fondamentale per ogni applicazione: **AJAX**.

AJAX è la tecnica che permette di effettuare richieste di dati al server senza dover ogni volta rinviare la pagina al server stesso. Questa tecnica ottimizza non solo il colloquio tra client e server, ma migliora anche l'usabilità delle applicazioni web.

In questo capitolo vedremo come ASP.NET Web Forms permetta di sviluppare applicazioni che sfruttano il paradigma AJAX sia sfruttando i controlli di default di ASP.NET sia sfruttando **jQuery**, che è incluso nel template di Visual Studio. Inoltre, scopriremo anche una nuova funzionalità di ASP.NET 4.5 ovvero il supporto al bundling e alla minification dei file JavaScript e CSS. Grazie a questa funzionalità, possiamo servire i file JavaScript e CSS in maniera molto più veloce rispetto al passato, ottimizzando la banda e rendendo le nostre applicazioni più veloci e quindi più gradevoli da usare per l'utente finale.

Cosa è AJAX

Per capire cosa sia e come funzioni AJAX, facciamo un esempio pratico. Supponiamo di avere un utente che deve compilare una pagina con molti campi e per farlo deve scrollare verso il basso per poterli visualizzare tutti. Supponiamo che l'utente debba inserire il suo comune di residenza sfruttando le classiche dropdown Regione-Provincia-Comune. Sfruttando il controllo ASP.NET DropDownList, al cambio della Regione possiamo scatenare un postback della pagina e sul server ricaricare le

dropdown in base alla scelta dell'utente.

Quando si scatena il postback, la pagina viene scaricata e ricaricata dal browser che si riposiziona all'inizio facendo quindi perdere tempo all'utente, che deve scorrere fino al punto in cui si trovava. Non solo, il server ha dovuto processare una pagina intera quando in realtà bastava semplicemente restituire al client i dati delle Province e Comuni associati alla Regione selezionata dall'utente.

Tutti questi svantaggi possono essere superati tramite AJAX, una tecnica che permette di invocare il server senza causare il postback della pagina.

AJAX è un acronimo che sta per Asynchronous JavaScript and XML. Non è una tecnologia bensì un pattern che riutilizza un set di tecnologie già esistenti sul web. La prima tecnologia è il linguaggio JavaScript tramite il quale utilizziamo il controllo **XmIHT TP** (implementato su tutti i browser già dal 2003) per invocare il server in maniera asincrona. Originariamente, quando si è dato il nome a questa tecnica si è ipotizzato che i dati tra client e server viaggiassero in formato XML, ma XML è un formato molto verboso e quindi adesso, nella maggior parte dei casi, viene utilizzato il formato JSON, il quale è ottimizzato e pienamente supportato da tutti i browser. Nella [figura 10.1](#) possiamo vedere come sia differente il ciclo di vita di un postback rispetto al ciclo di vita di una richiesta AJAX.

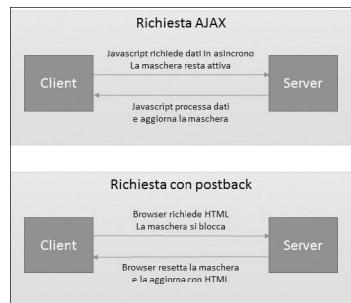


Figura 10.1 - Postback e AJAX a confronto.

ASP.NET Web Forms offre due diversi metodi per aggiungere comportamenti AJAX alle nostre applicazioni: sfruttando appositi controlli server o mettendo dei servizi invocabili tramite JavaScript. Nella prossima sezione ci occuperemo della prima scelta.

[Utilizzare i controlli ASP.NET con AJAX](#)

Come abbiamo visto nella precedente sezione AJAX è una tecnologia che coinvolge principalmente il client il quale deve chiedere i dati al server per poi elaborarli e visualizzarli sul client. L'unico compito che ha il server è appunto quello di fornire dati. Visto che non tutti gli sviluppatori amano il JavaScript, il team di ASP.NET ha creato dei controlli server che semplificano le interazioni AJAX. Questi controlli svolgono due compiti: il primo è quello di iniettare nella pagina tutto il codice JavaScript necessario mentre il secondo è di intercettare le richieste AJAX, rispondendo in maniera adeguata. Grazie a questi controlli, dobbiamo preoccuparci solo di scrivere il codice che ritorna i dati al client, senza preoccuparci né di come il server venga invocato né di come restituirà i dati al client. Nella [figura 10.2](#) possiamo vedere i controlli così come appaiono nella toolbox di Visual Studio.

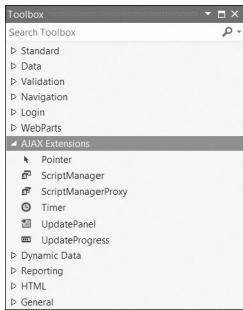


Figura 10.2 - I controlli AJAX nella toolbox di Visual Studio.

I controlli server che vediamo nella [figura 10.2](#) sono brevemente introdotti nella seguente lista:

- ScriptManager: controllo principale che deve obbligatoriamente essere presente in una pagina se si vuole usare AJAX.
- ScriptManagerProxy: controllo per impostare parametri dello ScriptManager quando si è in uno user control.
- Timer: controllo che scatena una chiamata AJAX a intervalli regolari di tempo.
- UpdatePanel: controllo che permette l'aggiornamento AJAX di una pagina, prendendo un pezzo di HTML dal server e sostituendolo a quello sul client.
- UpdateProgress: controllo che mostra un frammento HTML durante la richiesta AJAX.

Ora che sappiamo quali sono i controlli e quali sono i loro compiti, cominciamo con il vederli singolarmente in dettaglio così che possiamo usarli al meglio nelle nostre applicazioni. Cominciamo dal controllo ScriptManager.

Il controllo ScriptManager

Il controllo ScriptManager ha lo scopo di aggiungere alla pagina l'infrastruttura necessaria per aggiungere comportamenti AJAX alla pagina. Questo è il controllo su cui si basano tutti gli altri controlli server. Infatti, se si aggiunge alla pagina uno dei controlli server ma non si aggiunge il controllo ScriptManager, si ottiene un'eccezione in fase di esecuzione.

Il primo scopo dello ScriptManager è quello di gestire i file JavaScript della pagina. Essi sono di due tipi: i primi sono quelli necessari ad aggiungere comportamenti AJAX alla pagina, i secondi sono quelli che l'utente deve inserire nella pagina. Non solo, lo ScriptManager è responsabile anche dell'invio dei file JavaScript di jQuery, dell'utilizzo della CDN di Microsoft, di localizzazione e globalizzazione lato client e molto altro ancora. Parleremo in modo più approfondito dell'invio dei file JavaScript più avanti nel corso di questo capitolo.

Il secondo compito dello ScriptManager è quello di abilitare e gestire il partial rendering (in combinazione con il controllo UpdatePanel).

Il Partial Rendering

Il partial rendering è una tecnica che suddivide la pagina in pannelli (ogni pannello è un'istanza del controllo UpdatePanel). Quando un pulsante in un pannello deve scatenare un postback, il JavaScript iniettato dallo ScriptManager intercetta il postback e sfrutta il controllo **XmIHTTP**, per inviare al server una richiesta asincrona che è simile a un postback classico. La sola differenza rispetto al postback classico consiste nel fatto che il client invia al server un'intestazione HTTP aggiuntiva, che specifica che la richiesta è stata effettuata in modalità AJAX.

Quando il server riceve la richiesta, la processa come se fosse un normale postback fino al momento in cui non deve inviare la risposta al client. In quel momento, rientra in gioco il controllo ScriptManager che verifica se si tratta di una richiesta AJAX e, in caso positivo, fa arrivare al client solamente il codice HTML della sezione da cui è partito il postback, più il ViewState aggiornato e altri dati che il nostro codice può aggiungere (codice JavaScript, stringhe e così via).

Quando il client riceve la risposta dal server, interviene di nuovo il JavaScript iniettato dallo ScriptManager, che recupera le informazioni e sostituisce il codice HTML della sezione incriminata; inoltre, interpreta il codice JavaScript eventualmente inviato dal server e recupera gli altri dati inviati, passandoli a dei callback che possiamo sfruttare per personalizzare l'aggiornamento della pagina.

Grazie a questa tecnica otteniamo due notevoli vantaggi:

- **Semplicità di sviluppo:** per aggiungere comportamenti AJAX a una pagina, basta aggiungere il controllo ScriptManager, dividere la pagina in sezioni sfruttando il controllo UpdatePanel e il gioco è fatto. Non c'è necessità di modificare nulla sul codice server.

- **Performance:** il server invia al client solo il frammento di HTML necessario per aggiornare la sezione che ha scatenato il postback, più eventuali altri dati che inviamo noi da codice. Rispetto a un postback classico, la quantità di dati che il server invia al client durante un postback AJAX è inferiore e quindi otteniamo un notevole risparmio di banda.

Lo ScriptManager ha diverse proprietà che influenzano il partial rendering. La prima è EnablePartialRendering che permette di abilitare o meno il partial rendering (per default la proprietà è impostata su true).

Durante il processo di un postback, si possono verificare degli errori sul server e per questa evenienza lo ScriptManager offre due proprietà molto importanti: AllowCustomErrorsRedirect e AsyncPostBackTimeout. La proprietà AllowCustomErrorsRedirect di tipo Boolean permette di scegliere la modalità di gestione dell'errore. Il comportamento predefinito prevede che, nel caso in cui la modalità di gestione personalizzata degli errori sia impostata a On nel web.config, l'utente venga reindirizzato automaticamente alla pagina di errore specifica nel web.config. In caso contrario, viene semplicemente mostrato in un alert il messaggio di errore restituito da ASP.NET. Quest'ultima opzione non è certo delle migliori, sia per sicurezza sia in termini di eleganza, e il suo scopo è semplicemente quello di favorire la fase di debug. Quindi consigliamo di lasciare sempre impostata la proprietà AllowCustomErrorsRedirect a true. La proprietà AsyncPostBackErrorMessage serve per impostare il messaggio da visualizzare all'utente qualora decidiamo di utilizzare la classica finestra di alert come veicolo per segnalare l'errore.

L'ultima proprietà da esaminare è AsyncPostBackTimeout, tramite la quale possiamo decidere la durata massima di un postback asincrono, espressa in secondi. Allo scadere del timeout specificato, la chiamata viene interrotta lato client e un messaggio d'errore viene riportato tramite finestra di alert. È importante notare che, per questa tipologia particolare di errore, le proprietà precedenti, relative alla gestione degli errori, vengono ignorate, poiché l'errore non viene intercettato lato server. Il valore di default del timeout è di 90 secondi, ma questo valore rappresenta, in molte situazioni, una quantità di tempo eccessiva (e anche pericolosa per le performance del sistema), dal momento che, per la maggior parte delle pagine di un'applicazione, un intervallo di qualche secondo (10-15) è generalmente più che sufficiente.

Alla luce di quanto abbiamo visto, possiamo dire che la configurazione ottimale per

uno ScriptManager è quella riportata nell'[esempio 10.1](#).

Esempio 10.1

```
<asp:ScriptManager runat="server"
    AsyncPostBackErrorMessage="c'è stato un errore durante l'elaborazione della
    richiesta"
```

```
    AsyncPostBackTimeout="10" />
```

A volte capita di dover accedere allo ScriptManager da codice. Un esempio in cui questo torna utile è quando vogliamo sapere se una richiesta è AJAX o no. La proprietà `IsInAsyncPostBack`, come il nome lascia intuire, indica se ci troviamo nell'ambito di un postback asincrono o no e quindi potremmo decidere di effettuare alcune operazioni o di non effettuarle a seconda del tipo di postback. Per accedere allo ScriptManager da codice, possiamo utilizzare il metodo statico `GetCurrent`, come nell'[esempio 10.2](#).

Esempio 10.2 – VB

```
Dim sm = ScriptManager.GetCurrent()
```

Esempio 10.2 – C#

```
var sm = ScriptManager.GetCurrent();
```

È importante sottolineare che in una pagina può essere inserito un solo ScriptManager. Questa regola si applica a tutti i controlli da cui è formata una pagina. Se abbiamo una master page con uno ScriptManager e una pagina o uno user control che contengono un altro ScriptManager, riceveremo un errore non appena lanciamo la pagina. Per questo motivo è una buona regola mettere lo ScriptManager nella master page così da non doverlo aggiungere in ogni pagina pur rimanendo sicuri che ce n'è sempre uno. Sebbene ci possa essere un solo ScriptManager per pagina, possiamo avere quante istanze di `ScriptManagerProxy` vogliamo. Nella prossima sezione ci occupiamo di questo controllo.

Il controllo `ScriptManagerProxy`

Il controllo `ScriptManagerProxy` permette di accedere ad alcune proprietà dello `ScriptManager` direttamente dal markup di controlli che non hanno accesso allo `ScriptManager` principale. Facciamo un esempio: supponiamo di avere uno `ScriptManager` nella master page e di voler aggiungere dei file JavaScript dal markup di uno user control. Il markup non ha accesso allo `ScriptManager` e quindi l'aggiunta dei file dovrebbe essere fatta via codice. Grazie al controllo `ScriptManagerProxy` possiamo aggiungere questi file direttamente dal markup, come mostrato nell'[esempio 10.3](#).

Esempio 10.3

```
<asp:ScriptManagerProxy>
    <Scripts>
        <asp:ScriptReference Path="jscript1.js" />
    </Scripts>
</asp:ScriptManagerProxy>
```

Purtroppo, la grossa limitazione dello `ScriptManagerProxy` consiste nel fatto che non si possono impostare tutte le proprietà dello `ScriptManager`. Questa limitazione, di fatto, rende lo `ScriptManagerProxy` il controllo meno usato di tutto il framework AJAX.

Partial Rendering con `UpdatePanel`

`UpdatePanel` è il controllo che delimita le sezioni che devono essere aggiornate durante il partial rendering. La tecnica del partial rendering è stata già descritta in precedenza, quindi in questa sezione ci occuperemo solamente di come usare il controllo `UpdatePanel`. La sezione principale di un `UpdatePanel` è `ContentTemplate`. Come possiamo facilmente intuire dal nome, questa sezione contiene il markup vero e

proprio, con i controlli tramite i quali l'utente interagisce. Nell'[esempio 10.4](#), prepariamo un UpdatePanel, il quale contiene un pulsante e un'etichetta testuale.

Esempio 10.4

```
<asp:UpdatePanel ID="upd" runat="server">
    <ContentTemplate>
        <asp:Button ID="btn" Text="Orario" runat="server" OnClick="Click" />
        <asp:Literal ID="lit" runat="server" />
    </ContentTemplate>
</asp:UpdatePanel>
```

L'evento OnClick del pulsante può essere intercettato come normalmente facciamo e come mostrato nell'[esempio 10.5](#), nel quale valorizziamo l'etichetta testuale con l'ora attuale.

Esempio 10.5 – VB

```
Protected Sub Click(sender As object, e As EventArgs)
    lit.Text = DateTime.Now.ToString()
End Sub
```

Esempio 10.5 – C#

```
protected void Click(object sender, EventArgs e)
{
    lit.Text = DateTime.Now.ToString();
}
```

Eseguendo la pagina, otteniamo un pulsante, visibile nella [figura 10.3](#), la cui pressione cambia l'ora del controllo Literal, il tutto però con un postback asincrono e con uno sforzo minimo da parte nostra.

Dario 28/01/2013 19:44:35

Figura 10.3 - L'UpdatePanel in azione su un'etichetta.

In precedenza abbiamo detto che quando un controllo in un UpdatePanel scatena un postback asincrono, solo l'UpdatePanel viene aggiornato. In realtà non è esattamente così, in quanto il sistema di aggiornamento degli UpdatePanel a seguito di un postback è più vasto. Un UpdatePanel può essere aggiornato in tre modi: quando un controllo al suo interno o all'interno di un altro UpdatePanel causa un postback asincrono, dinamicamente da codice, o in base a un evento scatenato da un controllo esterno.

Nel primo caso il comportamento viene deciso tramite la proprietà UpdateMode.

Questa proprietà è un tipo enumerato, che contiene due valori possibili:

Always: l'aggiornamento avviene sempre, anche a fronte di un aggiornamento di uno qualsiasi degli UpdatePanel della pagina (valore predefinito). Questo significa che se la pagina ha 5 UpdatePanel, all'aggiornamento di uno di questi, tutti quanti vengono aggiornati anche se non cambia nulla.

Conditional: l'UpdatePanel si aggiorna solo quando uno dei controlli al suo interno scatena un postback. Con questa impostazione anche se una pagina ha 5 UpdatePanel, all'aggiornamento di uno di questi non viene scatenato l'aggiornamento degli altri con conseguente diminuzione dei dati che il server invia al client e quindi ottimizzazione di risorse.

Nel secondo caso, per effettuare un aggiornamento da codice, è sufficiente chiamare il metodo Update dell'UpdatePanel. In questo modo lo ScriptManager capisce che deve inviare al client anche il contenuto dell'UpdatePanel sul quale è stato invocato il metodo. Questo metodo torna utile quando vogliamo aggiornare da codice un UpdatePanel in base al variare di uno o più dati presenti in un altro UpdatePanel.

Il terzo caso è quello più complesso. Nella maggior parte dei casi, facciamo affidamento agli eventi dei controlli per aggiornare un UpdatePanel, questo perché tutti i figli sono normalmente considerati dei trigger che scatenano l'aggiornamento dell'UpdatePanel. Con la proprietà Triggers possiamo però indicare in modo esplicito quali controlli scatenano l'aggiornamento. L'[esempio 10.6](#) mostra sostanzialmente la stessa cosa dell'esempio precedente, con la differenza che l'aggiornamento riguarda solo il controllo Literal e non include il bottone.

Esempio 10.6

```
<asp:Button ID="btn" Text="Orario" runat="server" OnClick="Click" />
<asp:UpdatePanel ID="upd" runat="server">
    <Triggers>
        <asp:AsyncPostBackTrigger ControlID="btn" EventName="Click" />
    </Triggers>
    <ContentTemplate>
        <asp:Literal ID="lit" runat="server" />
    </ContentTemplate>
</asp:UpdatePanel>
```

Mediante la proprietà Triggers indichiamo che l'evento Click del controllo btn ha effetto sul contenuto dell'UpdatePanel, permettendoci di mirare la zona da aggiornare. Questo significa che, quando il server invia il markup al client in seguito a un postback asincrono, i dati scambiati tra server e client sono più contenuti, con un conseguente risparmio in termini di occupazione di banda. Esistono poi due tipologie di trigger che possiamo specificare:

- AsyncPostBackTrigger: indica che il postback deve essere asincrono.
- PostBackTrigger: indica che deve eseguire un postback classico.

Il secondo tipo di trigger può tornare utile in casi particolari, ma normalmente non viene usato.

Un UpdatePanel può contenerne degli altri. In questi casi, quando l'UpdatePanel figlio scatena un postback asincrono, viene aggiornato solo il suo contenuto, lasciando inalterato l'UpdatePanel padre. Se si vuole modificare questa impostazione si deve impostare a true la proprietà ChildrenAsTriggers dell'UpdatePanel padre.

Quando il client scatena un postback asincrono, la pagina non si blocca e non dà nessun feedback all'utente sull'operazione in corso. Vediamo nella prossima sezione come avvertire l'utente che un'operazione è in corso.

Notifiche all'utente con UpdateProgress

Supponiamo di avere una pagina con un UpdatePanel che contiene un pulsante. Quando l'utente clicca sul pulsante, viene scatenato un postback asincrono che può durare diversi secondi. In questo lasso di tempo, l'utente non si rende conto che qualcosa sta avvenendo sul server perché la pagina rimane ferma e disponibile per altre interazioni e il browser non dà nessun feedback. Tutto questo avviene perché il ciclo di vita della richiesta asincrona viene gestito dal JavaScript e non dal browser. Visto che il browser non dà feedback, l'utente è portato a pensare che non stia avvenendo nulla e quindi potrebbe continuare a premere il pulsante, scatenando così altri postback asincroni.

La cosa giusta da fare quando si scatena un postback asincrono è informare l'utente che è in corso un'operazione. Per fare questo esiste il controllo UpdateProgress. Il controllo UpdateProgress visualizza un frammento di HTML quando la richiesta asincrona viene inviata al server e lo nasconde quando il server risponde. In questo modo, l'utente è sempre informato quando è in corso una richiesta asincrona senza

che noi dobbiamo scrivere nulla, a eccezione del template HTML da mostrare. La proprietà principale del controllo UpdateProgress è ProgressTemplate che contiene il codice HTML da mostrare all'utente quando parte il postback asincrono. Nell'[esempio 10.7](#) possiamo vedere come definire un UpdateProgress impostandone il markup HTML da mostrare.

Esempio 10.7

```
<asp:UpdateProgress ID="prg" runat="server">
    <ProgressTemplate>
        <div>
            Aggiornamento in corso
        </div>
    </ProgressTemplate>
</asp:UpdateProgress>
```

Il risultato dell'[esempio 10.7](#) è visibile nella [figura 10.4](#).

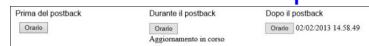


Figura 10.4 - L'UpdateProgress viene mostrato solo durante il postback.

L'UpdateProgress viene visualizzato a ogni postback asincrono, qualunque sia l'Update Panel che lo scatena. Tuttavia, potremmo avere la necessità di mostrare il controllo solo per un UpdatePanel specifico. In questi casi possiamo impostare la proprietà AssociatedUpdatePanelID con il nome dell'UpdatePanel per cui vogliamo mostrare l'UpdateProgress e di conseguenza possiamo utilizzare più istanze di questo controllo.

Per default, il template HTML dell'UpdateProgress non viene mostrato immediatamente dopo il postback asincrono, bensì 500 millisecondi dopo. Questo perché se la risposta del server arriva in un tempo inferiore ai 500 millisecondi, l'utente non ha nemmeno bisogno di essere notificato dell'operazione in corso. Questo tempo di 500 millisecondi può essere modificato tramite la proprietà DisplayAfter. Impostando questa proprietà a 0, il messaggio viene visualizzato non appena parte il postback asincrono.

La bellezza del controllo UpdateProgress sta nel fatto che, come per l'UpdatePanel, non dobbiamo scrivere codice JavaScript ma solo aggiungere i controlli alla pagina, il che semplifica notevolmente lo sviluppo AJAX.

Ora che abbiamo visto come notificare l'utente quando effettuiamo una richiesta asincrona, cambiamo argomento e passiamo a vedere come i controlli server ci aiutano a gestire un altro scenario cioè quello degli aggiornamenti a intervalli di tempo.

Operazioni di polling con Timer

Molto spesso dobbiamo realizzare pagine che devono aggiornare l'utente quando un determinato evento si verifica (l'arrivo di una mail, la risposta a un messaggio ecc.).

Data la natura stateless di HTTP, non possiamo notificare il client dal server ma, piuttosto, dobbiamo ricorrere a tecniche basate su polling, cioè su richieste continue al server a intervalli di tempo, per richiedere se sono presenti cambiamenti.

Il controllo Timer serve per risolvere casi come questi. Questo controllo, infatti, scatena un postback sul server a intervalli di tempo regolari, specificati dalla proprietà Interval che possiamo poi gestire con l'evento Tick. Nell'event handler dell'evento, possiamo mettere le logiche che vogliamo, comprese le modifiche al markup contenuto in un UpdatePanel.

Nell'[esempio 10.8](#) inseriamo quindi un Timer che funge da trigger, tramite l'evento Tick, per un UpdatePanel contenente un Literal.

Esempio 10.8

```

<asp:Timer ID="timer" runat="server" Interval="1000"
    OnTick="Timer_Tick">
</asp:Timer>
<asp:UpdatePanel ID="upd2" runat="server">
    <Triggers>
        <asp:AsyncPostBackTrigger ControlID="timer" EventName="Tick" />
    </Triggers>
    <ContentTemplate>
        <asp:Literal ID="lit" runat="server" />
    </ContentTemplate>
</asp:UpdatePanel>

```

Il metodo Timer_Tick non fa altro che cambiare l'ora nell'etichetta testuale, con il risultato che otteniamo un orologio che cambia ogni secondo.

L'esempio proposto è solamente a scopo dimostrativo, quindi sconsigliamo di utilizzare il Timer laddove la stessa funzionalità possa essere raggiunta utilizzando solamente JavaScript.

Un postback asincrono non aggiunge una voce nella history di navigazione del browser. Tuttavia ci sono casi in cui vogliamo aggiungerla. Vediamo come.

Gestire la history nel browser

Come anticipato, quando eseguiamo un postback asincrono, l'history del browser non subisce alcun cambiamento, in quanto non vengono tracciate le chiamate via XMLHttpRequest.

Se un utente esegue diverse interazioni sulla pagina e poi, accidentalmente, preme il tasto “Indietro” del browser senza aver salvato nulla, il browser lo riporta alla pagina precedente, ogni cosa viene persa e l'utente deve ricominciare da zero. Per evitare questi problemi, nello ScriptManager è presente una parte di gestione della history, che permette di inserire a nostro piacimento uno o più elementi nella cronologia di navigazione del browser.

Il funzionamento è molto semplice: quando effettuiamo un postback asincrono, invochiamo il metodo AddHistoryPoint dello ScriptManager. In questo modo viene aggiunto un elemento nella history del browser affinché possiamo poi tornare indietro allo stato precedente al postback asincrono.

Il metodo AddHistoryPoint prevede che passiamo in input una serie di coppie chiave-valore, necessarie a ricostruire lo stato della pagina in quel determinato momento cosicché, se l'utente preme il tasto “Indietro”, il server ha i dati necessari per ripristinare lo stato. Se l'informazione necessaria è solamente una, per esempio l'indice di una DropDownList, possiamo sfruttare l'overload del metodo, che prevede il passaggio diretto della chiave e del valore. Le coppie chiave-valore vengono convertite in Base64 e aggiunte all'URL che viene aggiunto alla history del browser.

Quando l'utente preme il tasto “Indietro”, viene scatenato l'evento Navigate del controllo ScriptManager. Il server recupera automaticamente i dati relativi al punto precedente (grazie al fatto che questi dati sono presenti nell'URL) nella cronologia di navigazione e li rende disponibili nell'event handler per ripristinare lo stato della pagina. Passiamo a un esempio pratico. La prima cosa da fare è abilitare la gestione della history, impostando la proprietà EnableHistory del controllo ScriptManager con il valore true.

Esempio 10.9

```

<asp:ScriptManager EnableHistory="true" runat="server"
    OnNavigate="scriptManager_Navigate" ID="scriptManager"/>

```

Intercettiamo inoltre l'evento Navigate, perché tramite quest'ultimo possiamo

intervenire nella navigazione dell'utente e nella sua history. Supponiamo, infatti, di avere un wizard composto da vari step e a ognuno di essi vogliamo aggiungere una voce nella history.

Per farlo, intercettiamo l'evento ActiveStepChanged del wizard e, in esso, andiamo a marcare una voce dandogli un titolo, come mostrato nell'[esempio 10.10](#).

Esempio 10.10 - VB

```
Protected Sub Wizard_ActiveStepChanged(ByVal sender As Object, _
    ByVal e As EventArgs)
    If Not scriptManager.IsNavigating
        AndAlso scriptManager.IsInAsyncPostBack Then
            scriptManager.AddHistoryPoint("wizard",
                wizard.ActiveStepIndex.ToString(),
                wizard.ActiveStep.Title)
    End If
End Sub
```

Esempio 10.10 - C#

```
protected void Wizard_ActiveStepChanged(object sender, EventArgs e)
{
    if (!scriptManager.IsNavigating && scriptManager.IsInAsyncPostBack)
    {
        scriptManager.AddHistoryPoint("wizard",
            wizard.ActiveStepIndex.ToString(),
            wizard.ActiveStep.Title);
    }
}
```

Il metodo AddHistoryPoint prevede che gli passiamo anche una chiave e un valore, dove andiamo a salvare l'indice dello step corrente. Possiamo anche passare un dizionario e memorizzare più valori che saranno poi fondamentali quando l'utente deciderà di tornare indietro e navigare con la history. È infatti nostro compito occuparci di ripristinare la situazione com'era in quel punto di navigazione. Nello specifico, nell'event handler di Navigate, andiamo a ripristinare l'indice dello step del wizard, come mostrato nell'[esempio 10.11](#).

Esempio 10.11 - VB

```
Private Sub ScriptManager_Navigate(ByVal sender As Object,
    ByVal e As HistoryEventArgs)
    Dim i As Integer
    If Not Int32.TryParse(e.State("wizard"), i) Then
        ' Se non c'è è tornato al primo point
        i = 0
    End If
    ' Cambio lo step corrente
    Me.wizard.ActiveStepIndex = i
    ' Aggiorno l'update panel
    upd.Update()
End Sub
```

Esempio 10.11 - C#

```
void ScriptManager_Navigate(object sender, HistoryEventArgs e)
{
    int i;
```

```

if (!Int32.TryParse(e.State["wizard"], out i))
{
    // Se non c'è è tornato al primo point
    i = 0;
}
// Cambio lo step corrente
this.wizard.ActiveStepIndex = i;
// Aggiorno l'update panel
upd.Update();
}

```

Nella [figura 10.5](#) possiamo vedere come il browser contenga i tre step e sia possibile per l'utente spostarsi tra i vari punti della navigazione.

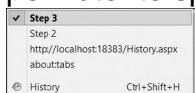


Figura 10.5 - La history del browser.

Gestire la history non è affatto complesso grazie ai metodi offerti dallo ScriptManager. L'unica cosa a cui bisogna prestare attenzione è non eccedere nella quantità di dati aggiunti nell'URL, per evitare problemi con i limiti dei browser.

Adesso cambiamo argomento e vediamo come aggiungere comportamenti AJAX nelle nostre pagine, sfruttando direttamente JavaScript in combinazione con ASP.NET.

JavaScript e AJAX

Una chiamata AJAX non è altro che una chiamata a un URL. Nella sezione precedente abbiamo visto che ASP.NET ci permette di effettuare postback asincroni, ma in realtà possiamo effettuare qualunque tipo di chiamata dal client al server. Per fare un esempio, potremmo invocare un servizio che restituisce un client (in formato XML o JSON), oppure potremmo verificare se una username è disponibile in fase di registrazione o molto altro ancora.

In questi casi, il partial rendering non aiuta, in quanto ciò che vogliamo scambiare con il server non sono frammenti HTML, bensì dati. Questo significa che dobbiamo cambiare completamente approccio rispetto al partial rendering e sfruttare un altro pattern: il client recupera dati dal server e sfrutta il JavaScript per adattare l'interfaccia.

Per esporre dati al client abbiamo a disposizione due meccanismi: servizi WCF e page method. In questa sezione vediamo come sfruttare queste tecniche per esporre dati e poi, nella successiva, vedremo come leggerli da JavaScript.

Esporre dati tramite WCF

WCF è il framework Microsoft preposto alla creazione di servizi. Tra le funzionalità di WCF c'è anche quella di poter esporre i dati tramite chiamate REST, utilizzando i formati XML e JSON. Per creare un servizio WCF dobbiamo aggiungere un nuovo elemento di tipo "AJAX-enabled WCF Service" al progetto e chiamare il file AJAXService.svc. Una volta fatto questo, creiamo un metodo che restituisce un cliente dato il suo id. Il codice del servizio è visibile nel prossimo esempio.

Esempio 10.12 - VB

```

<ServiceContract([Namespace] := "")> _
<AspNetCompatibilityRequirements(RequirementsMode := _
    AspNetCompatibilityRequirementsMode.Allowed)> _
Public Class AJAXService
    <OperationContract> _

```

```

<WebGet>
Public Function GetCustomer(id As Integer) As Customer
    Return New Customer() With {
        .ID = 1,
        .Name = "Cliente 1"
    }
End Function
End Class

```

Esempio 10.12 - C#

```

[ServiceContract(Namespace = "")]
[AspNetCompatibilityRequirements(RequirementsMode =
    AspNetCompatibilityRequirementsMode.Allowed)]
public class AJAXService
{
    [OperationContract]
    [WebGet()]
    public Customer GetCustomer(int id)
    {
        return new Customer()
        {
            ID = 1,
            Name = "Cliente 1"
        };
    }
}

```

La cosa fondamentale per rendere il metodo disponibile alle chiamate REST è l'attributo WebGet in testa al metodo. A questo punto dobbiamo configurare l'intero servizio per essere invocato via REST. Fortunatamente, questo passo viene svolto in automatico da Visual Studio quando aggiungiamo il servizio al progetto. Nel prossimo esempio possiamo vedere la configurazione che genera Visual Studio all'interno del file web.config.

Esempio 10.13 - web.config

```

<system.serviceModel>
    <behaviors>
        <endpointBehaviors>
            <behavior name="CS.AJAXServiceAspNetAjaxBehavior">
                <webHttp defaultOutgoingResponseFormat="Json"/>
            </behavior>
        </endpointBehaviors>
    <behaviors>
        <serviceHostingEnvironment aspNetCompatibilityEnabled="true"
            multipleSiteBindingsEnabled="true" />
    <services>
        <service name="CS.AJAXService">
            <endpoint address=""
                behaviorConfiguration="CS.AJAXServiceAspNetAjaxBehavior"
                binding="webHttpBinding" contract="CS.AJAXService" />
        </service>
    </services>

```

```
</system.serviceModel>
```

Nell'[esempio 10.13](#) possiamo vedere come il servizio sia configurato per utilizzare il binding di tipo webHttpBinding, necessario per supportare la serializzazione JSON (Javascript Object Notation) e POX (Plain Old XML), e come venga definito un behavior da associare all'endpoint per abilitare le invocazioni asincrone del servizio tramite chiamate AJAX (webHttp).

A questo punto il nostro servizio è pronto per ricevere chiamate REST da JavaScript. Per semplificare le chiamate da parte del client, possiamo fare un ulteriore passo e registrare il servizio nello ScriptManager, il quale crea a runtime una classe JavaScript che espone i metodi per invocare il servizio. Nell'[esempio 10.14](#) possiamo vedere come registrare il servizio nello ScriptManager.

Esempio 10.14

```
<asp:ScriptManager runat="server">
  <Services>
    <asp:ServiceReference path="/AJAXService.svc" />
  </Services>
</asp:ScriptManager>
```

Un servizio WCF dovrebbe contenere metodi che possono essere invocati da più pagine; quando un metodo deve essere invocato da una sola pagina, possiamo inserire il metodo nella pagina invece che nel servizio, e poi esporlo al client. Questa tipologia di metodo è definita Page Method.

Esporre i metodi di una pagina

Il primo passo per rendere un page method disponibile al client via AJAX, è renderlo statico e marcarlo con l'attributo WebMethod. Nell'[esempio 10.15](#) definiamo tale metodo nel code-behind.

Esempio 10.15 - VB

```
Public Partial Class TestPage
  Inherits System.Web.UI.Page
  <System.Web.Services.WebMethod()>
  Public Friend Function GetCustomer(ByVal Id As Integer) As Customer
    Return New Customer() With {
      .ID = 1,
      .Name = "Cliente 1"
    }
  End Function
End Class
```

Esempio 10.15 - C#

```
public partial class TestPage : System.Web.UI.Page
{
  [System.Web.Services.WebMethod()]
  public static Customer GetCustomer(int id)
  {
    return new Customer()
    {
      ID = 1,
      Name = "Cliente 1"
    };
  }
}
```

Per default, i page method sono disabilitati e questo significa che la decorazione con l'attributo e la definizione come statico non è sufficiente per rendere il metodo disponibile al client. Per abilitare i page method, dobbiamo impostare a true la proprietà EnablePageMethods dello ScriptManager.

Ora che abbiamo capito come esporre servizi WCF e page method al client, vediamo come invocare questi metodi da JavaScript.

Invocare il server tramite JavaScript

Come abbiamo detto in precedenza, lo ScriptManager è responsabile per l'invocazione dei page method e offre una semplificazione per invocare sia i page method sia i servizi WCF. Questa semplificazione consiste nella creazione a runtime di una classe JavaScript che contiene un metodo per ogni metodo da invocare sul server. I metodi esposti da questa classe espongono gli stessi parametri dei metodi sul server e quindi danno quasi la sensazione di lavorare direttamente con il server. La sola differenza rispetto ai metodi sul server consiste nel fatto che i metodi sul client hanno due callback: uno invocato quando il server ritorna i dati e uno invocato quando la chiamata va in errore.

Un altro vantaggio offerto da questi metodi è che si occupano di serializzare e deserializzare dei dati inviati e ricevuti dal server. Noi ci dobbiamo preoccupare solo di lavorare con gli oggetti: il formato con cui vengono inviati e ricevuti dal server viene gestito dal codice dei metodi.

La classe che espone i metodi di un servizio ha lo stesso nome del servizio: questo significa che se esponiamo più servizi, abbiamo più classi. La classe che invece espone i metodi della pagina ha il nome fisso PageMethods. Nell'[esempio 10.16](#) possiamo vedere il codice necessario per invocare il servizio e il page method, creati nelle sezioni precedenti.

Esempio 10.16

```
function GetCustomer() {
    //Invoca il metodo GetCustomer del servizio AJAXService
    AJAXService.GetCustomer(1, completeCallback, errorCallback);
    //Invoca il page method GetCustomer
    PageMethods.GetCustomer(1, completeCallback, errorCallback);
}
function completeCallback(response) {
    alert(response.Name);
}
function completeCallback(e) {
    alert('KO');
}
```

Come si evince dall'[esempio 10.16](#), invocare sia i metodi esposti dai servizi sia quelli esposti dalla pagina è estremamente semplice. Ora che abbiamo visto come sfruttare il JavaScript generato da ASP.NET per effettuare chiamate AJAX, vediamo come sfruttare jQuery.

Sfruttare jQuery per scrivere codice JavaScript

Quando creiamo un progetto ASP.NET in Visual Studio, quest'ultimo genera una cartella Scripts all'interno della quale sono posizionati una serie di file JavaScript tra cui quelli di jQuery. La presenza di jQuery all'interno dei progetti ASP.NET Web Forms è una novità introdotta a partire da questa versione di Visual Studio e rende l'idea di quanto questo framework JavaScript sia largamente diffuso e utilizzato dagli sviluppatori. In questa sezione faremo una breve introduzione a jQuery per poi

concentrarci in particolare sulle interazioni AJAX con ASP.NET e WCF.

Introduzione a jQuery

jQuery è un framework JavaScript che deve il suo successo a quattro caratteristiche principali:

- astrazione delle differenze di API tra i vari browser e le differenti versioni dello stesso browser;
- un semplice motore di ricerca per recuperare gli oggetti nella pagina;
- le API stile **fluent** che semplificano la scrittura del codice;
- la libreria jQueryUI, basata su jQuery, che offre una serie di widget visuali (di cui parleremo nel [capitolo 17](#)).

Facciamo ora un esempio che dimostri come sia semplice utilizzare jQuery.

Supponiamo di avere una pagina all'interno della quale gli oggetti contenuti in una sezione si abilitano solo se un checkbox viene selezionato.

Se utilizzassimo JavaScript senza jQuery, dovremmo effettuare diversi passi, a seconda del browser e della versione. Se il browser supporta HTML5, allora dovremmo utilizzare le nuove API di ricerca degli oggetti, altrimenti dovremmo creare una funzione ricorsiva che recupera tutti gli oggetti nella sezione e li disabiliti. Anche senza scrivere fisicamente il codice, ci rendiamo conto che il codice da scrivere è parecchio. jQuery ci permette di ottenere lo stesso risultato tramite il codice nell'[esempio 10.17](#).

Esempio 10.17

```
$("#sectionId input, #sectionId select, #sectionId textarea")
    .attr("disabled", "disabled");
```

Analizziamo il codice in dettaglio. La prima cosa da notare è il metodo \$ che rappresenta il metodo di entrata di jQuery. In questo caso passiamo al metodo \$ una stringa che rappresenta la sintassi in base alla quale cercare gli elementi. Questa sintassi non è assolutamente una sintassi a caso bensì è la sintassi dei selettori di CSS3, quindi è facilmente comprensibile a tutti gli sviluppatori web. Nell'[esempio 10.17](#) recuperiamo tutti gli oggetti input, select e textarea contenuti all'interno di un oggetto con id sectionId. Se il browser supporta HTML5, il metodo \$ internamente sfrutta le API di ricerca di HTML5, altrimenti sfrutta un proprio algoritmo di ricerca interno. In ogni caso, noi non ci preoccupiamo di quale sia il browser o la versione perché jQuery ci astrae dalle differenze. L'oggetto ritornato dal metodo \$ è un array che contiene gli elementi recuperati e sul quale possiamo invocare i metodi di jQuery che manipolano gli oggetti al suo interno. In questo caso, sfruttiamo il metodo attr per impostare l'attributo disabled (il primo parametro) su disabled (il secondo parametro) su tutti gli oggetti.

Questo esempio molto semplice mostra in azione tre delle diverse caratteristiche di jQuery (il motore di ricerca, l'astrazione dal browser e la sintassi fluent) ed evidenzia chiaramente il perché jQuery sia una libreria ormai utilizzata da qualunque sviluppatore. Il metodo \$ non serve solamente a recuperare oggetti nel browser. Se invece che una stringa passiamo una funzione, il codice della funzione viene eseguito nel momento in cui la pagina viene caricata e quindi torna utile quando vogliamo eseguire del codice di inizializzazione.

\$ rappresenta anche una classe con metodi che svolgono diverse funzioni, tra le quali quella di permettere invocazioni AJAX. Nella prossima sezione vedremo come sfruttare queste funzioni.

Utilizzare jQuery per le chiamate AJAX

jQuery offre diversi metodi per effettuare chiamate AJAX e gestire il ciclo di vita delle

chiamate. Il primo metodo da utilizzare è AjaxSetup che permette di impostare i parametri in comune a tutte le richieste AJAX. Un caso in cui questo metodo torna utile è quando vogliamo disabilitare la cache del browser. L'[esempio 10.18](#) mostra come disabilitare la cache.

Esempio 10.18

```
$.ajaxSetup({cache: false});
```

Come possiamo vedere, il metodo AjaxSetup accetta in input un oggetto la cui proprietà cache deve essere impostata su false. Disabilitando la cache, a tutte le chiamate AJAX di tipo GET fatte via jQuery viene aggiunto un parametro nell'URL contenente un timestamp, così che il browser consideri ogni chiamata come una nuova chiamata.

Per una lista completa delle proprietà che si possono impostare, rimandiamo alla documentazione disponibile all'indirizzo <http://aspit.co/ail>.

Ora che abbiamo impostato l'ambiente per le chiamate AJAX via jQuery, cominciamo con l'effettuare una chiamata.

Il metodo principale: ajax

Il metodo principale per effettuare una chiamata AJAX via jQuery è ajax. Questo metodo accetta in input un oggetto che specifica tutti i parametri possibili di una richiesta, come l'URL, i parametri, il formato dei parametri e della risposta, il timeout, le intestazioni HTTP e altro ancora. Oltre ai parametri della richiesta, questo metodo permette di specificare i callback da invocare all'inizio e alla fine della richiesta, in caso di successo e in caso di errore. L'[esempio 10.19](#) mostra il codice necessario per effettuare la chiamata al servizio WCF che abbiamo creato in precedenza.

Esempio 10.19

```
$.ajax({
  url: "/ajaxservice.svc/GetCustomer",
  data: { id: 1 },
  type: "GET",
  dataType: "json",
  success: function(result)
  {
    alert(result.Name);
  }
});
```

La proprietà url specifica l'URL della richiesta, mentre la proprietà data rappresenta i parametri. type specifica il metodo HTTP, dataType specifica il formato dei dati in risposta dal server e success specifica il callback da invocare quando la chiamata va a buon fine.

Quelle appena viste sono solo alcune delle proprietà che è possibile impostare nell'oggetto che il metodo ajax accetta in input. Per esempio, esiste la proprietà content Type che permette di specificare l'omonima intestazione HTTP o la proprietà beforeSend tramite la quale possiamo impostare un callback da invocare prima che venga fisicamente inviata la richiesta al server. Per un elenco completo rimandiamo alla documentazione del metodo ajax all'indirizzo <http://aspit.co/aim>.

Il metodo ajax è molto potente ma al tempo stesso molto complesso, visto le molte proprietà che si devono impostare. Per questo motivo sono stati creati dei metodi che fungono da wrapper per il metodo ajax.

I metodi wrapper: getJSON e post

Quando dobbiamo effettuare una chiamata AJAX di tipo GET e sappiamo che i dati

verranno restituiti in formato JSON (come nel nostro servizio WCF e page method), possiamo utilizzare il metodo getJSON. Questo metodo accetta in input l'URL, i parametri (come oggetto JavaScript) e il callback da invocare in caso di successo della chiamata. Nell'[esempio 10.20](#) possiamo vedere come usare il metodo getJSON per invocare il servizio WCF.

Esempio 10.20

```
$getJSON("/ajaxservice.svc/GetCustomer",
  { id: 1 },
  function (result) {
    alert(result.Name);
  }
);
```

Nel caso in cui vogliamo effettuare una chiamata di tipo POST e non GET, possiamo ricorrere al metodo post. Questo metodo accetta in input l'URL della richiesta, i parametri (come oggetto Java-Script), il callback da invocare in caso di successo della chiamata e il formato dei dati inviati dal server (opzionale). Nell'[esempio 10.21](#) possiamo vedere come usare questo metodo.

Esempio 10.21

```
$post("/ajaxservice.svc/SaveCustomer",
  { Id: 1, Name: "Cliente 1" },
  function () {
    alert("OK");
  }
);
```

Finora abbiamo visto come impostare l'ambiente e come effettuare le chiamate AJAX via jQuery; ora non rimane che gestire gli eventi che si scatenano prima e dopo una richiesta.

Gestire il ciclo di vita di una richiesta

Il ciclo di vita di una richiesta AJAX passa attraverso tre eventi che vengono scatenati prima della richiesta, dopo la risposta del server (due eventi diversi a seconda che la richiesta sia andata a buon fine o no) e quando il client rilascia le risorse. Questi eventi possono tornare molto utili per gestire in un unico punto le notifiche all'utente quando si effettua una richiesta AJAX e quando si verifica un errore, lasciando gestire al codice che effettua la chiamata solo il caso in cui la chiamata si concluda con successo.

Per registrarcisi agli eventi globali possiamo utilizzare il metodo ajaxSetup già visto in precedenza e impostare nell'oggetto in input le proprietà beforeSend, error e complete.

Queste proprietà vanno impostate con un callback che viene scatenato rispettivamente quando la richiesta parte, quando va in errore e quando viene completata. Nell'[esempio 10.22](#) possiamo vedere come utilizzare le suddette proprietà.

Esempio 10.22

```
$ajaxSetup({
  beforeSend: function(){
    alert("beforeSend");
  },
  error: function(){
    alert("error");
  },
  complete: function(){
    alert("complete");
  }
});
```

```
}
```

});
jQuery semplifica notevolmente lo sviluppo di funzionalità AJAX all'interno delle nostre applicazioni qualora decidiamo di non usare i controlli server. L'utilizzo di jQuery rispetto all'utilizzo dei controlli server rende sicuramente lo sviluppo meno semplice, ma in termini di performance i risultati sono sicuramente migliori.

Ora che abbiamo visto come lavorare con jQuery, passiamo all'ultimo argomento del capitolo, ovvero vediamo come i vari file JavaScript e i CSS che abbiamo usato finora vengono aggiunti alla pagina.

Performance con minification e CDN

Il template di ASP.NET in Visual Studio comprende una master page all'interno della quale è presente uno ScriptManager che registra i file JavaScript necessari ad ASP.NET e i file di jQuery e jQueryUI. Se prendiamo la dichiarazione dello ScriptManager vedremo che i file JavaScript non sono registrati facendo riferimento al file, bensì a una stringa che nulla ha a che vedere con i file. L'[esempio 10.23](#) mostra la dichiarazione dei file.

Esempio 10.23

```
<asp:ScriptManager runat="server">  
  <Scripts>  
    <asp:ScriptReference Name="MsAjaxBundle" />  
    <asp:ScriptReference Name="jquery" />  
    <asp:ScriptReference Name="jquery.ui.combined" />  
    <asp:ScriptReference Name="WebFormsBundle" />  
  </Scripts>  
</asp:ScriptManager>
```

Sebbene le stringhe nella proprietà Name non si riferiscano a nessun file fisico, queste si riferiscono a un gruppo di file JavaScript; questo gruppo prende il nome di bundle. I bundle MsAjaxBundle e WebFormsBundle sono registrati nella classe BundleConfig nella cartella App_Start mentre i bundle jquery e jquery.ui.combined sono registrati nei package Asp.Net.ScriptManager. jQuery e Asp.Net.ScriptManager.jQuery.UI.Combined (questi 2 package sono aggiornabili via NuGet quindi, quando esce una nuova versione di jQuery o jQueryUI, possiamo ottenere i nuovi script utilizzando solamente NuGet). Quando la pagina viene eseguita, lo ScriptManager crea un tag <script> per ogni bundle (nel nostro caso, vengono creati quattro tag). Quando il browser richiede al server il JavaScript corrispondente all'URL nel tag <script>, lo ScriptManager interpreta l'URL e risale al bundle a cui si riferisce, raggruppa insieme tutti i file del bundle, li compatta e li invia al client. Questa tecnica è nota come minification.

La minification dei file JavaScript è una tecnica che permette di risparmiare banda e risorse, in quanto inviando più file JavaScript in una sola richiesta si ottimizza il colloquio tra client e server. Non solo: essendo i file JavaScript compattati in automatico da ASP.NET, questi sono di minori dimensioni e occupano meno banda.

Naturalmente, possiamo creare bundle anche con i file JavaScript che creiamo noi. Per fare questo dobbiamo prima di tutto creare i nostri file JavaScript. Successivamente, dobbiamo registrare all'interno dello ScriptManager il nome del bundle e l'URL a cui corrisponde (tramite il metodo ScriptManager.ScriptResourceMapping.AddDefinition) e associare all'URL del bundle i file fisici (creando un oggetto ScriptBundle e aggiungendolo alla lista statica BundleTable.Bundles). Il posto migliore dove svolgere questi passi è all'inizializzazione dell'applicazione, quindi nell'evento Application_Start del Global.asax. Infine, dobbiamo registrare il bundle nello ScriptManager. Tutti questi

passi vengono mostrati nell'[esempio 10.24](#).

Esempio 10.24

```
<asp:ScriptManager runat="server">
  <Scripts>
    <asp:ScriptReference Name="MyBundle" />
  </Scripts>
</asp:ScriptManager>
```

Esempio 10.24 - VB

```
Private Sub Application_Start(sender As Object, e As EventArgs)
  'Registra l'URL del bundle nello ScriptManager
  ScriptManager.ScriptResourceMapping.AddDefinition("MyBundle",
    New ScriptResourceDefinition() With {
      .Path = "~/bundles/MyBundle" })
  'Definisce i file fisici associati al bundle
  BundleTable.Bundles.Add(New ScriptBundle("~/bundles/MyBundle").Include(
    "~/Scripts/MyBundle/js2.js",
    "~/Scripts/MyBundle/js1.js"))
End Sub
```

Esempio 10.24 - C#

```
void Application_Start(object sender, EventArgs e)
{
  //Registra l'URL del bundle nello ScriptManager
  ScriptManager.ScriptResourceMapping.AddDefinition("MyBundle",
    new ScriptResourceDefinition
    {
      Path = "~/bundles/MyBundle",
    });
  //Definisce i file fisici associati al bundle
  BundleTable.Bundles.Add(new ScriptBundle("~/bundles/MyBundle").Include(
    "~/Scripts/MyBundle/js2.js",
    "~/Scripts/MyBundle/js1.js"));
}
```

Come possiamo vedere in questo esempio, registrare un bundle per i file JavaScript non è affatto complicato.

Oltre alla possibilità di creare bundle per i file JavaScript, possiamo creare bundle per i file CSS. Il meccanismo è simile a quello visto per i file JavaScript, ma ci sono differenze dovute al fatto che per registrare i CSS non usiamo lo ScriptManager.

Il primo passo da compiere per registrare un bundle CSS è creare il bundle e aggiungerlo alla lista dei bundle disponibili (questa volta creiamo un bundle di tipo Style Bundle). Una volta fatto questo, sfruttiamo il controllo BundleReference per inserire il bundle nella pagina. Nell'[esempio 10.25](#) è mostrato il codice necessario per creare e usare un bundle CSS.

Esempio 10.25

```
<webopt:BundleReference runat="server" Path("~/css") />
```

Esempio 10.25 - VB

```
Private Sub Application_Start(sender As Object, e As EventArgs)
  BundleTable.Bundles.Add(New StyleBundle("~/css").Include(
```

```

        "~/content/stylesheet1.css"))
End Sub
Esempio 10.25 - C#
void Application_Start(object sender, EventArgs e)
{
    BundleTable.Bundles.Add(new StyleBundle("~/css").Include(
        "~/content/stylesheet1.css"));
}

```

Sfruttare i bundle per JavaScript e CSS aiuta a ottimizzare le performance del sito, ma esiste un'altra tecnica che migliora ulteriormente le performance: il ricorso a una CDN.

CDN

CDN è un acronimo che sta per Content Delivery Network. Per CDN si intende un sito dal quale le risorse vengono servite al client. L'avere un punto unico da cui vengono serviti i file CSS, Javascript e le immagini permette di sfruttare in maniera ottimale la cache del browser. Per capire meglio il vantaggio di una CDN, facciamo l'esempio di due siti che fanno servire i file di jQuery da una CDN. Quando accediamo al primo sito, il browser scarica i file e li mette in cache in base all'URL (che è quello della CDN). Quando accediamo al secondo sito, il browser servirà i file direttamente dalla cache, in quanto l'URL da cui scaricarli è lo stesso del primo sito. In questo modo la pagina del secondo sito sarà molto più veloce da visualizzare. Questo semplice esempio mostra come l'avere un minor numero di file da scaricare dalla rete migliora sensibilmente l'usabilità da parte dell'utente finale.

Microsoft ha una propria CDN tramite la quale pubblica non solo i file JavaScript, CSS e immagini di ASP.NET, ma anche quelli di jQuery, jQueryUI, Modernizr, Globalize e Knockout. Grazie al controllo ScriptManager, possiamo decidere di servire questi file dalla CDN semplicemente impostando la proprietà EnableCdn a true.

Oltre alla CDN di Microsoft, esistono altre due CDN che sono largamente utilizzate dagli sviluppatori: la CDN di Google e quella di jQuery. Se volessimo servire i file da una di queste CDN invece che da quella di Microsoft, dovremmo eliminare la registrazione del bundle di jQuery dallo ScriptManager e aggiungerla nuovamente, impostando il nuovo percorso della CDN. Il codice necessario a svolgere questa funzione è visibile nel prossimo esempio.

Esempio 10.26 - VB

```

Dim version As String = "1.9.1"
ScriptManager.ScriptResourceMapping.RemoveDefinition("jquery")
ScriptManager.ScriptResourceMapping.AddDefinition("jquery",
    New ScriptResourceDefinition() With {
        .Path = "~/Scripts/jquery-" & version & ".min.js",
        .DebugPath = "~/Scripts/jquery-" & version & ".js",
        .CdnPath = "http://code.jquery.com/jquery-" & version & ".min.js",
        .CdnDebugPath = "http://code.jquery.com/jquery-" & version & ".js"
    })

```

Esempio 10.26 - C#

```

string version = "1.9.1";
ScriptManager.ScriptResourceMapping.RemoveDefinition("jquery");
ScriptManager.ScriptResourceMapping.AddDefinition("jquery",
    new ScriptResourceDefinition
    {
        Path = "~/Scripts/jquery-" + version + ".min.js",

```

```
        DebugPath = "~/Scripts/jquery-" + version + ".js",
        CdnPath = "http://code.jquery.com/jquery-"+ version + ".min.js",
        CdnDebugPath = "http://code.jquery.com/jquery-"+ version + ".js",
    });

```

Il file esposto tramite la proprietà Path viene servito quando la CDN è disabilitata e l'applicazione non è in modalità di debug (attributo debug del tag compilation a false) mentre il file esposto dalla proprietà DebugPath viene servito quando la CDN è disabilitata e l'applicazione è in modalità di debug. Il file esposto dalla proprietà CdnPath viene servito quando la CDN è abilitata e l'applicazione non è in modalità di debug, mentre il file esposto dalla proprietà CdnDebugPath viene servito quando la CDN è abilitata e l'applicazione è in modalità di debug.

CDN e minification sono tecniche ormai fondamentali da tenere sempre a mente quando si sviluppa un'applicazione web. Questo discorso è ancora più importante in quest'epoca nella quale la diffusione di dispositivi mobili sta crescendo a ritmi molto elevati. L'essere veloce anche su dispositivi mobili garantisce alla nostra applicazione quel livello di professionalità che la distingue dalle altre.

Conclusioni

ASP.NET abbraccia pienamente il paradigma AJAX e offre dei controlli perfettamente integrati nel framework per abilitare funzionalità AJAX con il minor sforzo possibile.

Grazie al controllo ScriptManager possiamo ottimizzare la registrazione dei file JavaScript e abilitare il partial rendering che, in combinazione con il controllo UpdatePanel, ci permette di creare comportamenti AJAX lavorando esclusivamente sul server. Sfruttando altri controlli come Timer e UpdateProgress possiamo abilitare funzionalità tipiche delle applicazioni AJAX, come le operazioni a intervalli temporali e la possibilità di mostrare un messaggio d'attesa durante una chiamata al server.

Quando i controlli server non sono sufficienti a coprire le nostre esigenze, possiamo ricorrere a jQuery e jQueryUI, per creare comportamenti AJAX sfruttando direttamente il codice JavaScript.

Con questo capitolo chiudiamo la trattazione di ASP.NET Web Forms e nei seguenti cambieremo decisamente argomento. Nel prossimo capitolo, infatti, inizieremo a

parlare di ASP.NET MVC.

11

Primi passi con ASP.NET MVC

La tecnologia di cui ci siamo occupati finora, vale a dire ASP.NET Web Forms, fornisce un eccellente livello di astrazione nell'ambito della realizzazione di pagine web, volto a colmare tutti quei limiti che contraddistinguono il protocollo HTTP. Il modello di sviluppo proposto, infatti, è per molti aspetti analogo a quello delle applicazioni client, basato su oggetti che reagiscono alle azioni dell'utente sollevando eventi, e la stessa natura stateless del Web diventa assolutamente impercettibile, grazie al ViewState che è in grado di mantenere lo stato del succedersi delle richieste.

Si tratta di un modello di sviluppo che, negli anni, si è dimostrato assolutamente valido per realizzare applicazioni di qualsiasi livello di complessità, ma che di certo non è esente da difetti: il runtime di ASP.NET, l'infrastruttura delle pagine e dei controlli server, infatti, è un insieme monolitico, difficilmente scindibile nelle sue singole componenti e quindi, per esempio, difficilmente testabile tramite unit test, o in cui, come sviluppatori, abbiamo un controllo limitato sull'effettivo markup generato per le singole pagine. Questi limiti e le pressanti richieste da parte della community di sviluppatori hanno portato Microsoft a pensare a una nuova piattaforma per lo sviluppo su web, alternativa ad ASP.NET Web Forms: stiamo parlando di ASP.NET MVC.

Ormai giunto alla versione 4, ASP.NET MVC è un framewok decisamente maturo e pronto a essere utilizzato per applicazioni anche complesse. Esso propone un modello di sviluppo alternativo, più aderente al funzionamento del web e basato sul pattern Model-View-Controller, uno dei più noti e collaudati pattern per l'architettura del layer di presentazione.

Ad ASP.NET MVC è dedicata l'intera terza parte di questo libro, nel corso della quale cercheremo di mettere in luce le peculiarità di questo framework e di illustrare come sfruttarne a fondo l'estrema versatilità. In questo capitolo, in particolare, ne daremo una panoramica introduttiva in modo che possiamo, sin da subito, iniziare a familiarizzare con questo nuovo modello.

Il pattern Model-View-Controller

Quando sviluppiamo applicazioni con ASP.NET Web Forms, il rischio principale in cui possiamo incorrere, all'aumentare della complessità, è quello di realizzare pagine web monolitiche, costituite da metodi anche di centinaia di righe di codice, che per loro natura sono difficilmente testabili, estendibili e manutenibili. In un contesto simile, lo stesso livello di astrazione di ASP.NET di cui abbiamo accennato nell'introduzione, presenta alcuni svantaggi: primo fra tutti, il fatto che gli oggetti che tipicamente sono coinvolti nel processo di una richiesta sono fortemente accoppiati fra loro. Il risultato è che, per esempio, la scrittura di test automatici è estremamente difficoltosa (o pressoché impossibile), lasciandoci come unica alternativa per la verifica del corretto funzionamento delle pagine la prova manuale "sul campo".

In generale, tutte le volte che dobbiamo gestire un elevato grado di complessità, la soluzione più adeguata è quella di disegnare un'architettura basata su oggetti più semplici, suddividendo tra essi le diverse responsabilità. Questo concetto si applica anche all'interfaccia utente, tant'è che, in letteratura, sono stati formalizzati diversi pattern secondo cui strutturare questo particolare strato applicativo. Tra essi, uno dei più diffusi e collaudati, è il **Model-View-Controller** (MVC). Formulato per la prima volta intorno alla fine degli anni '70, è oggi alla base di numerose tecnologie di sviluppo per il web, tra cui ricordiamo Java Server Pages, Ruby on Rails e, ovviamente, ASP.NET MVC. Lo schema concettuale è rappresentato nella [figura 11.1](#).

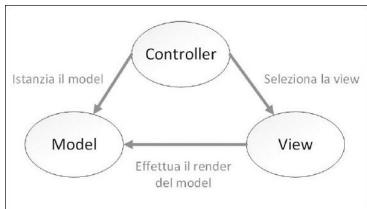


Figura 11.1- Schema concettuale del pattern Model-View-Controller.

In esso distinguiamo i tre componenti che seguono.

Il Model rappresenta il dato che deve essere mostrato sull'interfaccia; svolge pertanto il ruolo di contenitore di informazioni, ma implementa anche le logiche per dialogare con lo strato di business dell'applicazione stessa.

Il Controller ha il compito di interpretare la richiesta dell'utente, di instanziare e valorizzare il model opportuno e, successivamente, di instradare la richiesta verso la view.

La View è invece il template secondo cui il model deve essere rappresentato. Questo componente, pertanto, non contiene alcuna logica applicativa, ma solo l'eventuale logica necessaria per visualizzare correttamente il dato fornito come input. In ASP.NET MVC, pertanto, il flusso di richiesta di una pagina e la generazione del markup di risposta non avviene in base alla composizione di controlli server side, come nel caso di ASP.NET Web Forms, ma tramite queste tre componenti del pattern Model-View-Controller. Per capire le modalità secondo cui questi oggetti interagiscono, il modo migliore è quello di analizzare un progetto di esempio, che sarà argomento della prossima sessione.

Visual Studio 2012 e ASP.NET MVC

ASP.NET MVC 4 è l'ultima versione stabile rilasciata per questo framework ed è già inclusa all'interno dell'SDK del .NET Framework 4.5: pertanto, se abbiamo installato Visual Studio 2012, troviamo già i relativi template di progetto.

In generale, ASP.NET MVC 4 richiede come requisito minimo la presenza di .NET Framework 4.0 e pertanto è utilizzabile anche da Visual Studio 2010. In questo caso, però, è necessario effettuare il download dei componenti di sviluppo tramite Web Platform Installer o all'indirizzo <http://aspit.co/ajt>.

Per creare una nuova applicazione sfruttando questo framework, non dobbiamo fare altro che selezionare la voce corrispondente, come viene mostrato nella [figura 11.2](#).

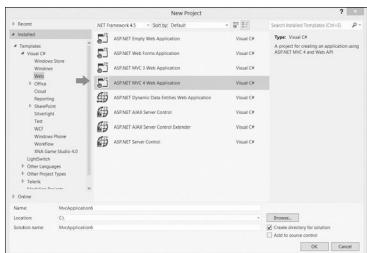


Figura 11.2 - Template di progetto di ASP.NET MVC 4.

A differenza di ciò che accade nel caso di ASP.NET Web Forms, ASP.NET MVC dispone di una serie di template di applicazioni web da utilizzare come base di partenza; per questa ragione, una volta indicato il nome del progetto, ci viene proposta la finestra di dialogo visibile nella [figura 11.3](#), tramite la quale possiamo personalizzare ancora più a fondo la tipologia di applicazione che vogliamo realizzare.

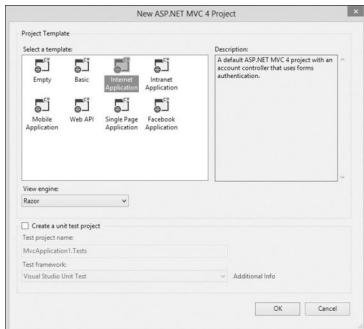


Figura 11.3 - Tipologie di progetti per ASP.NET MVC 4.

Come possiamo notare nella figura, infatti, sono presenti diversi template, che variano dall'applicazione completamente vuota, al sito web completo. Le caratteristiche di ciascuno di questi template sono riassunte nella [tabella 11.1](#).

Tabella 11.1 – I template di progetto di ASP.NET MVC 4.

Nome template	Descrizione
Empty	Si tratta di un progetto completamente vuoto, che contiene praticamente solo la struttura di cartella basilare di ASP.NET MVC 4.
Basic	Implementa un'applicazione che, seppur priva di pagine, ha comunque alcuni riferimenti di default: intanto contiene i file JavaScript necessari per le funzionalità client di ASP.NET MVC e definisce un layout standard per il sito, unitamente ai bundle per gli script e per i CSS.
Internet Application	Un'applicazione web completa, con alcune pagine e anche le funzionalità basilari di gestione degli utenti. Consente a un utente di registrarsi e di loggarsi sul sito, ha un layout precostituito, che supporta anche le media query e integra la propria infrastruttura di security con i principali provider, quali Facebook, Twitter e via discorrendo.
Intranet Application	Si tratta di un sito del tutto analogo al precedente. L'unica differenza apprezzabile riguarda gli aspetti di security, che questa volta si appoggiano all'autenticazione Windows.
Mobile Application	

	Ancora una volta, le funzionalità sono le medesime dei siti precedenti. Questo template, però, è ottimizzato per i dispositivi mobile e sfrutta jQuery Mobile per visualizzare un'interfaccia touch friendly.
Web API	Web API è una tipologia di progetto particolare, visto che non si tratta di un sito web, ma di un contenitore di servizi remoti, esposti su HTTP.
Single Page Application	Questa tipologia di applicazioni si discosta dai canoni tipici dei siti web tradizionali: una Single Page Application, come il nome stesso recita, è tipicamente costituita da una sola pagina o da un numero decisamente limitato di pagine, che vengono via via aggiornate ricorrendo a un uso estremamente diffuso di codice JavaScript.
Facebook Application	Un'applicazione dimostrativa che mostra come sia possibile realizzare un'applicazione web che si integri con il popolare social network, sfruttandone le API.

Tramite la stessa finestra di dialogo, abbiamo anche la possibilità di selezionare di quale view engine vogliamo avvalerci e se creare o meno anche un progetto di unit test per la nostra applicazione. Il significato della prima opzione, in particolare, ha un impatto sulla sintassi che utilizzeremo per disegnare le view. Il valore predefinito è Razor che, come vedremo, è il sistema più moderno e innovativo sotto questo punto di vista; l'alternativa è Web Forms, attualmente scarsamente utilizzato e lasciato come opzione solo per retrocompatibilità.

Visto che, come primo esempio, vogliamo realizzare un semplice sito web da zero, il template Basic rappresenta la scelta ottimale. Una volta selezionato, Visual Studio crea nella solution una struttura di cartelle simile a quella illustrata nella [figura 11.4](#).

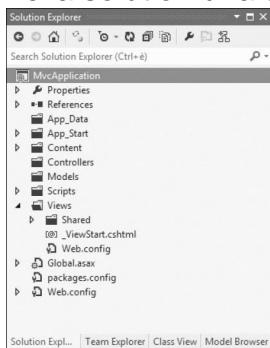


Figura 11.4 - Struttura di un progetto ASP.NET MVC 4.

Le directory App_Data, App_Start, Content e Script hanno in buona sostanza lo stesso contenuto che abbiamo già avuto modo di conoscere parlando di ASP.NET Web Forms. A esse, però, si aggiungono anche le directory Models, Controllers e Views, all'interno delle quali troveranno posto le tre tipologie di oggetti del pattern MVC che abbiamo accennato in precedenza. A questo punto, siamo in possesso di tutte le cognizioni necessarie per creare la nostra prima, semplice, pagina web con ASP.NET MVC.

Il Global.asax e le impostazioni di routing

Quando l'applicazione riceve una richiesta da parte di un browser, il runtime di ASP.NET deve determinare un oggetto in grado di soddisfarla e di produrre il relativo markup HTML di risposta. Nel caso di ASP.NET MVC, questo oggetto prende il nome di **controller**. Come impareremo nelle prossime pagine, un controller possiede la caratteristica di esporre una serie di gestori per le differenti richieste che pervengono all'applicazione, denominate **action**.

Ovviamente, visto che le richieste all'applicazione avvengono sotto forma di un URL, è necessario specificare da qualche parte quali sono le corrispondenze tra essi e i controller/action necessari per soddisfarle. Per questa necessità ASP.NET MVC sfrutta l'infrastruttura di **routing**, di cui abbiamo già parlato nel corso del [capitolo 5](#).

Se proviamo a dare un'occhiata al codice del file Global.asax, possiamo notare che, sull'Application_Start, è presente il codice dell'[esempio 11.1](#).

Esempio 11.1 - VB

```
Sub Application_Start()
    ' ... altro codice di inizializzazione ...
    RouteConfig.RegisterRoutes(RouteTable.Routes)
End Sub
```

Esempio 11.1 - C#

```
protected void Application_Start()
{
    // ... altro codice di inizializzazione ...
    RouteConfig.RegisterRoutes(RouteTable.Routes);
}
```

La classe RouteConfig, contenuta all'interno della cartella App_Start, contiene al suo interno la definizione delle regole di routing; il mapping che per default viene inserito in ogni applicazione ASP.NET MVC è quello dell'[esempio 11.2](#).

Esempio 11.2 - VB

```
Public Shared Sub RegisterRoutes(ByVal routes As RouteCollection)
    routes.IgnoreRoute("{resource}.axd/{*pathInfo}")
    routes.MapRoute(
        name:="Default",
        url:="{controller}/{action}/{id}",
        defaults:=New With {.controller = "Home", .action = "Index",
                           .id = UrlParameter.Optional}
    )
End Sub
```

Esempio 11.2 - C#

```
public static void RegisterRoutes(RouteCollection routes)
{
    routes.IgnoreRoute("{resource}.axd/{*pathInfo}");
```

```

routes.MapRoute(
    name: "Default",
    url: "{controller}/{action}/{id}",
    defaults: new { controller = "Home",
        action = "Index", id = UrlParameter.Optional }
);
}

```

Il codice è abbastanza esplicativo, e in buona sostanza ci mostra come, a differenza di ciò che accade nella norma per un'applicazione ASP.NET Web Forms, nel caso di ASP.NET MVC viene a mancare la tipica corrispondenza tra un URL e un file fisico sul server, sostituita invece dall'individuazione del controller e della relativa action in base al valore delle due componenti sull'indirizzo.

La sintassi utilizzata per definire la regola di route sfrutta l'extension method MapRoute che, internamente, indirizza la route su un route handler specifico di ASP.NET MVC, chiamato MvcRouteHandler.

In questo modo, allora, una richiesta all'indirizzo /People/Index verrà instradata presso un controller denominato People, e in particolare verso la sua action Index; analogamente, /Countries/Edit/1 corrisponderà alla action Edit del controller Countries, fornendo come parametro id il valore 1. Il metodo MapRoute ci permette anche di definire dei valori di default, nel caso qualcuno di questi parametri dovesse mancare. In virtù di questi parametri, alla root del sito http://localhost/ corrisponderà il controller Home e la sua action Index. Ovviamente queste impostazioni possono essere personalizzate secondo la nostra necessità, sia modificando la route di default sia aggiungendo delle route ulteriori. Ora che abbiamo compreso il meccanismo secondo il quale viene determinato il controller a cui demandare l'onere di soddisfare una richiesta, possiamo spostare la nostra attenzione su come effettivamente realizzarne uno.

Il controller e il model

Dal punto di vista strettamente pratico, un controller non è altro che una classe che implementa l'interfaccia IController. Sebbene sia quindi sufficiente creare una nuova classe all'interno del progetto, in Visual Studio 2012 possiamo anche usare la funzionalità **Add Controller**, presente nel menu contestuale di un progetto ASP.NET MVC, che apre la finestra di dialogo mostrata nella [figura 11.5](#).

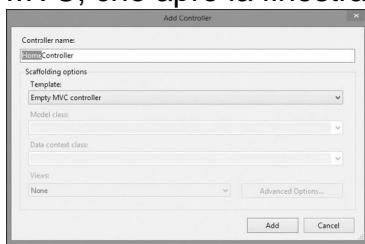


Figura 11.5 - Finestra di dialogo per la creazione di un nuovo controller.

Tramite questa maschera possiamo specificare il nome, il quale per convenzione dovrà terminare con il suffisso *-Controller*, e il template che vogliamo utilizzare per generarlo. Se utilizziamo le impostazioni visibili nella figura, verrà aggiunta al progetto una nuova classe HomeController, il cui codice è quello dell'[esempio 11.3](#).

Esempio 11.3 - VB

**Public Class HomeController
Inherits Controller**

```

' GET: /Home
Function Index() As ActionResult
    Return View()
End Function
End Class
Esempio 11.3 - C#
public class HomeController: Controller
{
    //
    // GET: /Home/
public ActionResult Index()
{
    return View();
}
}

```

Come possiamo notare, HomeController, in realtà, eredita dalla classe base Controller, che internamente implementa già tutti i membri richiesti dall'interfaccia IController, e contiene la definizione della action Index, che non è altro che un metodo pubblico definito al suo interno; esso non presenta alcun tipo di logica e si limita a restituire come risultato una view e, in particolare, visto che non abbiamo specificato alcuna informazione addizionale, la **view predefinita**. Tipicamente, all'interno di una action abbiamo anche il compito di recuperare e valorizzare i dati che vogliamo rappresentare tramite la view. Come abbiamo accennato, il contenitore di questi dati è il **model**. Per casi semplici come quello che stiamo esaminando, la classe base Controller espone la proprietà ViewBag, ossia un oggetto di tipo dynamic, che è accessibile anche dalla view e che possiamo valorizzare con qualsiasi tipo di informazione, come nell'[esempio 11.4](#).

Esempio 11.4 - VB

```

Function Index() As ActionResult
    Me.ViewBag.Message = "Ciao da ASP.NET MVC"
    Me.ViewBag.CurrentDate = DateTime.Now.ToString()
    Me.ViewBag.ShowDate = True
    Return View()
End Function

```

Esempio 11.4 - C#

```

public ActionResult Index()
{
    this.ViewBag.Message = "Ciao da ASP.NET MVC";
    this.ViewBag.CurrentDate = DateTime.Now.ToString();
    this.ViewBag.ShowDate = true;
    return View();
}

```

Giunti a questo punto, manca solo l'ultimo tassello per completare la nostra prima pagina: dobbiamo creare la nostra prima view.

La view e gli HTML helper

Come abbiamo più volte avuto modo di sottolineare durante il capitolo, la view è il componente del pattern MVC responsabile di rappresentare in forma di markup, visto che siamo nell'ambito di un'applicazione web, i dati contenuti all'interno del model. In un progetto ASP.NET MVC, esse sono memorizzate all'interno della directory Views,

disposta nella struttura di cartelle che vediamo nella [figura 11.6](#).

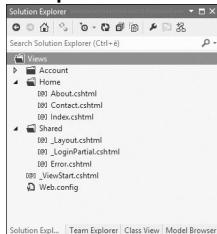


Figura 11.6 - Struttura di cartelle per le view.

Essa contiene una sottodirectory per ogni controller. All'interno di queste ultime trovano posto i file, con estensione .cshtml o .vbhtml (a seconda del linguaggio di sviluppo): si tratta di file che vengono processati da un engine, denominato **Razor**, che a seguito di un'operazione di parsing, produrrà delle classi in maniera del tutto analoga a quanto abbiamo descritto nel [capitolo 2](#) per ASP.NET Web Forms.

Dal canto nostro, fortunatamente non dobbiamo preoccuparci né di questi dettagli né tantomeno di creare a mano la cartella di un controller perché, anche in questo caso, Visual Studio 2012 ci mette a disposizione una comoda finestra di dialogo, mostrata nella [figura 11.7](#), per generare una view. Per aprirla non dobbiamo far altro che selezionare l'opzione *Add View* dal menu contestuale che si ottiene dopo un click con il tasto destro sul codice della action.

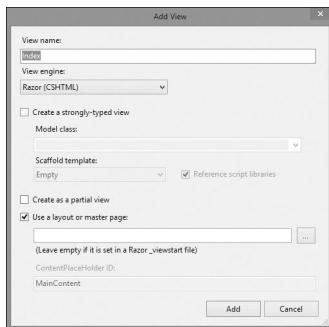


Figura 11.7 - Finestra di dialogo per la creazione di una nuova view.

Come possiamo notare, il nome che ci viene proposto coincide con quello della action da cui siamo partiti. In questo caso, prende il nome di **view predefinita** per quella determinata action, e potrà essere referenziata tramite il metodo `View`, come abbiamo visto nell'[esempio 11.4](#), senza specificare esplicitamente il nome. La dialog mostra anche ulteriori opzioni, di cui parleremo in maniera approfondita nel corso del [capitolo 13](#). Per il momento, quindi, tralasciamole e proseguiamo effettuando un click sul pulsante *Add*; il risultato è la creazione di un nuovo file, il cui contenuto è mostrato nell'[esempio 11.5](#).

Esempio 11.5 - VBHTML

```
@Code  
    ViewBag.Title = "Index"  
End Code  
<h2>Index</h2>
```

Esempio 11.5 - CSHTML

```
@{  
    ViewBag.Title = "Index";  
}
```

```
<h2>Index</h2>
```

Come possiamo notare, si tratta di una sintassi davvero particolare, che concilia all'interno dello stesso file la presenza di markup HTML con il codice C# o Visual Basic. A prescindere da quale linguaggio stiamo effettivamente utilizzando, nel codice precedente possiamo distinguere fondamentalmente due "zone":

Un blocco di codice, delimitato da @{ ... } in C# e @Code ... End Code in Visual Basic, all'interno del quale accediamo al contenuto della variabile ViewBag, che abbiamo già avuto modo di conoscere nella sezione precedente, valorizzandone la proprietà Title.

Una sezione di markup HTML, costituita da un tag H2.
Nel codice di una view, grazie al carattere @, possiamo cambiare il contesto da codice a markup, e viceversa.

Esempio 11.6 - VBHTML

```
<h2>Index</h2>
<p>@ Me.ViewBag.Message</p>
@if Me.ViewBag.ShowDate Then
    @<div>La data corrente è @Me.ViewBag.CurrentDate</div>
End If
@Html.ActionLink("Un link...", "SayHello")
```

Copyright cradle@aspitalia.com

Esempio 11.6 - CSHTML

```
<h2>Index</h2>
<p>@this.ViewBag.Message</p>
@if (this.ViewBag.ShowDate)
{
    <div>La data corrente è @this.ViewBag.CurrentDate</div>
}
@Html.ActionLink("Un link...", "SayHello")
```

Copyright cradle@aspitalia.com

Il codice dell'[esempio 11.6](#) mostra alcune peculiarità della sintassi di Razor.

Come abbiamo accennato, una volta inserito il tag <p> (contesto markup), possiamo passare al contesto codice tramite il carattere @ e referenziare il contenuto di ViewBag, che abbiamo valorizzato nel controller;

nel realizzare il template, potremmo aver bisogno dei tipici costrutti di branching o di iterazione e, per usufruirne, non dobbiamo far altro che passare al contesto del codice. Per esempio nel codice precedente abbiamo utilizzato un blocco if per visualizzare o meno la data corrente al variare del parametro ShowDate;

l'istruzione @Html.ActionLink appartiene a una categoria di metodi parecchio utilizzati nella realizzazione di pagine con Razor, e che sono denominati **HTML helper**. Nello specifico, ActionLink serve a generare un link verso la action "SayHello" dello stesso controller, con il testo specificato; sebbene possiamo comunque inserire un link sfruttando il tag <a>, questo metodo è preferibile perché l'URL generato dipende dalle impostazioni del routing e, nel caso queste vengano cambiate in futuro, anche il link verrà modificato automaticamente di conseguenza;

l'engine è sufficientemente evoluto da riuscire a discernere i casi in cui l'utilizzo del carattere @ non implica un cambio di contesto. Per esempio, nell'ultima riga di codice abbiamo inserito un indirizzo email, che viene trattato come mero testo, com'è lecito attendersi.

Il risultato di questa nostra prima pagina realizzata con ASP.NET MVC è visibile nella [figura 11.8](#).



Figura 11.8 - La nostra prima pagina in ASP.NET MVC.

Se proviamo a dare un'occhiata al sorgente della pagina, mostrato nell'[esempio 11.7](#), possiamo effettivamente toccare con mano la sostanziale differenza rispetto ad ASP.NET Web Forms: il contenuto della pagina è molto semplice, non sono presenti view state o control state, e il markup generato è assolutamente sovrapponibile a quanto abbiamo scritto nella view.

Esempio 11.7 - HTML

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <!-- altro markup qui -->
</head>
<body>
  <h2>Index</h2>
  <p>Ciao da ASP.NET MVC</p>
  <div>La data corrente è 09/03/2013 11:48:11</div>
  <a href="/Home/SayHello">Un link...</a>
  Copyright cradle@aspitalia.com
  <script src="/Scripts/jquery-1.8.2.js"></script>
</body>
</html>
```

Come possiamo notare, esistono comunque degli elementi addizionali, estranei alla view che abbiamo realizzato, come la sezione `<head>` della pagina o il riferimento alla libreria jQuery. Essi sono stati inseriti da quella che in ASP.NET MVC è l'alter ego delle master page di ASP.NET Web Forms: la **layout page**, che si trova all'interno della cartella `Views\Shared`, il cui contenuto è quello dell'[esempio 11.8](#).

Esempio 11.8 - VBHTML

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta charset="utf-8" />
  <meta name="viewport" content="width=device-width" />
  <title>@ ViewData("Title")</title>
  @Styles.Render("~/Content/css")
  @Scripts.Render("~/bundles/modernizr")
</head>
<body>
  @RenderBody()
  @Scripts.Render("~/bundles/jquery")
  @RenderSection("scripts", required:=False)
</body>
</html>
```

Esempio 11.8 - CSHTML

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <meta charset="utf-8" />
    <meta name="viewport" content="width=device-width" />
    <title>@ViewBag.Title</title>
    @Styles.Render("~/Content/css")
    @Scripts.Render("~/bundles/modernizr")
</head>
<body>
    @RenderBody()
    @Scripts.Render("~/bundles/jquery")
    @RenderSection("scripts", required: false)
</body>
</html>

```

In questa fase non è necessario entrare nel dettaglio di ogni singola riga di codice di questa view, di cui parleremo approfonditamente nel corso del [capitolo 13](#). L'unico aspetto da notare, al momento, è la presenza del metodo RenderBody, che possiamo paragonare al ContentPlaceHolder di ASP.NET Web Forms, in corrispondenza del quale verrà inserito il markup prodotto dalla specifica view.

Nonostante si sia trattato di un esempio assolutamente banale, ci è comunque servito ad apprendere molto del funzionamento e delle logiche che regolano il modello di ASP.NET MVC: abbiamo visto come, alla ricezione di una richiesta, il primo passaggio eseguito dal runtime sia l'instradamento tramite routing verso un controller e, più in dettaglio verso una action; quest'ultima, come risultato, ha restituito una view, ossia un template che abbiamo costruito integrando markup e codice, tramite la particolare sintassi dell'engine Razor.

Al momento, però, non siamo ancora in grado di gestire l'input dell'utente, per esempio un form che possa effettuare un POST verso il nostro sito web. Nella prossima sezione proveremo a colmare questa lacuna.

[Gestire una form di input](#)

Nei capitoli del libro dedicati ad ASP.NET Web Forms, abbiamo appreso che questa tecnologia basa il suo funzionamento sul concetto di PostBack, grazie al quale il contenuto di una **form** HTML viene inviato all'URL della pagina, così che possa essere processato, scatenando eventi ed eseguendo il codice dei relativi gestori.

Il funzionamento di ASP.NET MVC, invece, è ancora una volta molto più semplice e privo di astrazioni, maggiormente aderente al funzionamento del protocollo HTTP in generale: una richiesta proveniente da una form viene gestita in maniera analoga a tutte le altre, individuando la coppia controller/action corrispondente e processandola. Cerchiamo di chiarire meglio il concetto con un esempio. Per poter consentire all'utente di inserire dei dati, intanto dobbiamo predisporre una pagina apposita, e quindi una action come la seguente.

Esempio 11.9 - VB

```

Function SayHello() As ActionResult
    Return View()
End Function

```

Esempio 11.9 - CS

```

public ActionResult SayHello()
{

```

```
        return this.View();
```

```
}
```

Il codice dell'[esempio 11.9](#) è assolutamente banale e non merita alcun commento; ben più interessante è invece il contenuto della view, mostrato nell'[esempio 11.10](#).

Esempio 11.10 - VBHTML

```
@Using Html.BeginForm()  
    @<div>  
        <p>Inserisci il tuo nome: </p>  
        <p>@Html.TextBox("name")</p>  
        <input type="submit" value="Go!" />  
    </div>
```

```
End Using
```

```
<div>@ViewBag.Message</div>
```

Esempio 11.10 - CSHTML

```
@using (Html.BeginForm())  
{  
    <div>  
        <p>Inserisci il tuo nome: </p>  
        <p>@Html.TextBox("name")</p>  
        <input type="submit" value="Go!" />  
    </div>  
}
```

```
<div>@ViewBag.Message</div>
```

Nel codice in alto abbiamo utilizzato un paio di HTML helper che, nello sviluppo di applicazioni ASP.NET MVC, si rivelano a dir poco fondamentali. Il primo di questi helper è BeginForm, che serve a produrre il tag `<form>`; la modalità di utilizzo è leggermente diversa a quella di ActionLink, che abbiamo visto in precedenza, visto che va inserito all'interno di un blocco using, così che abbiamo la possibilità di specificare con esattezza anche il punto in cui termina. Successivamente, abbiamo sfruttato l'HTML helper TextBox, per generare un tag `<input type="text" />` all'interno del quale l'utente potrà inserire il suo nome.

Al click sul bottone di submit, il browser dell'utente invierà in POST il contenuto della form al medesimo indirizzo della richiesta precedente, ossia `/Home/SayHello`. Dal nostro punto di vista, questo si tradurrà nell'esecuzione di un'ulteriore action che, in base alle regole di routing, dovrà comunque chiamarsi SayHello, ma sarà specifica per gestire la chiamata in POST.

Esempio 11.11 - VB

```
<HttpPost>  
Function SayHello(name As String) As ActionResult  
    ViewBag.Message = String.Format("Ciao {0}!", name)  
    Return View()
```

```
End Function
```

Esempio 11.11 - C#

```
[HttpPost]  
public ActionResult SayHello(string name)  
{  
    ViewBag.Message = string.Format("Ciao {0}!", name);  
    return this.View();  
}
```

Anche in questo caso, ci sono alcuni aspetti da sottolineare: questa action, seppure omonima a quella che abbiamo realizzato in precedenza, è marcata con l'attributo `Http Post`, in modo da segnalare che dovrà essere utilizzata per gestire le richieste di tipo `POST`. Inoltre, come possiamo notare, essa presenta un parametro `name`, che poi abbiamo utilizzato per produrre il messaggio di risposta. Come vedremo nel corso del [capitolo 15](#), è compito del runtime di ASP.NET MVC, e in particolare di un oggetto denominato `model binder`, quello di valorizzare questi parametri in base al contenuto della richiesta. Per ora, ci basta sapere che, in virtù del fatto che il suo nome corrisponde a quello che abbiamo utilizzato nell'`html helper TextBox`, esso conterrà effettivamente il dato inserito dall'utente nella form.

Dopo aver valorizzato opportunamente la `ViewBag`, l'ultima riga di codice dell'[esempio 11.11](#) restituisce la stessa view `SayHello.cshtml` dell'[esempio 11.10](#), così che il messaggio possa effettivamente essere mostrato.

Ancora una volta, si è trattato di un esempio piuttosto semplice (il classico “hello world”), ma che ci aiuta a capire i meccanismi basilari di ASP.NET MVC anche nel caso della gestione dell’input utente. Sotto questo punto di vista, ovviamente, c’è ancora tanto da dire, a partire dalle modalità per realizzare form complesse fino ad arrivare a spiegare come impostare regole di validazione. Ci occuperemo in maniera approfondita di questo argomento nel corso del [capitolo 14](#).

Per il momento, invece, cambiamo momentaneamente argomento e torniamo a parlare della struttura di un progetto ASP.NET MVC e di come possiamo organizzare le varie componenti di un progetto, nel momento in cui la complessità dell’applicazione e il numero di pagine aumentano.

ASP.NET MVC e progetti complessi: le aree

Come abbiamo avuto modo di vedere nel corso di questo capitolo, in ASP.NET MVC la struttura di directory del progetto non rispecchia, a differenza di quanto accade in ASP.NET Web Forms, l’effettivo path delle pagine, che invece è determinato esclusivamente dalle regole di routing.

Al contrario, esse hanno esclusivamente la funzione di contenitori, secondo una struttura ben definita che stabilisce dove posizionare i vari file di model, controller e view.

A rigor del vero, bisogna comunque specificare che il framework impone che le convenzioni sulle directory siano rispettate solo per quanto riguarda le view, mentre non è necessario che model e controller si trovino nelle directory omonime. I concetti espressi da questa sezione rimangono comunque validi.

Questa impostazione, però, può costituire un problema quando le dimensioni del progetto aumentano, a causa del proliferare di file, o anche quando si vuole suddividere le varie funzionalità in “aree tematiche”. Pensiamo, per esempio, al caso di un CMS, in cui magari abbiamo sia una parte pubblica, visibile a tutti, sia una sezione di backoffice amministrativo, anche con differenti layout, pattern di routing e regole di accesso: si tratta delle tipiche necessità per le quali, in ASP.NET MVC, è stato introdotto il concetto di **Area**. Da Visual Studio, se effettuiamo un click con il tasto destro del mouse sul progetto, dal menu contestuale possiamo aggiungere una nuova area tramite il comando **Add Area** che vediamo nella [figura 11.9](#).

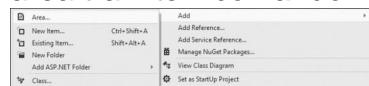


Figura 11.9 - Menu contestuale per l’aggiunta di un’area.

A questo punto, se diamo un nome alla nuova area, per esempio Backoffice, e

confermiamo, viene creata nel progetto una nuova struttura di directory, del tutto simile alla principale, come mostrato nella [figura 11.10](#).

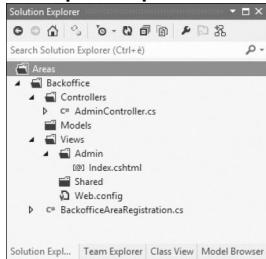


Figura 11.10 - La struttura delle directory dell'area Backoffice.

In questo modo abbiamo definito una sezione, separata dal resto del progetto, all'interno della quale implementare la nuova area funzionale dell'applicazione: abbiamo una directory specifica per controller e model, oltre alla struttura relativa alle view. Questo ci consente, per esempio, di definire una layout page specifica, che sarà utilizzata solo dalle pagine dell'area backoffice. Dalla figura precedente, inoltre, si nota la presenza di una classe denominata BackofficeAreaRegistration, che contiene il codice dell'[esempio 11.12](#).

Esempio 11.12 - VB

```
Public Class BackofficeAreaRegistration
    Inherits AreaRegistration
    Public Overrides ReadOnly Property AreaName() As String
        Get
            Return "Backoffice"
        End Get
    End Property
    Public Overrides Sub RegisterArea(
        ByVal context As AreaRegistrationContext)
        context.MapRoute(
            "Backoffice_default", _
            "Backoffice/{controller}/{action}/{id}", _
            New With {.action = "Index", .id = UrlParameter.Optional} _
        )
    End Sub
End Class
```

Esempio 11.12 - C#

```
public class BackofficeAreaRegistration: AreaRegistration
{
    public override string AreaName
    {
        get { return "Backoffice"; }
    }
    public override void RegisterArea(
        AreaRegistrationContext context)
    {
        context.MapRoute(
            "Backoffice_default",
            "Backoffice/{controller}/{action}/{id}",
            new { action = "Index", id = UrlParameter.Optional } )
```

```
 );
}
}
```

Essa contiene le impostazioni generali di configurazione dell'area. In questa sezione, come vedremo nel corso del [capitolo 18](#), per esempio, possiamo specificare le regole di autorizzazione per accedere all'intera area; nella sua versione di default, in ogni caso, viene configurata una route specifica per l'area di backoffice.

Nel corso di questo capitolo abbiamo accennato all'HTML helper ActionLink, tramite cui possiamo generare dei link verso altre pagine dell'applicazione, basandoci sul nome del controller e della action piuttosto che sull'indirizzo fisico. In generale, questo metodo **punta sempre all'area della pagina corrente**. Non esiste uno specifico overload che ci consenta di specificare il nome dell'area, pertanto se vogliamo creare un link dall'area principale all'area di backoffice, dobbiamo utilizzare la tecnica dell'[esempio 11.13](#).

Esempio 11.13 - VB

```
@Html.ActionLink("Vai al backoffice", "Index", "Admin",
    New With {.Area = "Backoffice"}, Nothing)
```

Esempio 11.13 - C#

```
@Html.ActionLink("Vai al backoffice", "Index", "Admin",
    new { Area = "Backoffice" }, null)
```

Nel codice precedente abbiamo sfruttato un **anonymous type** per specificare un parametro addizionale del routing, ossia il nome dell'area. Il risultato in pagina, pertanto, sarà un link alla action Index di AdminController, contenuto nell'area denominata Backoffice.

Conclusioni

In questo capitolo abbiamo voluto introdurre i concetti basilari di ASP.NET MVC, che poi verranno esplorati in maggiore dettaglio nel prosieguo del libro. ASP.NET MVC è un framework per lo sviluppo di applicazioni web alternativo ad ASP.NET Web Forms, basato sul popolare pattern Model-View-Controller.

Dopo aver visto le componenti che lo contraddistinguono e le responsabilità di ognuna, abbiamo creato il nostro primo progetto in Visual Studio 2012, sfruttando uno dei molteplici template presenti, per poi dedicarci alla creazione della nostra prima pagina. Si è trattato di un esempio molto semplice, che però ci ha fatto apprezzare la semplicità del modello di sviluppo di ASP.NET MVC e il maggiore controllo che abbiamo, rispetto ad ASP.NET Web Forms, sul markup effettivamente prodotto in pagina. Anche per quanto riguarda la gestione delle form di input, sebbene abbiano solo iniziato a illustrare la problematica, che sarà affrontata in maniera approfondita nel [capitolo 14](#), possiamo già renderci conto di come la filosofia di base non cambi, dovendo comunque esporre una action a cui è demandata la gestione della request di POST. Come ultimo argomento del capitolo abbiamo introdotto il concetto di area, tramite la quale possiamo partizionare e organizzare i file di progetto in diverse aree funzionali, ognuna caratterizzata dai propri controller, view e regole di routing.

A questo punto abbiamo tutte le nozioni di base necessarie per affrontare maggiormente nel dettaglio le varie caratteristiche di ASP.NET MVC, a partire dal prossimo capitolo, in cui ci occuperemo dei controller.

12

I controller

Nel capitolo precedente abbiamo introdotto il modello di sviluppo proposto da ASP.NET MVC, realizzando due pagine di esempio che, per quanto semplici, ci hanno aiutato a comprendere i meccanismi che regolano il funzionamento di questa differente incarnazione di ASP.NET. Da questo capitolo e per i successivi, ci muoveremo invece più nel dettaglio, cercando di sviscerarne le singole componenti, partendo dai controller, proseguendo per le view, fino ad arrivare a trattare tematiche avanzate, quali le funzionalità AJAX e le modalità per personalizzarne le singole componenti.

In questo capitolo, in particolare, ci occuperemo dei controller, ossia dei principali responsabili nel flusso di gestione della request di ASP.NET MVC. Esploreremo nel dettaglio le modalità con cui possiamo definire controller e action, e le diverse tipologie di risposta che queste ultime possono fornire, sfruttando eventualmente anche le peculiarità dell'esecuzione asincrona del .NET Framework 4.5. Come ultimo argomento del capitolo, introdurremo poi il concetto dei filter, tramite i quali possiamo inserire della logica personalizzata nella pipeline di ASP.NET MVC, al fine di gestire problematiche quali logging, gestione degli errori o autorizzazioni, solo per citarne alcune.

Prima di inoltrarci in questi aspetti, però, è necessario fare un piccolo passo indietro, in merito al routing, che abbiamo introdotto nel [capitolo 5](#), e che rappresenta il primo gestore che viene attivato, a seguito del quale deve essere avviata la procedura di instradamento verso la action designata.

URL Routing in ASP.NET MVC

Nel [capitolo 5](#) abbiamo introdotto il concetto di URL Routing, grazie al quale siamo stati in grado di esporre le nostre pagine ASP.NET Web Forms tramite *friendly URL*. Questi ultimi hanno il pregio di essere più comprensibili per l'utente, perché non rappresentano più il percorso fisico del file che deve essere processato ma la risorsa logica (il customer, la fattura numero 15, gli ordini a una certa data e via discorrendo) che l'utente sta richiedendo o su cui vuole apportare modifiche.

Il routing, però, è parte integrante di ASP.NET Web Forms solo dalla versione 4.0, mentre storicamente è stato introdotto da ASP.NET MVC, per il quale ha sempre rappresentato il primo pilastro su cui è basata la gestione della richiesta. Come abbiamo visto nel capitolo precedente, infatti, ASP.NET MVC non possiede il concetto di "pagina", inteso come un file fisico che possieda le informazioni necessarie per produrre una pagina HTML, ma basa il suo funzionamento sull'instradamento di una request verso il controller e la action, che dovranno, in prima istanza, gestirla. Tutto ciò è possibile grazie alla route di default, dichiarata tipicamente nel metodo RegisterRoutes della classe RouteConfig, che troviamo riportata nell'[esempio 12.1](#).

Esempio 12.1 - VB

```
Public Shared Sub RegisterRoutes(ByVal routes As RouteCollection)
    routes.IgnoreRoute("{resource}.axd/{*pathInfo}")
    routes.MapRoute(
        name:="Default",
        url:="{controller}/{action}/{id}",
        defaults:=New With {.controller = "Home", .action = "Index",
                           .id = UrlParameter.Optional}
    )
End Sub
```

Esempio 12.1 - VB

```
public static void RegisterRoutes(RouteCollection routes)
```

```

{
    routes.IgnoreRoute("{resource}.axd/{*pathInfo}");
    routes.MapRoute(
        name: "Default",
        url: "{controller}/{action}/{id}",
        defaults: new { controller = "Home", action = "Index",
            id = UrlParameter.Optional }
    );
}

```

Il codice in alto definisce una route i cui parametri sono rappresentati dal controller e dalla action da invocare, oltre a un eventuale identificativo, specificando anche i relativi valori di default. Scendendo maggiormente nel dettaglio, il primo aspetto che salta all'occhio è l'assenza dell'indicazione esplicita di un route handler per questa route; ciò è possibile perché abbiamo sfruttato l'extension method `MapRoute`, specifico di ASP.NET MVC, che internamente si occupa poi di referenziare l'oggetto `MvcRouteHandler`, della cui esistenza abbiamo accennato nel [capitolo 5](#); in quelle pagine, abbiamo anche accennato alle modalità con cui specificare constraint per la route, definiti tramite espressioni regolari o tramite classi che implementino l'interfaccia `IRouteConstraint`. Questa funzionalità è ovviamente disponibile anche in ASP.NET MVC, tramite un overload del metodo `MapRoute`.

Se, per ipotesi, gli id della nostra applicazione sono tutti numerici, possiamo indicare questo vincolo con il codice dell'[esempio 12.2](#).

Esempio 12.2 - VB

```

routes.MapRoute(
    name:="numeric-id-route",
    url:="{controller}/{action}/{id}",
    defaults:=New With {.controller = "Home", .action = "Index"},
    constraints:=New With {.id = "\d+"}
)

```

Esempio 12.2 - C#

```

routes.MapRoute(
    name: "numeric-id-route",
    url: "{controller}/{action}/{id}",
    defaults: new { controller = "Home", action = "Index" },
    constraints: new { id = @"\d+" }
);

```

Il vantaggio di questo approccio è che, nel caso in cui venga fornito un parametro non valido, è la route stessa a non essere ritenuta valida, così che il risultato della chiamata sia un errore 404, invece che un'eccezione a runtime.

Quando invece la richiesta è corretta, il runtime di ASP.NET MVC si occupa di eseguire il codice del controller selezionato. Ma cos'è effettivamente un controller? Nella sezione successiva cercheremo di dare una risposta dettagliata a questa domanda.

Anatomia di un controller

Nell'ambito del pattern MVC, il controller, come abbiamo avuto modo di ribadire più volte, è il principale responsabile della gestione di una richiesta proveniente dal browser. Esso ha il compito di istanziare il model, che conterrà i dati da utilizzare per popolare la risposta e selezionare la view più opportuna per rappresentarli. In ASP.NET MVC, questo ruolo può essere svolto da una qualsiasi classe che implementi `IController`: si tratta di un'interfaccia che espone il solo metodo `Execute` dell'[esempio 12.3](#).

Esempio 12.3 - VB

```
Public Interface IController  
    Sub Execute(ByVal requestContext As RequestContext)
```

```
End Interface
```

Esempio 12.3 - C#

```
public interface IController  
{  
    void Execute(RequestContext requestContext);  
}
```

Se volessimo implementare direttamente questa interfaccia, saremmo costretti a scrivere, all'interno del metodo `Execute`, tutta la logica per recuperare le informazioni dal routing e dalla Request corrente, e successivamente scrivere il risultato sulla Response dell'HttpContext. Nella realtà dei fatti, però, ciò non accade, perché ASP.NET MVC ci consente di lavorare a un livello di astrazione più elevato.

Quando creiamo un nuovo controller, infatti, tipicamente creiamo una classe che eredita dalla classe base Controller. Essa implementa ovviamente IController, ma espone una serie di funzionalità più evolute, di cui parleremo nelle prossime pagine.

Proprietà e metodi di supporto della classe Controller

Come abbiamo spesso avuto modo di notare nel corso di questo libro, quando scriviamo il codice di un'applicazione web abbiamo più volte la necessità di accedere alle informazioni inerenti il contesto della richiesta. Questi dati sono contenuti all'interno dell'oggetto HttpContext, ed esposti, nel caso di ASP.NET Web Forms, tramite una serie di proprietà della classe Page.

In ASP.NET MVC, l'approccio è esattamente lo stesso: anche la classe base Controller, infatti, contiene una serie di proprietà simili, per lo più omonime con le analoghe della classe Page, in modo da renderci più semplice il passaggio dall'uno all'altro framework di sviluppo. Esse sono riassunte in [tabella 12.1](#).

Tabella 12.1 – Contesto di richiesta nella classe Controller.

Nome proprietà	Descrizione
HttpContext	Contiene l'istanza di HttpContext relativa alla richiesta corrente.
ControllerContext	Incapsula le informazioni della richiesta corrente e contiene, oltre all'HttpContext, anche informazioni relative al routing e all'istanza del controller correntemente in esecuzione.
Request	Incapsula il contenuto della richiesta corrente.
Response	Consente di accedere al flusso di risposta.
Session	Riferimento alla Session corrente.
User	

	Contiene le informazioni relative all'utente corrente.
Profile	Contiene le informazioni di profilo dell'utente corrente.

Come sappiamo, però, il compito principale di un controller è quello di istanziare il model e passarlo poi alla view. Quando la pagina è piuttosto semplice e non richiede la creazione di una classe ad-hoc come model, possiamo sfruttare per questo scopo le proprietà ViewData e ViewBag. Esse rappresentano un dizionario in cui possiamo memorizzare qualsiasi tipo di informazione. La differenza tra le due è costituita dal fatto che ViewBag è un oggetto di tipo dynamic e quindi ci consente di accedere alle varie chiavi memorizzate con una sintassi un po' più snella, come mostrato nell'[esempio 12.4](#).

Esempio 12.4 - VB

```
Function Index() As ActionResult
    ' ViewData e ViewBag agiscono sul medesimo dizionario
    ViewBag.Message = "Esempio di messaggio"
    ViewData("Message") = "Sostituisce il messaggio precedente"
    Return View()
End Function
```

Esempio 12.4 - C#

```
public ActionResult Index()
{
    // ViewData e ViewBag agiscono sul medesimo dizionario
    ViewBag.Message = "Esempio di messaggio";
    ViewData["Message"] = "Sostituisce il messaggio precedente";
    return View();
}
```

Sebbene sia comodo, questo approccio purtroppo non si rivela di certo vincente dal punto di vista della manutenibilità e della robustezza, visto che ci vincola a lavorare con degli object e, quindi, non c'è alcun controllo sulla type-safety in fase di compilazione. Quando, nel corso di questo capitolo, parleremo delle action, e anche nel prossimo capitolo dedicato alle view, vedremo come la soluzione di dotarsi di un model fortemente tipizzato sia sicuramente più robusta e destinata a perdurare nel tempo.

Ciclo di vita di un controller

L'aspetto in assoluto più importante in un'applicazione web, è la gestione del ciclo di vita della risorsa che sarà impiegata per generare la risposta. Come abbiamo avuto modo di rimarcare più volte, il modello di ASP.NET MVC è molto semplice e infatti, in un controller, tipicamente possiamo inizializzare eventuali risorse nel costruttore e distruggerle tramite il metodo Dispose. Il tipico caso di utilizzo è quando vogliamo sfruttare un DbContext di Entity Framework, facendo in modo che resti attivo per tutta la durata della richiesta, come nell'[esempio 12.5](#).

Esempio 12.5 - VB

```
Public Class HomeController
    Inherits Controller
    Private _context As NorthwindContext
```

```

Public Sub New()
    _context = New NorthwindContext
End Sub
Protected Overrides Sub Dispose(disposing As Boolean)
    If Not _context Is Nothing Then
        _context.Dispose()
    End If
    MyBase.Dispose(disposing)
End Sub
End Class

```

Esempio 12.5 - C#

```

public class HomeController : Controller
{
    private NorthwindContext _context;
    public HomeController()
    {
        _context = new NorthwindContext();
    }
    protected override void Dispose(bool disposing)
    {
        if (_context != null)
            _context.Dispose();
        base.Dispose(disposing);
    }
}

```

L'unico vincolo che abbiamo in questo senso è che, nell'implementazione standard, il controller deve esporre sempre un costruttore senza parametri, altrimenti riceveremo un errore a runtime.

Questo vincolo dipende da un oggetto denominato *controller activator*, responsabile di istanziare i controller quando necessario. Nella sua implementazione standard non è in grado di gestire dipendenze e, pertanto, di valorizzare eventuali parametri del costruttore. Nel corso del [capitolo 15](#) apprenderemo come questo, insieme a molti altri aspetti del runtime di ASP.NET MVC, sono assolutamente personalizzabili, e vedremo come sia possibile sostituirlo con un *IoC container*, in modo da aggirare un tale limite. Durante la fase di costruzione di un controller, molte delle proprietà che abbiamo avuto modo di illustrare nella sezione precedente non sono ovviamente ancora valorizzate: è il caso, tra le altre, di Url, Request, Profile, User o HttpContext. Se abbiamo bisogno di questi oggetti al momento dell'inizializzazione, possiamo sfruttare il metodo Initialize, come nell'[esempio 12.6](#).

Esempio 12.6 - VB

```

Protected Overrides Sub Initialize()
    requestContext As RequestContext)
    MyBase.Initialize(requestContext)
    ' codice di inizializzazione qui

```

End Sub

Esempio 12.6 - C#

```

protected override void Initialize(RequestContext requestContext)
{
    base.Initialize(requestContext);
}

```

```

    // codice di inizializzazione qui
}

```

Oltre a inizializzazione e distruzione del controller, abbiamo a disposizione anche i metodi illustrati nella [tabella 12.2](#), secondo l'ordine cronologico in cui vengono invocati, per introdurre la nostra logica personalizzata durante le varie fasi di elaborazione della richiesta, in particolare relativamente alla gestione degli errori, dell'autorizzazione o della vera e propria esecuzione della action.

Tabella 12.2 – Metodi personalizzabili della classe Controller.

Nome metodo	Descrizione
OnAuthorization	Questo metodo viene invocato prima dell'esecuzione della action, e consente di verificare se l'utente sia in possesso delle autorizzazioni necessarie per procedere con l'elaborazione.
OnActionExecuting	Invocato subito prima dell'esecuzione del codice della action.
OnActionExecuted	Invocato appena dopo l'esecuzione della action.
OnResultExecuting	Invocato subito prima dell'esecuzione del risultato ritornato dalla action.
OnResultExecuted	Invocato appena dopo il termine dell'elaborazione del risultato.
OnException	Invocato nel caso in cui il flusso di gestione della richiesta abbia sollevato un'eccezione.

Sebbene possano sussistere numerose ragioni per voler ridefinire il contenuto di questi metodi, tuttavia solo raramente ci troveremo a procedere in questo senso: per questo tipo di necessità, infatti, ASP.NET MVC dispone di una serie di oggetti probabilmente più idonei e maggiormente versatili, denominati filtri, di cui parleremo più avanti nel capitolo.

Finora abbiamo visto alcune peculiarità specifiche della classe Controller ma non abbiamo ancora affrontato il principale concetto che questo tipo introduce: stiamo parlando delle **action**, che saranno l'argomento della prossima sezione.

La action come gestore della richiesta

Se fossimo costretti a realizzare controller implementando di volta in volta l'interfaccia IController, saremmo obbligati a gestire manualmente la request e a interpretare quindi dall'URL quale è l'effettiva informazione richiesta dall'utente; a questo punto potremmo finalmente generare – sempre e rigorosamente a mano – la risposta da restituire. Indubbiamente si tratta di un approccio poco pratico e probabilmente a queste condizioni ASP.NET MVC non avrebbe ottenuto il successo che invece oggi ha. Il vantaggio principale di ereditare i nostri controller dalla classe Controller è che possiamo lavorare a un livello più alto di astrazione, grazie al concetto di **action**. Abbiamo visto che esiste già, a livello di routing, un parametro con questo nome; il

compito della classe base è quello di eseguire, in base al suo valore, un metodo omonimo all'interno del nostro controller. Il risultato è che per gestire una richiesta a <http://localhost/Home/Index> possiamo limitarci a scrivere il codice dell'[esempio 12.7](#).

Esempio 12.7 - VB

```
Public Class HomeController  
    Inherits Controller  
    Function Index() As ActionResult  
        Return View()  
    End Function  
End Class
```

Esempio 12.7 - C#

```
public class HomeController : Controller  
{  
    public ActionResult Index()  
    {  
        return View();  
    }  
}
```

Come ogni metodo, anche una action può accettare dei parametri, come possiamo vedere nell'[esempio 12.8](#).

Esempio 12.8 - VB

```
Function ActionWithParams(id As Integer, search As String,  
    Optional value As Integer = 0) As ActionResult  
    ' con il routing standard:  
    ' {controller}/{action}/{id}  
    ' id -> route data  
    ' search e value -> query string o form  
    Return View()  
End Function
```

Esempio 12.8 - C#

```
public ActionResult ActionWithParams(int id, string search,  
    int value = 0)  
{  
    // con il routing standard:  
    // {controller}/{action}/{id}  
    // id -> route data  
    // search e value -> query string o form  
    return View();  
}
```

Essi verranno popolati automaticamente dal runtime, in base al contenuto della richiesta. Per esempio, immaginiamo di invocare la action dell'esempio precedente tramite l'URL <http://localhost/ActionWithParams/5?search=test>. Con le impostazioni di default per il routing, id verrà recuperato dal corrispondente parametro sulla route e quindi varrà 5, mentre search proverrà dalla query string e sarà valorizzato a test. Quando abbiamo parametri facoltativi, dobbiamo poi prestare particolare attenzione, soprattutto quando, come nel caso di value, sono di un tipo che non ammette valori null (per esempio int): la soluzione è fornire un valore di default, come abbiamo fatto nell'esempio precedente, o utilizzare un **nullable value type** come Nullable<int>. Il risultato dell'invocazione di una action è sempre un oggetto di tipo ActionResult. Si

tratta di un tipo astratto, dal quale ereditano diverse classi di ASP.NET MVC che modellano le diverse tipologie di risposta restituita. Nelle prossime pagine le analizzeremo nel dettaglio.

L'oggetto ActionResult e i diversi tipi di risposta

Negli esempi che abbiamo condotto fino a questo momento, abbiamo sempre sfruttato una action per restituire un oggetto di tipo view. In termini generali, però, non esiste alcun vincolo da parte di ASP.NET MVC sul fatto che debba essere sempre questo il risultato di una request, ed è per questa ragione che, nella sua forma standard, si preferisce indicare come tipo restituito un generico ActionResult.

ActionResult è una classe astratta che espone il solo metodo Execute e che si presta a rappresentare tutte le tipologie di risposta che una action può fornire, siano esse view, codice JavaScript, status code HTTP oppure oggetti serializzati in JSON. Per ognuno di questi, infatti, esiste uno specifico oggetto, che eredita da ActionResult e che implementa il metodo Execute in maniera differente.

La classe Controller, dal suo canto, espone anche una serie di helper per istanziare i vari tipi di risultato: uno di questi, per esempio, è il metodo View, che finora abbiamo utilizzato per ritornare delle istanze di ViewResult.

In generale, è possibile costruire una action che restituisca anche un semplice oggetto, come una stringa o un numero intero. In questo caso sarà il framework stesso a creare un risultato wrapper, di tipo ContentResult, che conterrà come risposta la rappresentazione tramite il metodo ToString dell'oggetto stesso.

Uno dei principali vantaggi di questo approccio è costituito anche dalla sua **espandibilità**: nel caso sia necessario, infatti, possiamo creare il nostro tipo di risultato personalizzato, semplicemente ereditando da questa classe base, e nel corso del [capitolo 15](#) faremo proprio un esempio in questo senso. Per il momento, però, concentriamoci su quanto di standard viene fornito dal framework, iniziando in particolare dal tipo più utilizzato, ossia ViewResult.

I tipi ViewResult e PartialViewResult

Quando una action ritorna un'istanza di ViewResult, la risposta inoltrata al chiamante è nient'altro che una pagina HTML. Il modo più semplice per costruirla è sfruttare il metodo View di un controller, come abbiamo visto nel precedente [esempio 12.7](#), restituendo così la **view predefinita** della action, ossia quella con lo stesso nome del file e che si trovi nella directory Views\[NomeController] o all'interno di Views\Shared. Nell'esempio che abbiamo citato, quindi, la view corrisponderà al file Views\Home\Index.cshtml (o .vbhtml, nel caso di Visual Basic).

Anche questo è un comportamento del tutto personalizzabile e dettato dall'implementazione standard del view engine di ASP.NET MVC.

In linea generale, però, una action può restituire, a seconda dei casi, view differenti: per esempio, potremmo visualizzare una pagina di errore quando il salvataggio di un dato non è andato a buon fine oppure mostrare il nuovo record inserito. Per queste evenienze, esiste un overload del metodo View che ci permette di specificarne il nome, come nell'[esempio 12.9](#).

Esempio 12.9 - VB

```
Function About() As ActionResult
    If DateTime.Today.DayOfWeek = DayOfWeek.Sunday Then
        Return View("SundayAbout")
    End If
    Return View()
End Function
```

Esempio 12.9 - C#

```
public ActionResult About()
{
    if (DateTime.Today.DayOfWeek == DayOfWeek.Sunday)
        return View("SundayAbout");
    return View();
}
```

Il codice precedente, per esempio, restituisce una view differente nel caso in cui venga invocato di domenica.

In tutti gli esempi visti fino a questo momento, non ci siamo mai preoccupati della modalità con cui possiamo passare delle informazioni alle varie view: sappiamo che il pattern MVC prevede la figura del **model** come contenitore di questo tipo di dati, ma noi per il momento ci siamo sempre limitati a sfruttare ViewBag e ViewData per questo scopo. In un'applicazione reale, però, non è pensabile di procedere in questi termini ma si preferisce sfruttare come model degli oggetti appositi, come nel caso illustrato nell'[esempio 12.10](#), in cui abbiamo passato alla view un oggetto Person come model.

Esempio 12.10 - VB

```
Function Search(id As Integer) As ActionResult
    Dim model = New Person() With
    {
        .FirstName = "Marco",
        .LastName = "De Sanctis"
    }
    Return View(model)
End Function
```

Esempio 12.10 - C#

```
public ActionResult Search(int id)
{
    var model = new Person()
    {
        FirstName = "Marco",
        LastName = "De Sanctis"
    };
    return this.View(model);
}
```

Il vantaggio di questo approccio risiede fondamentalmente nel fatto che ci aiuta a non sbagliare: come vedremo nel [capitolo 13](#), infatti, Visual Studio è in grado di supportarci nella scrittura del codice grazie all'intellisense, e di segnalarcici eventuali errori (come l'accesso a un membro non valido) direttamente nella finestra dell'editor.

Simili al tipo ViewResult e all'helper View, esistono anche il tipo PartialViewResult e il corrispondente helper PartialView che, a differenza di quanto abbiamo visto finora, restituiscono una view priva della corrispondente **layout page**.

Abbiamo già accennato alla layout page nel corso del [capitolo 11](#). Si tratta dell'analogia delle Master Page per ASP.NET MVC. Parleremo delle layout page in dettaglio nel [capitolo 13](#).

Come vedremo nel corso del [capitolo 16](#), le layout page risultano utili per gestire chiamate AJAX, per esempio per aggiornare parte della pagina o per popolare una popup con il mero contenuto della view, senza replicare la struttura circostante. Questo tipo di gestione è mostrata nell'[esempio 12.11](#).

Esempio 12.11 - VB

```
Function Contact() As ActionResult
    If Request.IsAjaxRequest() Then
        Return PartialView()
    Else
        Return View()
    End If
End Function
```

Esempio 12.11 - C#

```
public ActionResult Contact()
{
    if (this.Request.IsAjaxRequest())
        return PartialView();
    else
        return View();
}
```

I tipi RedirectResult, RedirectToRouteResult e HttpStatusCodeResult

A volte la risposta di una action non è un contenuto di qualche tipo ma un semplice redirect verso un altro indirizzo. Il tipo RedirectResult ci consente di reindirizzare il browser verso un indirizzo arbitrario, come viene mostrato nell'[esempio 12.12](#).

Esempio 12.12 - VB

```
Function GoToGoogle() As ActionResult
    Return Redirect("http://www.google.com")
End Function
```

Esempio 12.12 - C#

```
public ActionResult GoToGoogle()
{
    return Redirect("http://www.google.com");
}
```

Nel codice precedente, abbiamo usato il metodo Redirect per reindirizzare l'utente sul sito di Google, restituendo uno status code **302 (temporary redirect)**. Se necessario, è disponibile anche il metodo RedirectPermanent, che restituisce uno status code **301 (permanent redirect)**.

Quando dobbiamo rimandare a un'altra action del nostro sito, però, è molto più comodo utilizzare il metodo RedirectToAction, che ci permette di generare un URL in base ai parametri di routing.

Esempio 12.13 - VB

```
Function BackToIndex() As ActionResult
    Return RedirectToAction("Index")
End Function
```

Function ComplexRedirect() As ActionResult
 Return RedirectToAction("Details", "Customers",
 New With {.id = 5})
End Function

```
End Function
```

Esempio 12.13 - C#

```
public ActionResult BackToIndex()
{
    return this.RedirectToAction("Index");
}
```

```

public ActionResult ComplexRedirect()
{
    return this.RedirectToAction("Details", "Customers",
        new { id = 5 });
}

```

L'[esempio 12.13](#) mostra un paio di tipologie di utilizzo possibili per questo metodo, che restituisce un oggetto di tipo RedirectToRouteResult. Il primo caso rimanda alla action Index del medesimo controller, mentre la seconda chiamata è più complessa e genera un URL del tipo <http://localhost/Customers/Details/5>. Anche per quanto riguarda questo metodo, è disponibile un redirect permanente tramite il metodo RedirectToActionPermanent.

In altre occasioni, invece, può essere necessario impostare un particolare status code per la risposta. Per esempio, se stiamo cercando un Person il cui id è inesistente, è corretto restituire uno status code 404 (not found). Per questo tipo di necessità possiamo sfruttare l'helper dell'[esempio 12.14](#).

Esempio 12.14 - VB

```

Function Find(id As Integer) As ActionResult
    Dim person As Person = Nothing 'ricerca su database...
    If person Is Nothing Then
        Return HttpNotFound()
    End If
    Return View(person)
End Function

```

Esempio 12.14 - C#

```

public ActionResult Find(int id)
{
    Person person = null; // ricerca su database...
    if (person == null)
        return HttpNotFound();
    return View(person);
}

```

La action precedente restituisce un HttpStatusCodeResult che abbiamo creato tramite il metodo HttpNotFound. Ovviamente, possiamo anche costruire manualmente un'istanza di questo oggetto, per ritornare uno qualsiasi status code, se necessario.

[I tipi JavaScriptResult e JsonResult](#)

Com'è facilmente intuibile dal nome, il tipo JavaScriptResult consente a una action di restituire del codice JavaScript. Anche in questo caso è disponibile un helper apposito, come mostrato dall'[esempio 12.15](#).

Esempio 12.15 - VB

```

Function ShowAlert() As ActionResult
    Return JavaScript("alert('Hello world!!!');")
End Function

```

Esempio 12.15 - C#

```

public ActionResult ShowAlert()
{
    return JavaScript("alert('Hello world!!!');");
}

```

Sempre nell'ambito dello sviluppo client side, spesso abbiamo la necessità di restituire un certo dato serializzato in formato JSON. Anche per questa evenienza è disponibile

un oggetto apposito – nella fattispecie JsonResult – che può essere istanziato come nell'[esempio 12.16](#).

Esempio 12.16 - VB

```
Function GetPerson(firstName As String, lastName As String)
    As ActionResult
    Dim result = New Person() With
    {
        .FirstName = firstName,
        .LastName = lastName
    }
    Return Json(result)
End Function
```

Esempio 12.16 - C#

```
public ActionResult GetPerson(string firstName, string lastName)
{
    var result = new Person
    {
        FirstName = firstName,
        LastName = lastName
    };
    return Json(result);
}
```

Questo metodo espone diversi overload, che permettono di specificare parametri addizionali, quali il content-type da restituire e l'encoding da utilizzare. Un aspetto da segnalare è che, per default, una action di questo tipo è invocabile solo con una chiamata diversa da GET, come POST, PUT o DELETE, per esempio; anche per quanto riguarda questo aspetto, è disponibile un overload che ci permette di abilitare anche il verbo GET, come nel codice dell'[esempio 12.17](#).

Esempio 12.17 - VB

```
Function GetPerson(firstName As String, lastName As String)
    As ActionResult
    ' ... altro codice qui ...
    Return Json(result, JsonRequestBehavior.AllowGet)
End Function
```

Esempio 12.17 - C#

```
public ActionResult GetPerson(string firstName, string lastName)
{
    // ... altro codice qui ...
    return Json(result, JsonRequestBehavior.AllowGet);
}
```

Il tipo FileResult e il metodo File

Questo tipo di action result è utile tutte le volte in cui vogliamo restituire un file per il download. Può essere istanziato tramite il metodo File della classe controller, come nell'[esempio 12.18](#).

Esempio 12.18 - VB

```
Function Download() As ActionResult
    Return File("c:\test\file.xlsx", "application/excel")
End Function
```

Esempio 12.18 - C#

```
public ActionResult Download()
{
    return File(@"c:\test\file.xlsx", "application/excel");
}
```

Nel codice precedente abbiamo utilizzato come sorgente dati il file system, specificando il path completo del file, e indicando il mime type che vogliamo restituire al browser. Esistono anche ulteriori overload, che permettono di utilizzare come sorgente un array di byte o un qualsiasi stream, oltre che di specificare un nome predefinito per il download.

Il tipo ContentResult e il metodo Content

Le diverse tipologie di ActionResult che abbiamo avuto modo di esplorare fino a questo momento sono tutte relative a uno specifico risultato. Alle volte, invece, abbiamo bisogno di una maggiore versatilità, vogliamo cioè controllare esattamente il contenuto della risposta; per questo scopo abbiamo a disposizione il tipo ContentResult, che può essere facilmente generato a partire dal metodo Content, specificando anche l'encoding e il mime type desiderato, come nell'[esempio 12.19](#).

Esempio 12.19 - VB

```
Function GetSomeText() As ActionResult
    Dim result = "Lorem ipsum..."
    Return Content(result, "text/plain", Encoding.UTF8)
End Function
```

Esempio 12.19 - C#

```
public ActionResult GetSomeText()
{
    string result = "Lorem ipsum...";
    return Content(result, "text/plain", Encoding.UTF8);
}
```

Questo tipo di oggetto viene automaticamente istanziato anche nel caso in cui una action restituisca un oggetto diverso da ActionResult, come per esempio una stringa: in generale, in questi casi, è il framework stesso a restituire un ContentResult con al suo interno la rappresentazione in forma di stringa, tramite il metodo ToString, dell'oggetto stesso.

Queste che abbiamo esaminato sono le differenti tipologie di risultato fornite, out-of-the-box, da ASP.NET MVC. In realtà, come abbiamo già accennato, è possibile creare un tipo personalizzato e sfruttarlo analogamente a quelli che abbiamo già visto; questo, assieme ad altri, sarà uno degli aspetti di espandibilità che tratteremo nel [capitolo 15](#). Per il momento, continuiamo a concentrarci sulle funzionalità standard, in particolare a proposito delle modalità per controllare l'esecuzione delle action all'interno dei nostri controller.

Controllo dell'esecuzione di una action

Finora tutti gli esempi che abbiamo citato hanno come punto in comune il fatto che le action rispondano al relativo URL a prescindere dal verbo HTTP utilizzato per la richiesta; un'altra costante è rappresentata dal fatto che a ogni metodo pubblico corrisponda una action del medesimo nome. Questi aspetti rappresentano solo i comportamenti di default, che possono essere però in qualche modo controllati, come nell'[esempio 12.20](#).

Esempio 12.20 - VB

```
<HttpGet>
Function GetOnly() As ActionResult
```

```

    Return View()
End Function
<HttpPost>
Function PostOnly() As ActionResult
    Return View()
End Function
<ActionName("ActualName")>
Function ThisIsNotTheName() As ActionResult
    Return View()
End Function
<NonAction>
Function NotAnAction() As Object
    Return Nothing
End Function
Esempio 12.20 - C#
[HttpGet]
public ActionResult GetOnly()
{
    return View();
}
[HttpPost]
public ActionResult PostOnly()
{
    return View();
}
[ActionName("ActualName")]
public ActionResult ThisIsNotTheName()
{
    return View();
}
[NonAction]
public object NotAnAction()
{
    return null;
}

```

Nel codice precedente possiamo notare come, grazie all'uso degli attributi `HttpGetAttribute` e `HttpPostAttribute`, siamo in grado di circoscrivere l'esecuzione di una action, rispettivamente, alle sole richieste in GET o POST; esistono attributi simili che corrispondono a tutti i verbi HTTP.

Il terzo metodo che abbiamo creato, che abbiamo chiamato `ThisIsNotTheName`, corrisponde invece a un caso in cui il nome del metodo differisce da quello della action corrispondente, grazie all'attributo `ActionNameAttribute`. Infine, se utilizziamo `NonActionAttribute`, possiamo far sì che un metodo pubblico non sia esposto come action, e quindi non possa essere invocato tramite il relativo URL.

Esecuzione asincrona di una action

Nel [capitolo 5](#) abbiamo accennato ai benefici che, in alcune occasioni, l'esecuzione di codice asincrono può apportare alla scalabilità e alle performance del sistema; si tratta di considerazioni di carattere generale, che riguardano più l'aspetto sistemistico e dell'hosting che non la mera tecnologia di sviluppo che stiamo effettivamente

utilizzando, e pertanto sono altrettanto valide anche nell'ambito di ASP.NET MVC. Anche in questo caso, infatti, quando una action ha la necessità di effettuare un'invocazione remota, sia essa a un web service, a un device, al file system o a un database, se il codice viene eseguito in maniera sincrona il risultato è che il thread di IIS resta bloccato, in attesa del completamento dell'operazione. Al contrario, sfruttando il codice asincrono, il vantaggio è che tale thread viene restituito al pool e quindi è potenzialmente utilizzabile per servire un'altra richiesta, portando benefici al sistema nel suo complesso. Al termine dell'operazione asincrona, il runtime si occuperà automaticamente di recuperare un altro thread tra quelli disponibili, effettuare il marshalling del HttpContext e finalmente di proseguire con l'esecuzione del codice della action.

Realizzare codice asincrono in ASP.NET MVC è assolutamente analogo a realizzarlo in ASP.NET Web Forms. Riprendendo l'esempio che abbiamo fatto nel [capitolo 5](#), il primo passo è quello di aggiungere la parola chiave `async` alla action, come nell'[esempio 12.21](#).

Esempio 12.21 - VB

```
Async Function AsyncAction() As Task(Of ActionResult)
    Dim client As New WebClient()
    Dim s As String = Await
        client.DownloadStringTaskAsync("http://www.google.com/")
    Return Content(s)
End Function
```

Esempio 12.21 - C#

```
public async Task<ActionResult> AsyncAction()
{
    WebClient client = new WebClient();
    string s = await
        client.DownloadStringTaskAsync("http://www.google.com/");
    return Content(s);
}
```

Come ogni metodo asincrono, l'unico vincolo che abbiamo è quello di utilizzare un `Task` e, nello specifico, un `Task<ActionResult>` come tipo di ritorno. A questo punto, non ci resta che utilizzare la parola chiave `await` per invocare il metodo asincrono desiderato, per esempio `DownloadStringTaskAsync` nel codice precedente, per far sì che possiamo sfruttare questo paradigma nella nostra applicazione web.

Finora abbiamo visto come, seppure molto semplice, l'architettura di controller e action sia uno strumento estremamente flessibile per gestire molteplici casistiche. Abbiamo però, su questo fronte, ancora un piccolo tassello da inserire nel mosaico, che ci permetterà di iniettare della logica durante le varie fasi del ciclo di elaborazione: i filtri.

L'infrastruttura dei filtri

Nel [capitolo 5](#) abbiamo introdotto il concetto degli `HttpModule`, tramite i quali possiamo intercettare gli eventi che si susseguono durante l'elaborazione della richiesta e abbiamo visto come gran parte dell'infrastruttura stessa di ASP.NET sia implementata tramite questo concetto.

Gli `HttpModule`, ovviamente, sono disponibili anche nell'ambito di un progetto ASP.NET MVC, anche se questo framework ha a disposizione una particolare tipologia di oggetti, per certi versi simili ai moduli, ma che hanno il pregio di essere maggiormente calati nell'architettura di ASP.NET MVC: stiamo parlando dei **filtri**.

Dal punto di vista strettamente pratico, si tratta di classi che implementano una serie di

interfacce, ognuna specifica per una particolare funzionalità. Distinguiamo quattro tipologie di filtri:

◦ Action filter: implementano l’interfaccia `IActionFilter` e ci consentono di gestire le fasi immediatamente precedenti e successive all’esecuzione della action.

◦ Result filter: simili ai precedenti, implementano l’interfaccia `IResponseFilter` e ci danno la possibilità di iniettare codice nelle fasi immediatamente precedenti e successive all’esecuzione del result di una action.

◦ Exception filter: implementano `IExceptionFilter` e contengono codice che gestisce situazioni di errore, permettendo di intercettare un’eccezione non gestita sul server.

◦ Authorization filter: implementano `IAuthorizationFilter` e ci permettono di gestire le policy secondo cui consentire l’esecuzione di una determinata action; parleremo in maniera piuttosto estesa di questi oggetti nel [capitolo 18](#), dedicato agli aspetti di security.

La classe Controller implementa tutte le interfacce che abbiamo elencato e, quindi, è a tutti gli effetti un filtro; questa classe ci consente di gestire le varie casistiche tramite una serie di metodi virtuali, come `OnAuthorization`, `OnBeginActionExecute` e via discorrendo, che abbiamo visto nelle prime pagine di questo capitolo.

Per capire come utilizzare questi strumenti, cerchiamo di calarli in un contesto pratico quindi, per esempio, immaginiamo di voler forzare l’esecuzione di una determinata action solo in un contesto **HTTPS**. Per questo scopo, ASP.NET MVC espone la classe `RequireHttpsAttribute`. Come è facilmente intuibile dal nome, si tratta di un attributo, che può essere utilizzato come nell’[esempio 12.22](#).

Esempio 12.22 - VB

```
Public Class HomeController
    Inherits Controller
    <RequireHttps>
    Function SecureAction() As ActionResult
        Return Content("Secure content")
    End Function
End Class
```

Public Class SecureController

```
    Inherits Controller
    Function Index() As ActionResult
        Return View()
    End Function
End Class
```

Esempio 12.22 - C#

```
public class HomeController : Controller
{
    [RequireHttps]
    public ActionResult SecureAction()
    {
        return Content("Secure content");
    }
}
[RequireHttps]
public class SecureController : Controller
```

```
{
    public ActionResult Index()
    {
        return Content("Secure content");
    }
}
```

L'effetto di questo filtro è quello di effettuare in automatico un redirect verso lo stesso URL, ma in HTTPS. Dal codice precedente, possiamo notare la grande versatilità che gli attributi possono offrirci: possiamo infatti decorare sia una singola action sia un'intero controller, proteggendone quindi tutte le action.

Un altro esempio di filtro estremamente utile è HandleErrorAttribute, tramite cui possiamo far sì che, al verificarsi di una determinata eccezione, venga visualizzata una particolare view, a patto di aver impostato su On la sezione customErrors del web.config, evitando di mostrare la tipica pagina di errore di ASP.NET. Visto che, verosimilmente, vogliamo che tale comportamento si applichi a tutti i controller dell'applicazione, il template di progetto di default configura questo filtro tra i GlobalFilters, nel file global.asax, come mostrato nell'[esempio 12.23](#).

Esempio 12.23 - VB

```
Public Class MvcApplication
    Inherits HttpApplication
    Sub Application_Start()
        ' .. altro codice qui ..
        FilterConfig.RegisterGlobalFilters(GlobalFilters.Filters)
    End Sub
End Class
Public Class FilterConfig
    Public Shared Sub RegisterGlobalFilters(
        ByVal filters As GlobalFilterCollection)
        filters.Add(New HandleErrorAttribute())
    End Sub
End Class
```

Esempio 12.23 - C#

```
public class MvcApplication : HttpApplication
{
    protected void Application_Start()
    {
        // .. altro codice qui ..
        FilterConfig.RegisterGlobalFilters(GlobalFilters.Filters);
    }
}
public class FilterConfig
{
    public static void RegisterGlobalFilters(
        GlobalFilterCollection filters)
    {
        filters.Add(new HandleErrorAttribute());
    }
}
```

Il concetto di filtri può sembrare un po' limitato per quanto abbiamo visto finora, ma ciò

dipende dal fatto che ci siamo limitati a considerare i pochi filtri standard inclusi in ASP.NET MVC. Il grande vantaggio di questo strumento, invece, è la possibilità di crearne di personalizzati, come avremo modo di apprezzare durante il [capitolo 15](#).

Conclusioni

Dopo aver dato un overview del modello di ASP.NET MVC, nel capitolo precedente, in questo abbiamo iniziato a esplorare a fondo le funzionalità di questo framework, occupandoci in particolare dei controller.

Innanzitutto, abbiamo visto come il flusso della risposta tragga origine dal routing, tramite il quale vengono individuati il controller e la action che dovranno essere eseguiti.

Successivamente abbiamo dato un'occhiata alla classe Controller, dalla quale tutti i nostri controller tipicamente ereditano, e alle funzionalità basilari che essa espone. Tra queste, il principale concetto introdotto da questa classe è quello di action, ossia del metodo in grado di processare la richiesta e di restituire il relativo ActionResult.

Da questo tipo ereditano i vari tipi di risposta che una action può fornire: abbiamo mostrato i vari oggetti già forniti out-of-the-box da ASP.NET MVC, che modellano diversi tipi di risultato, dalle view, al codice JavaScript, fino ad arrivare a file o status code HTTP. Infine, come ultimo argomento, abbiamo introdotto il concetto dei filtri, tramite cui possiamo personalizzare la logica del flusso di risposta, iniettando del codice in alcuni punti chiave.

Nel prossimo capitolo ci occuperemo dell'ultimo tassello del pattern MVC, chiamato in causa per generare l'HTML che sarà poi inviato all'utente: le view.

13

Le View

Nello scorso capitolo abbiamo approfondito il ruolo che i controller e le action hanno nell'ambito di un'applicazione ASP.NET MVC nell'interpretare le varie richieste che arrivano al server e generare il tipo di risposta più opportuno. Al di là delle numerose possibilità che abbiamo, il risultato più comune per una action dovrà essere markup HTML e il componente incaricato di generare markup in ASP.NET MVC è una view. In questo capitolo introdurremo innanzitutto Razor, ossia l'engine tramite il quale potremo scrivere il codice delle view, e vedremo come la sua sintassi ci permetta di realizzare dei template in maniera parecchio versatile e leggibile. Successivamente ci occuperemo di tutti quegli strumenti che ci vengono forniti dal framework per rendere il più agevole possibile il nostro lavoro: in particolare parleremo delle layout view e dei display mode, tramite i quali possiamo dare un look uniforme alle pagine del nostro sito e supportare diverse tipologie di device, realizzando interfacce ad-hoc per ognuno di essi.

Poi introdurremo il concetto di HTML helper, lo strumento proposto da ASP.NET MVC che ci consente di scrivere il markup delle pagine lavorando a un livello più alto di astrazione: in particolare, introdurremo il funzionamento di alcuni di essi (molti helper riguardano in maniera più specifica la realizzazione di form di input e, pertanto, li ritroveremo nel capitolo successivo), con un particolare occhio anche a partial view e child action, grazie alle quali possiamo creare componenti dell'interfaccia riutilizzabili in molte pagine.

Creare view in ASP.NET MVC grazie a Razor

Nel [capitolo 11](#) abbiamo accennato al fatto che una view è quel componente del pattern MVC che ha il compito, nel caso di un'applicazione web, di rappresentare il model tramite markup HTML, in modo che poi possa essere servito al browser dell'utente. Dal punto di vista strettamente pratico, però, una view è un file posizionato all'interno di una particolare struttura di directory, che abbiamo già avuto modo di vedere ma che, per completezza, riportiamo anche nella [figura 13.1](#).

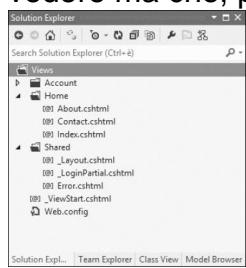


Figura 13.1 - Struttura delle directory per le view di un progetto ASP.NET MVC. Questi file, al loro interno, devono conciliare l'esistenza sia del markup sia del codice tramite cui elaborare il contenuto del model stesso, e pertanto hanno un'estensione particolare (.cshtml in c# e .vbhtml in Visual Basic) e sono scritti in una sintassi specifica che prende il nome dal **view engine** che sarà poi in grado di processarli, ossia **Razor**.

Per compatibilità con le versioni precedenti, in ASP.NET MVC è disponibile anche un secondo engine, denominato **Web Forms**, che riprende la sintassi <%..%> di ASP.NET Web Forms che abbiamo introdotto nel [capitolo 6](#). A oggi è però scarsamente utilizzato, in favore di Razor. Esistono anche view engine alternativi, che possono essere scaricati e utilizzati in luogo di quelli ufficiali, di cui però non parleremo in questo

testo per ovvie ragioni di spazio.

Si tratta a tutti gli effetti di un nuovo linguaggio, per cui cercheremo di partire dalla sintassi di base per poi arrivare a realizzare pagine via via più complesse.

La sintassi di base

Visto che all'interno di una view devono coesistere sia codice sia markup, il compito di un view engine come Razor è innanzitutto quello di poter contraddistinguere questi due contesti, così che possiamo descrivere la logica secondo cui la nostra pagina dovrà essere generata. Il passaggio dal contesto di markup al contesto del codice (o viceversa) prende il nome di context switching e, nel caso di Razor, avviene grazie al carattere @.

In particolare, in una view, possiamo definire dei blocchi di codice tramite le parole chiave @{ ... } in C# o @Code ... End Code nel caso di Visual Basic, come viene mostrato nell'[esempio 13.1](#).

Esempio 13.1 – VB

@Code

```
ViewData("Title") = "Index"  
Dim myString = "Una stringa di esempio"  
Dim someValue As Integer = 24
```

End Code

```
<div>  
    <h1>Titolo pagina</h1>  
    <p>Lorem ipsum dolor sit amet...</p>  
</div>
```

Esempio 13.1 – C#

@{

```
ViewBag.Title = "Index";  
var myString = "Una stringa di esempio";  
int someValue = 24;
```

}

```
<div>  
    <h1>Titolo pagina</h1>  
    <p>Lorem ipsum dolor sit amet...</p>  
</div>
```

Questi blocchi sono utili perché ci permettono di dichiarare delle variabili che poi saranno visibili all'interno del codice dell'intera view.

A fianco al codice, ovviamente, possiamo includere anche del markup HTML, come possiamo notare nell'esempio in alto, senza dover prendere alcun accorgimento particolare. All'interno del markup, poi, possiamo effettuare all'occorrenza un nuovo context switching, ancora una volta utilizzando il carattere @; fintanto che restiamo all'interno di una singola riga, non è necessario che creiamo un nuovo blocco e possiamo sfruttare la sintassi inline dell'[esempio 13.2](#).

Esempio 13.2 – View

```
<p>Oggi è @DateTime.Today</p>  
<p>Indirizzo email: cradle@aspitalia.com</p>  
<p style="font-size:@(someValue)px">Testo grande</p>  
@*Questo è un commento*@
```

L'engine è abbastanza scaltro da distinguere i casi in cui il carattere @ è inserito per altre finalità, come nel caso di un indirizzo email. Ovviamente non è detto che il context switching avvenga necessariamente nel contenuto di un tag. La terza riga del codice

precedente mostra come possiamo sfruttare la variabile che abbiamo definito nell'[esempio 13.1](#) come componente dell'attributo style. Se necessario, possiamo isolare esplicitamente il blocco di codice che vogliamo passare a Razor, sfruttando le parentesi tonde, come abbiamo fatto nel codice precedente per separare il testo "px" da l nome della variabile someValue. L'uso invece di @* ... *@ ci permette di inserire commenti nel codice.

Branch e cicli

Tipicamente, quando realizziamo una view,abbiamo anche la necessità di visualizzare delle porzioni di pagina al verificarsi di una determinata condizione, o di ripetere lo stesso markup più volte. Per queste necessità possiamo sfruttare i blocchi if, for e forea ch (If, For e For Each in Visual Basic), o qualsiasi altro statement, come nell'[esempio 13.3](#).

Esempio 13.3 – VB

```
@If DateTime.Today.DayOfWeek = DayOfWeek.Sunday Then
```

```
    @<div>Buona domenica</div>
```

```
Else
```

```
    @<p>Oggi è @DateTime.Today</p>
```

```
End If
```

```
<ul>
```

```
    @For index = 0 To 6
```

```
        @<li>
```

```
            @DirectCast(index, DayOfWeek)
```

```
        </li>
```

```
    Next
```

```
</ul>
```

Esempio 13.3 – C#

```
@if (DateTime.Today.DayOfWeek == DayOfWeek.Sunday)
```

```
{
```

```
    <div>Buona domenica</div>
```

```
}
```

```
else
```

```
{
```

```
    <p>Oggi è @DateTime.Today</p>
```

```
}
```

```
<ul>
```

```
    @for (int index = 0; index < 7; index++)
```

```
{
```

```
    <li>@((DayOfWeek)index)</li>
```

```
}
```

```
</ul>
```

La sintassi da utilizzare è piuttosto intuitiva, ma è leggermente differente a seconda che stiamo sviluppando in Visual Basic o C#. Nel primo caso, infatti, dobbiamo esplicitamente effettuare il context switching anche quando dal codice torniamo al markup, sfruttando ancora una volta la @. Questo non accade in C#, nel cui caso Razor è in grado di individuare autonomamente i vari tag e considerarli pertanto come tali. Quando non abbiamo tag da inserire, possiamo sfruttare il tag speciale <text> dell'[esempio 13.4](#).

Esempio 13.4 – VB

```
@If DateTime.Today.DayOfWeek = DayOfWeek.Sunday Then
```

```

@<text>Buona domenica</text>
End If
Esempio 13.4 – C#
@if (DateTime.Today.DayOfWeek == DayOfWeek.Sunday)
{
    <text>Buona domenica</text>
}

```

Questo tag viene ignorato in fase di rendering, ma serve a segnalare un contesto di markup al parser di Razor.

Definire funzioni in una view

Abbiamo già visto che, tramite il blocco @{ ... } (o @Code ... End Code nel caso di Visual Basic) possiamo dichiarare variabili che saranno visibili all'intera view. Alle volte può essere utile anche definire delle funzioni, e per questa necessità si usa il blocco @Functions dell'[esempio 13.5](#).

Esempio 13.5 – VB

@Functions

```
Private Function FormatDate(source As DateTime) As String
```

```
    Return source.ToShortDateString()
```

```
End Function
```

End Functions

```
<p>Oggi è @FormatDate(DateTime.Today)</p>
```

Esempio 13.5 – C#

@functions {

```
private string FormatDate(DateTime source)
```

```
{
```

```
    return source.ToShortDateString();
```

```
}
```

```
}
```

```
<p>Oggi è @FormatDate(DateTime.Today)</p>
```

Analogamente al caso delle variabili, anche queste funzioni saranno visibili all'interno della view e quindi possono essere utili per centralizzare parte della logica e riutilizzarla in più punti.

Le view e il model: tipizzazione debole e forte

In tutti gli esempi che abbiamo realizzato fino a questo punto del libro, il model ha avuto un'importanza davvero marginale: tutte le volte che abbiamo avuto la necessità di passare informazioni dal controller alla view, abbiamo sfruttato l'oggetto ViewBag (o ViewData), ossia un Dictionary condiviso tra questi due componenti del pattern MVC. In realtà, questo modo di procedere è davvero poco pratico nel momento in cui ci troviamo a realizzare applicazioni reali: usando questi strumenti, infatti, non abbiamo alcun ausilio dal tool di sviluppo, né dal punto di vista della correttezza delle chiavi che stiamo utilizzando, né dal punto di vista della tipizzazione. Consideriamo l'[esempio 13.6](#).

Esempio 13.6 – VB

```
Function Wrong() As ActionResult
```

```
    ViewData("Today") = "non è una data"
```

```
    Return View()
```

```
End Function
```

Esempio 13.6 – C#

```
public ActionResult Wrong()
```

```

{
    ViewBag.Today = "non è una data";
    return View();
}

```

Esempio 13.6 – View

<h2>@ViewBag.Today.ToString()</h2>

Sebbene il codice precedente sia palesemente errato, Visual Studio non è in grado di darci alcun tipo di avviso durante la scrittura, proprio in virtù del fatto che stiamo sfruttando il late binding, ossia stiamo rimandando al runtime il controllo della congruità dei tipi.

Il risultato è che, se proviamo a visualizzare la pagina, otteniamo l'errore di runtime mostrato nella [figura 13.2](#).



Figura 13.2 - Errore a runtime dovuto alla mancata tipizzazione.

La soluzione sicuramente più manutenibile e sicura è quella di realizzare un model, che mantenga al suo interno tutte le informazioni da visualizzare, in maniera tipizzata. ASP.NET MVC non pone particolari vincoli alle loro realizzazione, anche se per convenzione è preferibile inserirli nella directory Models e denominarli con il suffisso -ViewModel. Il model per la home page è quello dell'[esempio 13.7](#).

Esempio 13.7 – VB

```

Public Class HomeViewModel
    Public Property Title As String
    Public Property TheDate As DateTime
End Class

```

Esempio 13.7 – C#

```

public class HomeViewModel
{
    public string Title { get; set; }
    public DateTime TheDate { get; set; }
}

```

A questo punto non dobbiamo far altro che creare un'istanza di questa classe all'interno della action e passarla come parametro alla view, come nell'[esempio 13.8](#).

Esempio 13.8 – VB

```

Function TypedAction() As ActionResult
    Dim model As New HomeViewModel With
    {
        .Title = "Action tipizzata",
        .TheDate = DateTime.Today
    }
    Return View(model)
End Function

```

Esempio 13.8 – C#

```

public ActionResult TypedAction()
{
    var model = new HomeViewModel()
    {

```

```

        Title = "Action tipizzata",
        TheDate = DateTime.Today
    };
    return View(model);
}

```

Affinché possiamo sfruttare HomeViewModel anche nel codice della view, dobbiamo creare quella che, in ASP.NET MVC, prende il nome di view tipizzata, grazie all'apposito checkbox della finestra di dialogo della [figura 13.3](#). In particolare, Visual Studio ci permette anche di selezionare il tipo che vogliamo utilizzare tramite una combobox.

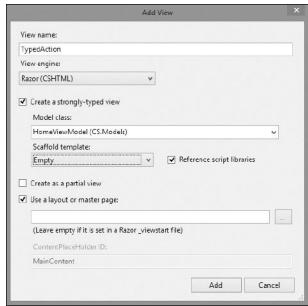


Figura 13.3 - Finestra di dialogo per creare una view tipizzata.

Il risultato di questa operazione è una nuova view che, a differenza delle precedenti che abbiamo creato finora, presenta la direttiva @model (o @ModelType in Visual Basic) che indica il tipo di model utilizzato, come nell'[esempio 13.9](#).

Esempio 13.9 – VB

@ModelType HomeViewModel

@Code

 ViewData("Title") = "TypedAction"

End Code

<h2>**@ Me.Model.Title**</h2>

Esempio 13.9 – C#

@model HomeViewModel

@{

 ViewBag.Title = "TypedAction";

}

<h2>**@this.Model.Title**</h2>

Il vantaggio di questo approccio è che ci ritroviamo a disposizione una proprietà Model che, in virtù di questa direttiva, è di tipo HomeViewModel, e quindi ci permette di accedere direttamente alle proprietà; in questo modo Visual Studio è in grado di accorgersi preventivamente se abbiamo sfruttato proprietà non valide o di fornirci supporto al momento della scrittura del codice tramite l'intellisense, come possiamo vedere nella [figura 13.4](#).



Figura 13.4 - Intellisense durante la scrittura di una view.

Nonostante Visual Studio ci segnali eventuali errori, se proviamo a compilare il progetto ci accorgiamo che il processo di compilazione va effettivamente a buon fine, e la proprietà InvalidProperty continua a produrre un'eccezione visibile solo a runtime. In realtà, seppure non immediatamente “visibile”, abbiamo la possibilità di attivare la

compilazione delle view modificando con un editor di testo il file csproj o vbproj del progetto web e impostando a true il nodo MvcBuildViews come nell'[esempio 13.10](#).

Esempio 13.10 – XML

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<Project ToolsVersion="4.0" DefaultTargets="Build"
  xmlns="http://schemas.microsoft.com/developer/msbuild/2003">
  ...
  <PropertyGroup>
    ...
    <MvcBuildViews>true</MvcBuildViews>
```

Questa impostazione ha l'effetto collaterale di rendere leggermente più lenta la compilazione, soprattutto se abbiamo molte view nel progetto, ma ha il vantaggio di segnalare già a compile time eventuali incongruenze, come viene mostrato nella [figura 13.5](#).



Figura 13.5 - Errore in compilazione di una view.

Le view, per default, sfruttano i namespace specificati nella sezione system.web/pages/namespaces del web.config. Se abbiamo bisogno di utilizzarne altri ancora, possiamo modificare il file di configurazione, o importarli tramite la direttiva @using (o @Imports in Visual Basic). L'[esempio 13.11](#) mostra entrambe queste soluzioni.

Esempio 13.11 – Web.config

```
<system.web>
  <pages>
    <namespaces>
      <add namespace="System.Web.Helpers" />
      <add namespace="System.Web.Mvc" />
      ...
      <add namespace="CS.SampleNamespace" />
    </namespaces>
  </pages>
</system.web>
```

Esempio 13.11 – VB

```
@ModelType HomeViewModel
@Imports VB.SampleNamespace
```

Esempio 13.11 – C#

```
@model HomeViewModel
```

```
@using CS.SampleNamespace
```

A questo punto abbiamo sicuramente capito come l'uso di view fortemente tipizzate semplifichi di molto tutto il processo di sviluppo e abbia un peso fondamentale nell'abilità di accorgersi di eventuali problemi, prima che questi generino eccezioni. Si tratta di un requisito fondamentale per le applicazioni reali, ma di certo non è il solo. Una lacuna che dobbiamo colmare, per esempio, è la modalità secondo cui possiamo assicurare al nostro sito una consistenza grafica tra le varie pagine. Sarà l'argomento della prossima sessione.

Consistenza grafica tra le pagine: la layout view

Nel [capitolo 3](#), parlando di ASP.NET Web Forms, abbiamo visto come le master page rappresentino uno strumento assolutamente indispensabile per mantenere uniforme il look delle pagine del nostro sito web. Tramite le master page, infatti, possiamo definire

un layout di base e un insieme di elementi di base, unitamente a una serie di placeholder che, nelle singole content page, possiamo popolare con il contenuto specifico della pagina che l'utente sta visualizzando.

Questa funzionalità è assolutamente critica anche se spostiamo l'ambito su un'applicazione ASP.NET MVC, tant'è che Razor propone uno strumento che funziona secondo una logica simile, denominato layout view.

A differenza di ciò che accade con le master page, che si distinguono dalle normali pagine sia per l'estensione .master, invece che .aspx, sia per la direttiva utilizzata per dichiararle, le layout view sono delle normali view e pertanto non c'è una particolare tipologia di file da utilizzare: per aggiungerne una al nostro progetto non dobbiamo far altro che creare una nuova view, tipicamente all'interno della directory Shared, visto che con ogni probabilità dovrà essere accessibile da molteplici controller.

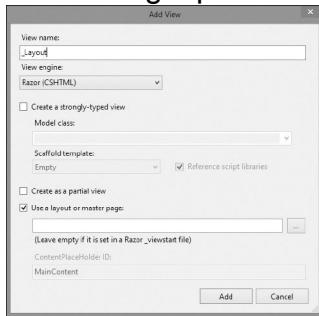


Figura 13.6 - Aggiunta di una layout view.

Come possiamo notare nella [figura 13.6](#), ci sono un paio di regole non scritte che vengono di solito adottate quando si crea una view di questo tipo.

Il nome utilizzato è _Layout.cshtml o _Layout.vbhtml; per convenzione, infatti, in ASP.NET MVC si preferisce utilizzare il carattere underscore come prefisso di tutte le view condivise.

Non è una view tipizzata, perché sarà utilizzata in un gran numero di situazioni e vogliamo lasciare alle singole action la flessibilità di utilizzare il model più consono alla view che dovrà essere mostrata.

Sfruttare le layout view nel progetto

Dal punto di vista del codice, invece, non c'è nulla di nuovo rispetto alle regole viste finora, se non per la presenza, al suo interno, della chiamata al metodo RenderBody. L'[esempio 13.12](#) ci mostra una semplicissima layout view.

Esempio 13.12 – View

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
  <head>
    ...
  </head>
  <body>
    <div id="body">
      @RenderBody()
    </div>
  </body>
</html>
```

Questo metodo rappresenta il segnaposto in cui, effettivamente, verrà renderizzato il contenuto specifico della pagina richiesta.

Nel [capitolo 3](#) abbiamo visto che, nel caso di ASP.NET Web Forms, esiste un particolare attributo nella direttiva di pagina, tramite cui possiamo specificare la master page da utilizzare. Nel caso di ASP.NET MVC, invece, ogni view ha una proprietà Layout che serve allo stesso scopo, e che dobbiamo valorizzare con l'URL della layout view desiderata.

Esempio 13.13 – VB

```
@ModelType HomeViewModel  
@Code  
    Layout = "~/Views/Shared/_Layout.vbhtml"
```

End Code

<h2>Contenuto specifico della pagina</h2>

Esempio 13.13 – C#

```
@model HomeViewModel  
{@  
    Layout = "~/Views/Shared/_Layout.cshtml";  
}
```

<h2>Contenuto specifico della pagina</h2>

Una cosa che dobbiamo dire è che, a differenza di ASP.NET MVC, questa proprietà può essere liberamente valorizzata anche a runtime, prima della fase di execute della view e non abbiamo gli stessi vincoli di ASP.NET Web Forms, che invece implicano che ogni modifica avvenga nell'evento di PreInit della pagina, come abbiamo visto nel [capitolo 3](#).

ASP.NET MVC supporta anche layout view innestate; come abbiamo avuto modo di specificare, una layout view è a tutti gli effetti una normalissima view e pertanto nulla ci vieta di impostarne la proprietà Layout in modo che punti a un'ulteriore layout view.

La view _ViewStart

Impostare la proprietà Layout per ogni view della nostra applicazione può essere sicuramente tedioso e poco semplice da manutenere, nel momento in cui, in futuro, dovessimo decidere di modificare questi riferimenti. Per questa ragione, ASP.NET MVC mette a disposizione uno strumento, ossia una view speciale, denominata _ViewStart.

Si tratta di un file di Razor, all'interno del quale possiamo definire del codice, e che ha la caratteristica di essere eseguito, in maniera del tutto automatica, prima del rendering di una qualsiasi view. Questo ci consente di specificare all'interno di _ViewStart quale sarà la layout view che sarà adottata per default da tutte le pagine dell'applicazione, senza che dobbiamo valorizzarla all'interno di ogni file, come nell'[esempio 13.14](#).

Esempio 13.14 – VB

```
@Code  
    Layout = "~/Views/Shared/_Layout.vbhtml"
```

End Code

Esempio 13.14 – C#

```
@{  
    Layout = "~/Views/Shared/_Layout.cshtml";  
}
```

Se diamo una nuova occhiata all'immagine 13.1, presente all'inizio di questo capitolo, possiamo notare che, tipicamente, il file _ViewStart viene creato direttamente all'interno della directory Views. In realtà, in un progetto possono coesistere molteplici file _ViewStart, ognuno in una specifica directory. Il risultato è che il runtime li eseguirà in sequenza, partendo da quello più esterno fino a quello più specifico, contenuto nella

directory della view selezionata. Nella [figura 13.7](#), per esempio, abbiamo creato un file _ViewStart all'interno della directory Home.

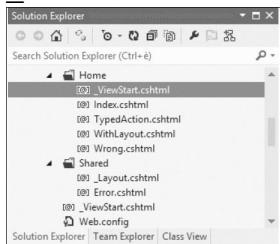


Figura 13.7 - Una struttura di directory con _ViewStart dentro home.

Se a questo punto proviamo a invocare l'action Index, verranno eseguiti, nell'ordine:

- Il file _ViewStart.cshtml contenuto nella directory Views.
- Il file _ViewStart.cshtml contenuto nella directory Home.

Questo ci permette, per esempio, di specificare una view di layout differenti per aree funzionali del sito, o addirittura sul singolo controller.

Com'è lecito attendersi, in ogni caso, l'"ultima parola" spetta sempre alla view che verrà renderizzata, che a sua volta potrà indicare una layout view specifica.

[Definire sezioni aggiuntive in una layout view](#)

Oltre al contenuto di default, che viene incluso tramite il metodo RenderBody, una content view può definire anche delle sezioni aggiuntive, ognuna **identificata da un nome**, tramite la direttiva @section in C# o @Section ... End Section in Visual Basic, come nell'[esempio 13.15](#).

Esempio 13.15 – VB

@Section Footer

```
<p>Footer della content view</p>
```

End Section

Esempio 13.15 – C#

@section Footer {

```
<p>Footer della content view</p>
```

```
}
```

Questi blocchi vengono ignorati da RenderBody, ma richiedono un metodo RenderSection all'interno della layout view, per specificare dove devono essere posizionati.

Esempio 13.16 – VB

```
<div id="body">
    @RenderBody()
</div>
<div id="footer">
    @RenderSection("Footer")
    @RenderSection("OptionalSection", required:=False)
</div>
```

Esempio 13.16 – C#

```
<div id="body">
    @RenderBody()
</div>
<div id="footer">
    @RenderSection("Footer")
    @RenderSection("OptionalSection", required:false)
</div>
```

Per default, ogni sezione aggiuntiva deve essere presente nella content view, altrimenti verrà sollevato un errore a runtime, a meno che non specifichiamo il contrario con il parametro required, come abbiamo fatto nell'[esempio 13.16](#) per *OptionalSection*. L'alternativa è sfruttare il metodo `IsSectionDefined` per scoprire se una sezione è definita nella content view, come nell'[esempio 13.17](#).

Esempio 13.17 – VB

```
<div id="footer">
    @If IsSectionDefined("Footer") Then
        @RenderSection("Footer")
    Else
        @<p>Contenuto di default definito su layout view</p>
    End If
    @RenderSection("OptionalSection", required:=False)
</div>
```

Esempio 13.17 – C#

```
<div id="footer">
    @if (IsSectionDefined("Footer"))
    {
        @RenderSection("Footer")
    }
    else
    {
        <p>Contenuto di default definito su layout view</p>
    }
    @RenderSection("OptionalSection", required: false)
</div>
```

Questa tecnica, come possiamo vedere nel codice precedente, può essere utilizzata anche per produrre un contenuto di default. Seppure con differenti modalità rispetto alle master page di ASP.NET Web Forms, nelle layout view ritroviamo tutte le funzionalità necessarie per generare pagine che abbiano un look consistente per tutto il nostro sito web, condividendo lo stesso markup per il layout. Alcune volte, però, definire un solo layout o, più in generale, una sola versione di una view per il nostro sito web può non bastare, soprattutto quando vogliamo supportare diverse tipologie di device. Per queste esigenze, ASP.NET MVC possiede uno strumento estremamente potente, che sarà l'argomento della prossima sezione.

Gestire i dispositivi mobile in ASP.NET MVC

Realizzare un sito web che, al giorno d'oggi, sia pubblicato in rete e sia efficacemente fruibile da chiunque non è un'operazione banale. Se, da un lato, le differenze tra i browser si sono via via assottigliate, d'altro canto il numero e la tipologia di dispositivi dotati di un browser è aumentata vertiginosamente. In particolare, un sito web di successo non può prescindere dal supportare i visitatori che utilizzano un tablet o uno smartphone. In questo senso, i nuovi standard HTML5 e CSS3 ci vengono sicuramente in aiuto: grazie alle **media query**, siamo in grado di specificare diverse versioni delle classi CSS, in base ad alcuni parametri quali la risoluzione orizzontale dello schermo, come nell'[esempio 13.18](#), in cui la classe container ha una dimensione che si adatta in base alla larghezza dello schermo.

Esempio 13.18 – CSS

```
#container { width: 800px; }
@media screen and (max-width:480px)
```

```
{  
    #container { width: 400px; }  
}
```

Sebbene le media query rappresentino uno strumento davvero potente e versatile, non sono sufficienti nel momento in cui vogliamo realizzare delle pagine pensate appositamente per i dispositivi. Per questa evenienza, esiste una funzionalità apposita di ASP.NET MVC chiamata **display mode**.

Sfruttare le display mode per realizzare view mobile

L'utilizzo delle display mode è estremamente semplice: se abbiamo realizzato una view Index.cshtml, ci basterà crearne una denominata Index.mobile.cshtml (o .vbhtml in Visual Basic) per far sì che quest'ultima venga utilizzata quando il nostro sito è visitato da un dispositivo mobile. Diamo un'occhiata all'[esempio 13.19](#).

Esempio 13.19 – Index.cshtml

```
<p>Questa è la versione desktop</p>
```

Esempio 13.19 – Index.mobile.cshtml

```
<p>Questa è la versione mobile</p>
```

Nella [figura 13.8](#) possiamo vedere come appare questa pagina quando viene visitata da un browser desktop o dall'emulatore Windows Phone.



Figura 13.8 - Visualizzazione della stessa pagina su browser e su device.

Le display mode si applicano a qualsiasi view della nostra applicazione, pertanto nulla ci vieta, per esempio, di predisporre una layout view pensata per i dispositivi, semplicemente denominandola _Layout.mobile.cshtml (o _Layout.mobile.vbhtml), con i riferimenti, per esempio, a CSS specifici e a framework JavaScript, come jQuery Mobile.

Display mode dietro le quinte

Al di là della funzionalità che abbiamo illustrato, dal punto di vista del codice, la logica delle display mode è implementata da un oggetto chiamato DisplayModeProvider.

Questa classe mantiene una lista di oggetti che implementano IDisplayMode, ognuno dei quali associa una particolare condizione sulla richiesta a un suffisso sul nome della view. Per default, il display mode che corrisponde al suffisso mobile è simile a quello dell'[esempio 13.20](#).

Esempio 13.20 – VB

```
DisplayModeProvider.Instance.Modes.Add(  
    New DefaultDisplayMode("mobile") With  
    {  
        .ContextCondition =  
            Function(context)  
                Return context.GetOverriddenBrowser().IsMobileDevice  
            End Function  
    })
```

Esempio 13.20 – C#

```
DisplayModeProvider.Instance.Modes.Add(  
    new DefaultDisplayMode("mobile")  
    {  
        ContextCondition =  
            (context) =>  
            {  
                return context.GetOverriddenBrowser().IsMobileDevice;  
            }  
    }  
);
```

Questa display mode, in particolare, indica al provider di utilizzare il suffisso “mobile” nel caso in cui la richiesta provenga da un browser identificato come tale. Per ogni richiesta, il provider valuta tutte le display mode in sequenza, restituendo l’eventuale prefisso individuato; questo ci consente, perciò, di personalizzare la logica a nostro piacimento. Se, per esempio, vogliamo realizzare delle view specifiche per iPhone, ci basterà creare nel file global.asax una display mode apposita, come nell’[esempio 13.21](#).

Esempio 13.21 – VB

```
DisplayModeProvider.Instance.Modes.Insert(0,  
    New DefaultDisplayMode("iphone") With  
    {  
        .ContextCondition = Function(context)  
            Return context.GetOverriddenUserAgent().IndexOf("iPhone",  
                StringComparison.OrdinalIgnoreCase) >= 0  
        End Function  
    })
```

Esempio 13.21 – C#

```
DisplayModeProvider.Instance.Modes.Insert(0,  
    new DefaultDisplayMode("iphone")  
    {  
        ContextCondition = (context) =>  
        {  
            return context.GetOverriddenUserAgent().IndexOf("iPhone",  
                StringComparison.OrdinalIgnoreCase) >= 0;  
        }  
    });
```

Ovviamente dobbiamo avere l’accortezza di inserire questa display mode all’indice 0, ossia come prima condizione da valutare, altrimenti verrà utilizzata sempre la display mode mobile. Una volta impostata questa nuova modalità, non ci resta che utilizzare il nuovo suffisso iphone nei nomi dei file delle nostre view, per produrre delle pagine specifiche per questo dispositivo.

Le display mode, insomma, sono uno strumento estremamente potente, grazie al quale possiamo realizzare un sito web che si visualizzi correttamente su ogni dispositivo utilizzato. Al momento, però, siamo ancora costretti a scrivere manualmente la totalità dell’HTML della pagina. Uno strumento messo a disposizione da ASP.NET MVC per rendere più semplice la scrittura del codice di una view è rappresentato dagli HTML helper. Ne parleremo nella prossima sezione.

Semplificare il codice delle view: gli HTML helper

Se abbiamo già lavorato con ASP.NET Web Forms, sicuramente uno degli aspetti che,

al primo impatto, sembrano più ostici nell'approccio ad ASP.NET MVC è l'assenza di controlli server side evoluti: quando realizziamo le view, infatti, siamo costretti a "sporcarci le mani" con il vecchio codice HTML, mentre in realtà ci piacerebbe lavorare a un livello più alto di astrazione dei semplici tag.

Questi tipi di necessità sono gestite in ASP.NET MVC tramite gli **HTML helper**, ossia dei metodi che possiamo sfruttare per produrre in maniera automatica dei blocchi di markup, anche complessi. Dal punto di vista strettamente pratico, si tratta di extension method della classe HtmlHelper, che è esposta dalla view tramite la proprietà Html. Come possiamo notare nella [figura 13.9](#), ASP.NET MVC definisce diversi metodi di questo tipo, per la maggior parte sfruttabili per la creazione di elementi utili per le form, quali TextBox, ListBox o RadioButton, solo per citarne alcuni.

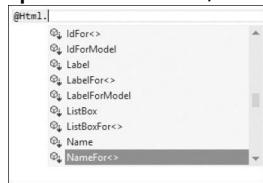


Figura 13.9 - HTML helper standard di ASP.NET MVC.

Parleremo in maniera approfondita di questa categoria di helper nel [capitolo 14](#), dedicato proprio alla gestione dell'input dell'utente, mentre nel [capitolo 15](#) impareremo anche a crearne di personalizzati.

Non tutti gli HTML helper, però, rientrano in questa categoria: per esempio, nel [capitolo 11](#) abbiamo già sfruttato il metodo ActionLink per generare un link a una particolare action; è venuto il momento di esplorarli in maniera più approfondita, iniziando proprio da questo metodo.

Il metodo ActionLink

Quando dobbiamo inserire un link verso un'altra pagina del nostro sito, l'utilizzo diretto del tag <a> non è consigliabile, perché ci vincola a specificare l'URL di destinazione in maniera prefissata nel codice della view mentre, come abbiamo visto finora, in generale questo è il prodotto della configurazione del routing.

Una strada più semplice è sfruttare l'HTML helper ActionLink, tramite il quale possiamo specificare la destinazione nei termini di controller e action. L'[esempio 13.22](#) mostra alcuni casi di utilizzo.

Esempio 13.22 – VB

```
@* Link alla action SomeAction dello stesso controller *@
@Html.ActionLink("Semplice", "SomeAction")
/* Link alla action Index di CustomersController *@
/* In virtù dei default, l'URL sarà /Customers *@
@Html.ActionLink("Con controller", "Index", "Customers")
/* genera <a href="" target="_blank"> *@
@Html.ActionLink("Attributi personalizzati", "Index",
    "Customers", Nothing, New With {
        .target = "_blank", .style = "font-size:20px"})
/* Genera un link all'URL /Customers/Detail/23 con la classe css
    myLink *@
@Html.ActionLink("Link con parametri", "Detail", "Customers",
    New With {.id = 23}, New With {.class = "myLink"})
```

Esempio 13.22 – C#

```
@* Link alla action SomeAction dello stesso controller *@
```

```

@Html.ActionLink("Semplice", "SomeAction")
/* Link alla action Index di CustomersController */
/* In virtù dei default, l'URL sarà /Customers */
@Html.ActionLink("Con controller", "Index", "Customers")
/* genera <a href=".." target="_blank"> */
@Html.ActionLink("Attributi personalizzati", "Index",
    "Customers", null, new {
        target = "_blank", style = "font-size:20px" })
/* Genera un link all'URL /Customers/Detail/23 con la classe css
myLink */
@Html.ActionLink("Link con parametri", "Detail", "Customers",
    new { id = 23 }, new { @class = "myLink" })

```

Come possiamo notare nel codice precedente, esistono diversi overload che possiamo sfruttare per generare varie tipologie di URL e personalizzare il markup generato. In particolare, per indicare i parametri addizionali o attributi HTML, abbiamo utilizzato un anonymous type; esiste anche un overload che invece sfrutta un RouteValueDictionary, ma la sintassi dell'esempio è sicuramente più comoda.

Questo metodo, oltre al vantaggio di rendere indubbiamente più semplice la determinazione dell'URL, ha anche la peculiarità di adattarsi alla configurazione del routing: se in futuro dovessimo decidere di modificare queste impostazioni, infatti, la consistenza dei link del nostro sito web rimarrebbe comunque assicurata.

In alcune occasioni, per esempio se stiamo scrivendo del codice JavaScript, potremmo avere la necessità di recuperare solo l'URL di una determinata route, piuttosto che generare un vero e proprio link. In questo caso possiamo sfruttare la classe UrlHelper come nell'[esempio 13.23](#).

Esempio 13.23 – VB

```

<script type="text/javascript">
    function myFunction() {
        var url =
            '@Url.Action("Detail", "Customers", New With {.id = 23})';
        window.open(url);
    }
</script>

```

Esempio 13.23 – C#

```

<script type="text/javascript">
    function myFunction() {
        var url =
            '@Url.Action("Detail", "Customers", new { id = 23 })';
        window.open(url);
    }
</script>

```

Il risultato del metodo Action è una stringa contenente l'URL desiderato, che nel codice precedente abbiamo usato per popolare la variabile url.

Il metodo RouteLink

L'helper ActionLink che abbiamo visto nella sezione precedente è sicuramente molto versatile, ma ha il limite di funzionare esclusivamente con route di ASP.NET MVC.

Nell'ambito di applicazioni complesse, che magari sfruttano molteplici tecnologie contemporaneamente, non è detto che siano definite solo route di questo tipo. Nel [capitolo 5](#), infatti, abbiamo visto che in generale una route può definire diversi parametri e

gestire la chiamata con un qualsiasi IRouteHandler; il fatto di avere parametri nella route quali controller e action, insomma, è solo un caso particolare, per quanto comune. Se abbiamo bisogno di lavorare più a basso livello, possiamo sfruttare l'HTML helper RouteLink. Immaginiamo di aver definito, nella classe RouteConfig, la route dell'[esempio 13.24](#).

Esempio 13.24 – VB

```
routes.Add("CustomRoute",
    New Route("Custom/{first}/{second}/{third}",
        New CustomRouteHandler()))
```

Esempio 13.24 – C#

```
routes.Add("CustomRoute",
    new Route("Custom/{first}/{second}/{third}",
        new CustomRouteHandler()));
```

ActionLink non è in grado di generare un link a questa route, perché non contiene nozioni di controller o action. In questo caso, allora, dobbiamo sfruttare RouteLink come nell'[esempio 13.25](#), che ci permette di specificare la route e indicare puntualmente i routeValues desiderati per determinare l'URL.

Esempio 13.25 – VB

```
@*Genera un link a /Custom/First/Second/Third*@
@Html.RouteLink("Link a customRoute", "customRoute",
    New With {.first="First", .second="Second", .third="Third"})
```

Esempio 13.25 – C#

```
@*Genera un link a /Custom/First/Second/Third*@
@Html.RouteLink("Link a customRoute", "customRoute",
    new { first = "First", second = "Second", third = "Third" })
```

Anche in questo caso, se invece di costruire un link dobbiamo semplicemente determinare l'URL, possiamo sfruttare il metodo Url.RouteUrl.

Il metodo Raw

Da ciò che abbiamo appreso finora, per includere in pagina un contenuto variabile tutto ciò che dobbiamo fare è esporre il dato tramite una proprietà del model e referenziarlo all'interno del markup, come nell'[esempio 13.26](#).

Esempio 13.26 – View

```
<p>@Model.SomeProperty</p>
```

In linea generale, visualizzare in pagina contenuto variabile, che magari proviene dal database o da un precedente input dell'utente, è un'operazione che comporta un certo grado di rischio, visto che potremmo essere esposti ad attacchi di tipo XSS. In realtà, finora non abbiamo mai messo in luce l'argomento perché, per ovvie ragioni di sicurezza, Razor effettua automaticamente l'encoding del testo. Esistono dei casi, tuttavia, in cui vogliamo disabilitare l'encoding, magari perché SomeProperty contiene del testo formattato, che altrimenti non verrebbe visualizzato correttamente. In questi casi possiamo usare l'helper Raw dell'[esempio 13.27](#).

Esempio 13.27 – View

```
<p>@Html.Raw(Model.SomeProperty)</p>
```

Per le ragioni che abbiamo citato, però, dobbiamo essere molto attenti quando usiamo questo metodo e prendere le dovute precauzioni, magari rimuovendo da SomeProperty eventuali tag potenzialmente dannosi, come <script>, <iframe> e via discorrendo.

Il metodo Partial e le partial view

Le layout page che abbiamo introdotto nel corso di questo capitolo svolgono sicuramente una funzione fondamentale nell'ottica di mantenere costante il look del

nostro sito web tra le diverse pagine. Purtroppo, però, da sole non sono sufficienti a risolvere il problema nella sua interezza. Spesso, infatti, ci troviamo nella necessità di replicare più volte, in diverse view, alcuni blocchi di contenuto; per i casi semplici abbiamo a disposizione gli HTML helper, ma quando il markup diviene complesso e le variabili in gioco sono molteplici, abbiamo bisogno di uno strumento più versatile: le **partial view**.

Per questa tipologia di view, valgono le stesse regole che abbiamo illustrato fino a questo momento, a partire dalla modalità di creazione, che avviene tramite la solita finestra di dialogo della [figura 13.10](#), che abbiamo visto più volte nel corso di questo capitolo. L'unica differenza rispetto ai casi precedenti è rappresentata dalla spunta sulla voce *Create as a partial view*.

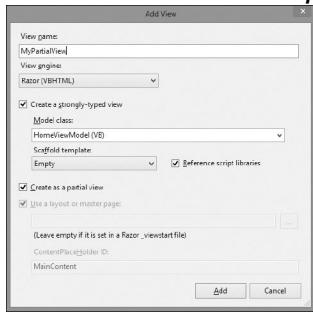


Figura 13.10 - Creazione di una partial view.

Come possiamo notare nella figura, le partial view possono essere tipizzate o non tipizzate e, ovviamente, non hanno mai un riferimento a una layout view, visto che non sono delle pagine autonome, ma vanno inserite all'interno di una content view. Dal punto di vista del codice, non c'è nulla di nuovo rispetto a quanto abbiamo visto finora, come possiamo notare nell'[esempio 13.28](#), relativo a una partial view tipizzata.

Esempio 13.28 – VB

```
@ModelType HomeViewModel  
<p>Questo paragrafo appartiene alla partial view</p>  
<p>@Model.Title</p>
```

Esempio 13.28 – C#

```
@model HomeViewModel  
<p>Questo paragrafo appartiene alla partial view</p>  
<p>@Model.Title</p>
```

Per visualizzare una partial view all'interno della pagina, dobbiamo sfruttare l'HTML helper `Partial`, come nell'[esempio 13.29](#).

Esempio 13.29 – View

```
@Html.Partial("MyPartialView", Model)
```

Questo metodo accetta come parametro principale il nome della view; nel caso del codice precedente, ASP.NET cercherà un file di nome `MyPartialView.cshtml` o `(.vbhtml)` nel caso di Visual Basic) all'interno della directory del controller in esecuzione, o in `Views\Shared`, dove dobbiamo posizionare il file nel caso in cui vogliamo che possa essere referenziato da diversi controller. Nell'[esempio 13.29](#), inoltre, abbiamo sfruttato un particolare overload per passare anche un'istanza del model, visto che la nostra partial view ne ha bisogno.

Il metodo Action e le child action

Le partial view sono utili quando vogliamo “componentizzare” una porzione dell'interfaccia, ma hanno il limite di limitarsi al markup, senza implementare alcuna

logica: se, per esempio, hanno bisogno di un'informazione proveniente da un database, è compito della view chiamante o, per meglio dire, del controller, fare in modo che questo dato sia già disponibile all'interno del model quando invochiamo il metodo Partial.

Un concetto simile a quello delle partial view, ma che offre un maggior grado di indipendenza, è quello delle child action, tramite cui possiamo invocare una particolare action e inserire il markup prodotto nella view chiamante. Per farlo, dobbiamo utilizzare l'helper Action, come nell'[esempio 13.30](#).

Esempio 13.30 – View

```
@Html.Action("MyChildAction")
```

L'overload che abbiamo utilizzato è il più semplice tra quelli disponibili e referenzia la action MyChildAction definita sullo stesso controller. Sono però disponibili diversi altri overload, che ci permettono di indicare un controller specifico ed eventualmente anche di passare dei parametri. Quando sfruttiamo le child action, dobbiamo adottare alcuni accorgimenti sul codice del controller, che deve essere simile al codice dell'[esempio 13.31](#).

Esempio 13.31 – VB

```
Function MyChildAction() As ActionResult
    Dim model = ...
    If ControllerContext.IsChildAction Then
        Return PartialView(model)
    Else
        Return View(model)
    End Function
```

Esempio 13.31 – C#

```
public ActionResult MyChildAction()
{
    var model = ...
    if (ControllerContext.IsChildAction)
    {
        return PartialView(model);
    }
    return View(model);
}
```

Il nocciolo della questione sta, ovviamente, nel risultato restituito: finora abbiamo sempre utilizzato il metodo View per ritornare un ViewResult. Nel caso in cui però, interrogando la proprietà IsChildAction, ci accorgiamo che la chiamata è nel contesto di una child action, dobbiamo tornare un PartialViewResult tramite il metodo PartialView; in questo modo, la view risultante sarà priva della layout view, che altrimenti risulterebbe duplicata in pagina.

Ovviamente quanto abbiamo detto vale nel caso in cui una action possa essere invocata sia come child action sia in maniera tradizionale. Invece, se vogliamo far sì che possa funzionare solo come child action, dobbiamo decorarla con l'attributo ChildActionOnlyAttribute, come nell'[esempio 13.32](#).

Esempio 13.32 – VB

```
<ChildActionOnly>
Function MyChildAction() As ActionResult
    Dim model = ...
    Return PartialView(model)
End Function
```

Esempio 13.32 - C#

[ChildActionOnly]

```
public ActionResult MyChildAction()
{
    var model = ...
    return PartialView(model);
}
```

In questo caso, ovviamente, non è necessario che prevediamo anche il risultato di tipo ViewResult, visto che il sistema non consentirà l'utilizzo di MyChildAction come action a sé stante.

Conclusioni

In questo capitolo abbiamo chiuso il cerchio sul pattern model-view-controller, entrando nel dettaglio sulle modalità con cui, in ASP.NET MVC, possiamo realizzare le view, ossia i componenti ultimi che servono a produrre l'effettivo markup HTML che verrà visualizzato sul browser utente.

Una view è un file che integra al suo interno markup e codice C# o Visual Basic, e che viene processato da un view engine che prende il nome di Razor. Si tratta, a tutti gli effetti, di un "linguaggio" inedito, per cui inizialmente ci siamo soffermati sulla sua sintassi di base.

Successivamente abbiamo ripercorso le problematiche che, per certi versi, avevamo già avuto modo di affrontare nell'ambito di ASP.NET Web Forms, illustrando gli strumenti che abbiamo a disposizione in questa tecnologia: grazie alle layout view, siamo in grado di realizzare dei template comuni a tutte le pagine, così che il nostro sito web appaia consistente dal punto di vista grafico, mentre con i display mode possiamo supportare in maniera puntuale diversi dispositivi. Gli HTML helper, invece, offrono un supporto differente, orientato alla generazione del markup: è il caso di ActionLink e RouteLink, grazie ai quali possiamo creare link alle pagine in base alle impostazioni di routing, o di Partial e Action che, rispettivamente, sfruttano il concetto di partial view e child action per componentizzare porzioni di interfaccia, così che siano riutilizzabili in molteplici pagine.

Tuttavia, a questo punto, siamo ancora a metà del nostro percorso di apprendimento. Infatti non siamo ancora in grado di gestire correttamente l'interazione utente e di accettare l'input di dati. Si tratta di un argomento piuttosto vasto, che affronteremo nel prossimo capitolo.

14

Gestire le form con ASP.NET MVC

Arrivati a questo punto del libro abbiamo capito come funziona ASP.NET MVC e come i suoi tre principali componenti (il Model, la View e il Controller) interagiscono tra loro per permetterci di scrivere codice più facilmente testabile e riutilizzabile. In questo capitolo cominciamo a entrare nel vivo di ASP.NET MVC, mostrando come gestire le form.

La gestione di una form richiede molta attenzione in quanto ci sono diversi punti che devono essere presi in considerazione. Innanzitutto c'è la gestione dei campi di input, ossia come generarne il codice HTML, come mostrare la loro label, e così via: si tratta di un'operazione che è di molto semplificata grazie alle data annotation e agli appositi HTML helper di ASP.NET MVC, che in combinazione ci permettono di generare una form in tempi brevissimi e con pochissimo codice.

Una volta mostrata la form all'utente, dobbiamo prestare molta attenzione a un altro punto importante come la validazione dei dati. Così come per la visualizzazione della form, anche la validazione dei dati è un compito che possiamo assolvere utilizzando le data annotation e gli specifici HTML helper senza fare altro.

Una volta che l'utente ha inserito i dati validi e questi sono stati inviati al server, nella action che gestisce la richiesta dobbiamo gestire i dati per poterli poi elaborare.

Recuperare i dati è un compito che non svolge la action bensì il **model binder** (componente a cui abbiamo accennato brevemente nel [capitolo 11](#)) il quale si preoccupa di recuperare i dati della richiesta e mapparli sui parametri della action, in modo che questa si debba occupare solo di usufruire dei dati e non di andarli anche a recuperare. In questo capitolo analizzeremo queste tre fasi, vedendo anche come personalizzare alcuni aspetti come il codice per generare la form e la personalizzazione del sistema di validazione per validare i tipi di dati non previsti di default (codice fiscale, partita IVA e così via). Cominciamo ora col vedere come generare una form.

Generare la form da un model

La form che andremo a creare è una semplice form che gestisce i dati di un cliente. Per ovvi scopi dimostrativi questa nostra form contiene solo alcuni dati che ci permettono di mostrare in maniera esaustiva le funzionalità messe a disposizione da ASP.NET MVC. Cominciamo col definire il model.

Definire il model

La classe che definisce il cliente contiene un id, un nome, l'indirizzo, lo stato di residenza, la data di registrazione e un booleano che identifica se l'utente è attivo. Dello stato di residenza gestiamo l'id e non il nome in quanto nella form vogliamo usare una dropdown dalla quale l'utente seleziona lo stato di residenza. Questo significa che dobbiamo avere nel model una lista di oggetti che rappresentano gli stati.

Una volta scritte le classi, dobbiamo cominciare a decorare le proprietà con le **data annotation**, che altro non sono che una serie di attributi che il motore di ASP.NET MVC interpreta per eseguire delle azioni. Vediamo in dettaglio quali sono le data annotation che servono per i nostri scopi.

L'attributo Display

L'attributo Display permette di specificare la label da associare alla proprietà. La proprietà più importante di Display è Name tramite la quale specifichiamo la label. Se decidiamo di localizzare la nostra applicazione, possiamo utilizzare la proprietà ResourceType, alla quale passiamo il tipo del file di risorse mentre nella proprietà Name impostiamo il nome della chiave nel file. L'[esempio 14.1](#) mostra come utilizzare quest'attributo su una proprietà.

Esempio 14.1 – VB

```
'Stringa normale
<Display(Name := "Indirizzo")> _
Public Property Address() As String
'Stringa da file di risorse
<Display(Name := "Indirizzo", ResourceType := GetType(Labels))> _
Public Property Address() As String
```

Esempio 14.1 – C#

```
//Stringa normale
[Display(Name="Indirizzo")]
public string Address { get; set; }
//Stringa da file di risorse
[Display(Name="Indirizzo", ResourceType=typeof(Labels))]
public string Address { get; set; }
```

Come vedremo più avanti, l'attributo Display viene interpretato dagli HTML helper di ASP.NET MVC per renderizzare la label associata al campo input, che rappresenta la proprietà. Vediamo ora un altro attributo fondamentale, comodo per personalizzare il contenuto del campo che mostra la proprietà.

L'attributo DisplayFormat

L'attributo DisplayFormat permette di personalizzare come il valore di una proprietà deve essere visualizzato. Per fare un esempio, nella classe che rappresenta il cliente abbiamo una proprietà che rappresenta la data. Per default, quando deve essere renderizzata una data, ASP.NET MVC visualizza il risultato della chiamata al metodo ToString, il quale restituisce la data con inclusa l'ora e questo non è sempre quello che vogliamo. Grazie all'attributo DisplayFormat possiamo intervenire nel processo di valutazione della data e decidere il formato da applicare.

La proprietà principale dell'attributo DisplayFormat è DataFormatString, che permette di specificare la formattazione da applicare al valore della proprietà marcata con l'attributo. La seconda proprietà fondamentale è ApplyFormatInEditMode tramite la quale specifichiamo se la formattazione deve essere applicata sia se stiamo editando sia se stiamo solo visualizzando la proprietà (il valore di default è false, il che significa che la formattazione viene applicata solo quando il campo deve essere visualizzato e non quando deve essere modificato). L'ultima proprietà importante dell'attributo DisplayText è NullDisplayText, tramite la quale possiamo specificare cosa visualizzare se la proprietà è null. L'[esempio 14.2](#) mostra come utilizzare DisplayFormat.

Esempio 14.2 – VB

```
<DisplayFormat(DataFormatString := "{0:d}",
    ApplyFormatInEditMode := True)> _
Public Property RegistrationDate() As DateTime
```

Esempio 14.2 – C#

```
[DisplayFormat(DataFormatString = "{0:d}",
    ApplyFormatInEditMode = True)]
public DateTime RegistrationDate { get; set; }
```

Come si vede nel codice, utilizzare l'attributo DisplayFormat è molto semplice e quindi non necessita di ulteriori spiegazioni. Nella prossima sezione ci occupiamo dell'attributo UIHint, che ci permette di specificare il template da utilizzare per la proprietà.

L'attributo UIHint

L'attributo UIHint permette di specificare il template che ASP.NET MVC deve utilizzare

per mostrare la proprietà sia quando questa deve essere visualizzata sia quando deve essere modificata.

Il concetto di template non è stato ancora introdotto ma ne parleremo approfonditamente nel prosieguo del capitolo.

La proprietà più importante (e spesso la sola utilizzata) di UIHint è UIHint tramite la quale impostiamo il nome del template da utilizzare per la proprietà, così come viene mostrato nell'[esempio 14.3](#).

Esempio 14.3 – VB

```
<UIHint("Address")> _
Public Property Address() As String
```

Esempio 14.3 – C#

```
[UIHint("Address")]
public string Address { get; set; }
```

Grazie agli attributi Display, DisplayFormat e UIHint possiamo descrivere le caratteristiche delle singole proprietà del model. Sfruttando questi metadati, tramite gli HTML helper possiamo creare le view che renderizzano il model in maniera molto semplice. Nel prossimo esempio possiamo vedere il codice completo del model che implementeremo in questo capitolo.

Esempio 14.4 – VB

```
Public Class CustomerModel
    Public Sub New()
        Countries = New List(Of CountryModel)()
        Contacts = New List(Of ContactModel)()
    End Sub
    Public Property Id() As Integer
        <Display(Name:="Nome")> _
        Public Property Name() As String
            <DisplayFormat(DataFormatString:="{0:d}", _
                ApplyFormatInEditMode:=True)> _
            <Display(Name:="Data registrazione")> _
            Public Property RegistrationDate() As DateTime
                <DisplayFormat(DataFormatString:="{0:n2}", _
                    ApplyFormatInEditMode:=True)> _
                <Display(Name:="Sconto")> _
                Public Property DiscountPercentage() As Decimal
                    <Display(Name:="Attivo")> _
                    Public Property IsActive() As Boolean
                        <Display(Name:="Indirizzo")> _
                        Public Property Address() As String
                            <Display(Name:="Stato")> _
                            Public Property CountryId() As Integer
                            Public Property Countries() As List(Of CountryModel)
                        End Class
                        Public Class CountryModel
                            Public Property Id As Integer
                            Public Property Name As String
                        End Class

```

Esempio 14.4 – C#

```
public class CustomerModel
```

```

{
    public CustomerModel()
    {
        Countries = new List<CountryModel>();
        Contacts = new List<ContactModel>();
    }
    public int Id { get; set; }
    [Display(Name = "Nome")]
    public string Name { get; set; }
    [DisplayFormat(DataFormatString = "{0:d}",
        ApplyFormatInEditMode=true)]
    [Display(Name = "Data registrazione")]
    public DateTime RegistrationDate { get; set; }
    [DisplayFormat(DataFormatString = "{0:n2}",
        ApplyFormatInEditMode = true)]
    [Display(Name = "Sconto")]
    public decimal DiscountPercentage { get; set; }
    [Display(Name = "Attivo")]
    public bool IsActive { get; set; }
    [Display(Name = "Indirizzo")]
    public string Address { get; set; }
    [Display(Name = "Stato")]
    public int CountryId { get; set; }
    public List<CountryModel> Countries { get; set; }
}
public class CountryModel
{
    public int Id { get; set; }
    public string Name { get; set; }
}

```

Adesso che il nostro modello è pronto, possiamo creare il controller con la action che gestisce la richiesta di creazione del cliente.

Definire il controller e la action

Per definire il controller dobbiamo creare la classe CustomersController e aggiungere il metodo Create che funge da action. Oltre a creare la action che restituisce la view tramite la quale l'utente inserisce i dati, dobbiamo anche creare una view che gestisce i dati quando l'utente li rinvia al server. Il codice del controller e della action è visibile nell'[esempio 14.5](#).

Esempio 14.5 – VB

```

Public Class CustomersController
    Inherits Controller
    Public Function Create() As ActionResult
        Dim model As CustomerModel = New CustomerModel()
        model.Countries.AddRange(GetCountries()) 'recupera gli stati
        Return View(model)
    End Function
    <HttpPost>
    Public Function Create(model As CustomerModel) As ActionResult
        ...
    End Function

```

```

End Function
End Class
Esempio 14.5 – C#
public class CustomersController : Controller
{
    public ActionResult Create()
    {
        var model = new CustomerModel();
        model.Countries.AddRange(GetCountries()); //recupera gli stati
        return View(model);
    }
    [HttpPost]
    public ActionResult Create(CustomerModel model)
    {
        ...
    }
}

```

Il codice del metodo che gestisce i dati di ritorno dal client (quello con l'attributo `HttpPost` in testa) è volutamente vuoto, in quanto verrà approfondito nelle sezioni successive. Per ora è importante prendere in considerazione solamente la sua firma, che accetta in input un oggetto `CustomerModel` che, come abbiamo anticipato, verrà creato dal model binder.

L'ultimo passo per creare la form è la costruzione della view.

Creare la view

La creazione del model e del controller è stato un passo che non ha mostrato nulla di nuovo rispetto a quanto abbiamo appreso nei capitoli precedenti. Ora che cominciamo a parlare della view iniziamo invece a sfruttare nuove funzionalità, la prima delle quali è l'utilizzo degli HTML helper per la creazione del codice HTML. In questa sezione faremo una carrellata degli HTML helper più importanti, vedendo come utilizzarli nella nostra form. Cominciamo ora con l'HTML helper che ci permette di creare una form.

BeginForm

L'HTML helper `BeginForm` genera l'apertura di un tag form. Questo metodo restituisce un oggetto `MvcForm` il quale implementa l'interfaccia `IDisposable`. Questo significa che, se usiamo la sintassi che prevede l'uso del blocco `using`, nel momento in cui viene raggiunta la fine del blocco viene chiuso il tag form aperto all'inizio del blocco. In alternativa all'utilizzo del blocco `using`, per chiudere la form possiamo utilizzare il metodo `EndForm` dell'oggetto `MvcForm`. Tutto il codice HTML generato all'interno del blocco `using` o tra i metodi `BeginForm` ed `EndForm` viene automaticamente incluso nella form. L'[esempio 14.6](#) mostra come utilizzare il metodo `BeginForm`.

Esempio 14.6 – VB

```

@Using Html.BeginForm()    @*Apre la form*@
    @*codice all'interno della form*@
End Using      @*chiude la form*@

```

Esempio 14.6 – C#

```

@using (Html.BeginForm())    @*Apre la form*@
{
    @*codice all'interno della form*@
}    @*chiude la form*@

```

Se non passiamo parametri al metodo `BeginForm`, il tag form viene generato con

l'attributo action, che punta all'URL corrente e con l'attributo method impostato su POST.

Esistono alcuni overload del metodo BeginForm che ci permettono di personalizzare gli attributi appena visti. Questi overload accettano in input il nome dell'action da invocare, un tipo anonimo con i parametri di routing, un anonymous type con gli attributi HTML da aggiungere al tag form e il metodo della con cui la form invia i dati al server. L'[esempio 14.7](#) mostra l'overload con più parametri del metodo BeginForm.

Esempio 14.7 – VB

```
@Using Html.BeginForm("action", "controller",
    New With {.routeparamname = "routeparamvalue"},
    FormMethod.Post, New With {.attributename = "attributevalue"})
End Using
```

Esempio 14.7 – C#

```
@using (Html.BeginForm("action", "controller",
    new { routeparamname = "routeparamvalue" },
    FormMethod.Post, new { attributename = "attributevalue" } ))
{ }
```

Ora che abbiamo visto come generare la form, passiamo a vedere come generare il campo di testo che permette di inserire il nome del cliente.

[TextBox](#) e [TextBoxFor](#)

L'utente deve inserire il nome del cliente attraverso una textbox. Per generare una textbox, dobbiamo utilizzare gli HTML helper TextBox e TextBoxFor, i quali restituiscono in output un oggetto MvcHtmlString contenente un tag input con l'attributo type impostato su text. Il primo parametro di entrambi i metodi rappresenta la proprietà del model che vogliamo associare alla textbox. La differenza tra i metodi consiste nel fatto che la proprietà viene espressa tramite una stringa nel caso del metodo TextBox e tramite una lambda expression nel caso del metodo TextBoxFor.

Il metodo TextBoxFor offre una sintassi tipizzata, quindi è da preferire al metodo TextBox. Tuttavia, non esistono solo TextBox e TextBoxFor; tutti gli HTML helper che generano campi di input hanno una versione tipizzata e una non tipizzata (come vedremo nel corso del capitolo) e quella tipizzata è da preferire sempre.

Nell'[esempio 14.8](#) possiamo vedere come utilizzare entrambi i metodi.

Esempio 14.8 – VB

```
@Html.TextBoxFor(Function(m) m.Name)
@Html.TextBox("Name")
```

Esempio 14.8 – C#

```
@Html.TextBoxFor(m => m.Name)
@Html.TextBox("Name")
```

Entrambi i metodi hanno diversi overload, ma quello più importante è quello che accetta oltre alla proprietà del model, anche un anonymous type (o un Dictionary) con gli attributi HTML che vogliamo aggiungere al tag input. Nell'[esempio 14.9](#) possiamo vedere come generare una textbox, a cui assegniamo la classe CSS big.

Esempio 14.9 – VB

```
@Html.TextBoxFor(Function(m) m.Name, New With {.class = "big"})
@Html.TextBox("Name", New With {.class = "big"})
```

Esempio 14.9 – C#

```
@Html.TextBoxFor(m => m.Name, new { @class = "big" })
@Html.TextBox("Name", new { @class = "big" })
```

Un altro dato che l'utente deve inserire è il flag che identifica se il cliente è attivo. Nella prossima sezione vediamo come permettere all'utente di inserire questo dato.

CheckBox e CheckBoxFor

Il modo migliore per far inserire all'utente una proprietà booleana è mostrare nell'interfaccia una checkbox. Possiamo ottenere questo risultato sfruttando i metodi CheckBox e CheckBoxFor. Nell'[esempio 14.10](#) possiamo vedere l'utilizzo di questi metodi.

Esempio 14.10 – VB

```
@Html.CheckBoxFor(Function(m) m.IsActive)  
@Html.CheckBox("IsActive")
```

Esempio 14.10 – C#

```
@Html.CheckBoxFor(m => m.IsActive)  
@Html.CheckBox("IsActive")
```

Anche questi metodi hanno un overload che accetta in input un anonymous type o un Dictionary che specifica gli attributi HTML che vogliamo aggiungere al tag input.

Un altro dato che dobbiamo memorizzare nella form è l'id del cliente, così che questo possa essere inviato al server quando eseguiamo il post della form.

Hidden e HiddenFor

Una delle necessità più comuni sul web è quella di dover memorizzare nella pagina un dato senza doverlo però rendere visibile sulla pagina. Nel nostro caso, l'id del cliente è un candidato perfetto. I campi hidden assolvono proprio questo compito, in quanto immagazzinano un dato ma non lo mostrano a video. Per generare un campo hidden, possiamo utilizzare i metodi Hidden e HiddenFor, come viene mostrato nell'[esempio 14.11](#).

Esempio 14.11 – VB

```
@Html.HiddenFor(Function(m) m.Id)  
@Html.HiddenBox("Id")
```

Esempio 14.11 – C#

```
@Html.HiddenFor(m => m.Id)  
@Html.Hidden("Id")
```

Anche in questo caso, i metodi hanno un overload che accetta in input un anonymous type o un Dictionary che specifica gli attributi HTML che vogliamo aggiungere al tag input.

Come abbiamo detto all'inizio di questa sezione, l'utente deve inserire lo stato di residenza sfruttando una dropdown e non inserendo il nome dello stato. Nella prossima sezione vedremo come creare la dropdown.

DropDownList e DropDownListFor

Questi metodi permettono di creare una dropdown e di specificare quale elemento deve essere selezionato. La firma di base di questi metodi accetta come primo parametro la proprietà del model che rappresenta l'id dell'elemento selezionato e come secondo parametro la lista degli elementi che popolano la dropdown, che è una lista di oggetti di tipo SelectListItem. Nell'[esempio 14.12](#) possiamo vedere come usare questi metodi.

Esempio 14.12 – VB

```
Html.DropDownListFor(Function(m) m.CountryId,  
Model.Countries.Select(Function(c) _  
New SelectListItem() With {_  
.Text = c.Name, _  
.Value = c.Id.ToString()} _  
})
```

```

)
)
Html.DropDownList("CountryId",
    Model.Countries.Select(Function(c) _
        New SelectListItem() With {
            .Text = c.Name,
            .Value = c.Id.ToString()
        }
    )
)

```

Esempio 14.12 – C#

```

@Html.DropDownListFor(m => m.CountryId,
    Model.Countries.Select(c =>
        new SelectListItem() {
            Text = c.Name,
            Value = c.Id.ToString()
        }
    )
)
@Html.DropDownList("CountryId",
    Model.Countries.Select(c =>
        new SelectListItem() {
            Text = c.Name,
            Value = c.Id.ToString()
        }
    )
)

```

Molto spesso capita di voler inserire un elemento vuoto in una dropdown, perché la selezione di un elemento non è obbligatoria o perché vogliamo mettere un messaggio personalizzato come primo elemento (per esempio, “seleziona un elemento”). In questo caso possiamo utilizzare l’overload che accetta in input la stringa da mostrare nell’elemento vuoto. Oltre a questo overload, ne esiste anche un altro che, come negli altri metodi, accetta un anonymous type o un Dictionary che specifica gli attributi HTML che vogliamo aggiungere al tag input.

Nell’[esempio 14.12](#) abbiamo trasformato una lista di oggetti CountryModel in una lista di oggetti SelectListItem. Volendo, possiamo anche modificare il model per trasformare la proprietà Countries da List<CountryModel> a List<SelectListItem> così da non dover effettuare la trasformazione nella view. La scelta dell’uso di una tecnica piuttosto che di un’altra è strettamente personale, in quanto il risultato che si ottiene è il medesimo.

La dropdown è un controllo di input molto utile quando si ha a che fare con molti elementi. Quando invece l’insieme di elementi è molto ristretto (un massimo di 5 in genere) si può optare per un radio button, che analizzeremo nella prossima sezione.

[RadioButton e RadioButtonFor](#)

I metodi RadioButton e RadioButtonFor generano il codice HTML per renderizzare un radio button. Questi metodi sono semplici da usare, in quanto come primo parametro accettano la proprietà del model che rappresentano e come seconda proprietà esprimono il valore a cui settare la proprietà se il radio button è selezionato. Nell’[esempio 14.13](#) possiamo vedere un esempio di come sfruttare questi metodi.

Esempio 14.13 – VB

```
@Html.RadioButton(Function(m) m.Property, "valore1")
@Html.RadioButton(Function(m) m.Property, "valore2")
@Html.RadioButton("Property", "valore1")
@Html.RadioButton("Property", "valore2")
```

Esempio 14.13 – C#

```
@Html.RadioButton(m => m.Property, "valore1")
@Html.RadioButton(m => m.Property, "valore2")
@Html.RadioButton("Property", "valore1")
@Html.RadioButton("Property", "valore2")
```

Come per gli altri metodi, anche questi metodi hanno un overload che permette di specificare gli attributi HTML da aggiungere al tag input.

Esistono altri metodi di input come quelli per la textarea, per la password e per la listbox che tuttavia sono molto simili ai metodi che abbiamo analizzato finora e quindi non approfondiremo la trattazione.

Finora abbiamo sfruttato gli HTML helper che creano i campi di input per l'utente.

Tuttavia c'è un metodo che permette di renderizzare semplicemente il valore del campo in una label.

DisplayText e DisplayTextFor

I metodi DisplayText e DisplayTextFor renderizzano il valore della proprietà che accettano in input. Questi metodi non emettono alcun codice di markup intorno al valore quindi sono ideali in quei casi in cui si vuole semplicemente mostrare il valore a video. Il loro uso è mostrato nell'[esempio 14.14](#).

Esempio 14.14 – VB

```
@Html.DisplayTextFor(Function(m) m.Name)
@Html.DisplayText("Name")
```

Esempio 14.14 – C#

```
@Html.DisplayTextFor(m => m.Name)
@Html.DisplayText("Name")
```

Tutti i metodi visti finora si sono concentrati sul mostrare o modificare il valore di una proprietà. Il prossimo metodo, invece, si occupa di renderizzare una label da associare ai campi di input.

Label e LabelFor

I metodi Label e LabelFor renderizzano un tag label associato al campo relativo alla proprietà che i metodi accettano in input. Il valore della label viene preso dall'attributo Display presente sulla proprietà. Se l'attributo Display non è presente, allora viene utilizzato il nome della proprietà. Nell'[esempio 14.15](#) possiamo vedere il codice necessario a invocare i metodi in esame.

Esempio 14.15 – VB

```
@Html.LabelFor(Function(m) m.Name)
@Html.Label("Name")
```

Esempio 14.15 – C#

```
@Html.LabelFor(m => m.Name)
@Html.Label("Name")
```

Ognuno dei metodi che abbiamo visto finora ha la caratteristica di corrispondere a un particolare tag HTML e pertanto questi metodi specificano in maniera puntuale quale tipo di input vogliamo utilizzare per una determinata proprietà. Il prossimo metodo che andiamo ad analizzare offre la possibilità di non legare la proprietà a un input specifico, sfruttando invece il concetto di template.

Editor e EditorFor

I metodi Editor e EditorFor sono metodi che renderizzano il campo di input relativo a una proprietà in base a un template. Il template da utilizzare viene deciso direttamente dal runtime di ASP.NET MVC, in base al tipo della proprietà da renderizzare. Per esempio, se vogliamo creare il campo di input di una proprietà booleana, ASP.NET MVC sceglie il template che mostra una checkbox; se, invece, vogliamo creare il campo di input di un numero, una stringa o una data, ASP.NET MVC sceglie il template che mostra una textbox.

Grazie a Editor e EditorFor non dobbiamo preoccuparci di usare i metodi appositi, ma possiamo usare un metodo solo e lasciare che sia ASP.NET MVC a renderizzare il campo di input corretto.

I template di default sono contenuti all'interno degli assembly di ASP.NET MVC.

Tuttavia possiamo personalizzare i template come viene mostrato nel prosieguo di questa sezione e nel [capitolo 15](#).

Come per tutti gli altri metodi, Editor e EditorFor accettano come primo parametro il nome di una proprietà, come è possibile vedere nell'[esempio 14.16](#).

Esempio 14.16 – VB

```
@Html.EditorFor(Function(m) m.Name)  
@Html.Editor("Name")
```

Esempio 14.16 – C#

```
@Html.EditorFor(m => m.Name)  
@Html.Editor("Name")
```

Se il template di default di ASP.NET MVC non fosse sufficiente a soddisfare le nostre esigenze, possiamo personalizzare il template creando semplicemente un file nometipo.vbhtml/cshtml nella directory views/shared/editortemplates (la directory dove MVC cerca i template per generare i campi che permettono di editare una proprietà, detta anche directory degli editor template). Per esempio, se vogliamo personalizzare il template che genera il campo di input per una data, dobbiamo creare il file datetime.vbhtml/cshtml e inserire il codice nel file. Nell'[esempio 14.17](#) possiamo vedere il codice del template.

Esempio 14.17 – VB

```
@ModelType DateTime  
@Html.TextBox("", Model, New { .class = "date" })
```

Esempio 14.17 – C#

```
@model DateTime  
@Html.TextBox("", Model, new { @class = "date" })
```

Come si vede nell'esempio che abbiamo appena preso in esame, all'interno del template viene usato il metodo TextBox e non TextBoxFor, in quanto il model della partial view non è il model della pagina chiamante, bensì il tipo della proprietà che il template deve gestire che, in questo caso, è DateTime.

Se la proprietà ha un attributo UIHint, ASP.NET MVC non usa il template specifico per il tipo della proprietà, bensì sfrutta nella directory degli editor template la partial view con il nome specificato nell'attributo UIHint.

Nel caso in cui vogliamo avere più editor per lo stesso tipo (per esempio, perché vogliamo un campo di testo diverso a seconda che si tratti l'indirizzo o il C.A.P), possiamo utilizzare un overload del metodo Editor o EditorFor, che accetta come secondo parametro il nome del template da utilizzare (e che ASP.NET MVC cercherà comunque nella directory degli editor template) e, come opzione, i dati da passare al template.

L'ultimo metodo che analizziamo è molto simile a quello che abbiamo appena visto, con la differenza che si occupa di visualizzare la proprietà in sola visualizzazione e non di permetterne la modifica.

Display e DisplayFor

I metodi Display e DisplayFor sono metodi che renderizzano in base a un template il valore di una proprietà. Il template da utilizzare viene deciso direttamente dal runtime di ASP.NET MVC in base al tipo della proprietà da renderizzare. Per esempio, se vogliamo mostrare il valore di una proprietà booleana, ASP.NET MVC sceglie il template che mostra una checkbox disabilitata; se vogliamo mostrare il valore di una proprietà numerica, una stringa o una data, ASP.NET MVC sceglie il template che mostra il valore formattato secondo le regole specificate dall'attributo `DisplayFormat` o, se non è presente l'attributo, secondo la cultura del thread corrente.

Come per tutti gli altri metodi, Display e DisplayFor accettano come primo parametro il nome di una proprietà, come risulta visibile nell'[esempio 14.18](#).

Esempio 14.18 – VB

```
@Html.DisplayFor(Function(m) m.Name)  
@Html.Display("Name")
```

Esempio 14.18 – C#

```
@Html.DisplayFor(m => m.Name)  
@Html.Display("Name")
```

Tutte le regole di selezione del template e gli overload visti per i metodi Editor e EditorFor valgono in egual modo per Display e DisplayFor e quindi non c'è la necessità di specificarli nuovamente in questa sezione.

Arrivati a questo punto abbiamo in mano tutti gli strumenti per creare la view per il nostro model. Mostrare l'intero codice della view sarebbe eccessivamente lungo e poco utile, in quanto i vari esempi presentati nel corso di questa sezione, una volta messi insieme, formano il codice completo della view. Nella [figura 14.1](#) possiamo vedere la view così come è renderizzata dal browser.

The screenshot shows a web page with a form for editing a model. The form contains the following fields:

- Nome: A text input field.
- Data registrazione: A date input field with the value "01/01/1991".
- Sconto: A text input field with the value "0.00".
- Attivo: A checkbox input field which is unchecked.
- Indirizzo: A text input field.
- Stato: A dropdown menu with "USA" selected.
- Create: A button labeled "Create".

Figura 14.1 - La view per editare i dati del model.

Oltre a quelli che abbiamo visto finora, esistono altri HTML helper, che descriveremo nella prossima sezione.

Altri HTML helper

ASP.NET MVC mette a disposizione HTML helper per ogni tipo di input e anche per ottenere informazioni relative al model, come i nomi e gli id degli oggetti HTML. Non è necessario dilungarsi su ognuno di questi metodi, visto che i principi di funzionamento sono i medesimi che abbiamo visto finora. La [tabella 14.1](#) mostra, comunque, un riassunto delle peculiarità di ognuno di essi.

Tabella 14.1 – Ulteriori HTML helper.

Metodi	Descrizione
--------	-------------

ListBox e ListboxFor	Renderizzano un tag select con la possibilità di scegliere più elementi
Id e IdFor	Ritornano l'attributo id dell'oggetto HTML associato alla proprietà
Name e NameFor	Ritornano l'attributo name dell'oggetto HTML associato alla proprietà
Password e PasswordFor	Restituiscono un tag input con l'attributo type impostato su password
TextArea e TextAreaFor	Renderizzano una textarea

L'utilizzo di questi metodi è molto simile a quello degli altri metodi, quindi non c'è bisogno di spiegarli nel dettaglio. Ora che abbiamo finito di parlare degli HTML helper che generano i controlli sulla form, cambiamo argomento e vediamo come validare i dati inseriti dall'utente in questi controlli.

Validare l'input dell'utente

La regola principale di qualunque applicazione è quella di non fidarsi dei dati inseriti dall'utente. ASP.NET MVC offre un framework di validazione molto ampio e personalizzabile in qualunque punto, così da permetterci di validare ogni tipo di dato sia lato client sia lato server.

Il framework di ASP.NET MVC si basa sulle data annotation. Il motore di ASP.NET MVC interpreta gli attributi di validazione (che vedremo nel corso di questa sezione) ed effettua due passaggi per attivare la verifica sull'input dell'utente.

Il primo passo si verifica quando vengono eseguiti gli HTML helper che abbiamo visto nella sezione precedente. Questi metodi, in base alle data annotation, emettono codice HTML o JavaScript (a seconda che la unobtrusive validation, tecnica di cui parleremo più avanti, sia abilitata o meno) che viene successivamente interpretato dalle librerie JavaScript sul client per eseguire la validazione dell'input.

Il secondo passo avviene nel momento in cui i dati vengono inviati al server. La action che viene eseguita è quella che accetta in input un oggetto CustomerModel (esempio 14.5). Prima che la action venga eseguita, entra in azione il model binder che ricostruisce l'oggetto CustomerModel sfruttando i dati provenienti dal client. Durante la ricostruzione, il model binder esegue la validazione della classe. Il risultato è tale che, quando viene eseguita la nostra action, la validazione è già stata effettuata e tutto quello che dobbiamo fare è controllare che non ci siano stati errori e comportarci di conseguenza.

Grazie a questa infrastruttura, la validazione dei dati è perfettamente integrata nel sistema e noi dobbiamo compiere pochissimi passi per abilitarla. Inoltre, inserire la nostra validazione personalizzata (per esempio, per validare un codice fiscale) è estremamente banale, in quanto ci basta creare un attributo di validazione e applicarlo

sulle proprietà e quindi scrivere il codice JavaScript necessario a eseguire la validazione lato client.

Come abbiamo detto in precedenza, lato client, ASP.NET MVC si basa su una libreria che interpreta il codice emesso dagli HTML helper: questa libreria è il plugin jquery.validate.

Cominciamo ora col vedere gli attributi di validazione utilizzati da ASP.NET MVC.

Gli attributi di validazione

Gli attributi di validazione utilizzati da ASP.NET MVC sono in tutto cinque: Required, Range, RegularExpression, StringLength e Remote. Nel corso di questa sezione li esamineremo tutti in dettaglio così da poterli usare al meglio. Cominciamo però non da uno degli attributi elencati, bensì dalla classe base di tutti gli attributi di validazione.

La classe ValidationAttribute

La classe ValidationAttribute è la classe base di tutti gli attributi di validazione. Oltre a contenere un po' di logica legata alla validazione, questa classe espone le tre proprietà che ci permettono di impostare i messaggi di errore:

- ErrorMessage: imposta il messaggio di errore;
- ErrorMessageResourceType: tipo della classe legata a un file di risorse (nel caso in cui vogliamo localizzare la nostra applicazione);
- ErrorMessageResourceName: nome della chiave nel file di risorse specificato nella proprietà ErrorMessageResourceType.

Facendo parte della classe base da cui tutti gli attributi ereditano, queste proprietà sono esposte da tutti gli attributi di validazione. Nel [capitolo 22](#) possiamo vedere in dettaglio queste proprietà in azione. Adesso che abbiamo visto come personalizzare i messaggi di errore di tutti, passiamo ad analizzare l'attributo Required.

L'attributo Required

L'attributo Required specifica che una proprietà è obbligatoria. Questo attributo è necessario solo per le proprietà che possono assumere un valore nullo (cioè quelle proprietà che espongono un tipo per riferimento come string). Le proprietà che non possono essere nulle (quelle che espongono un tipo per valore, come Int32, Decimal, Boolean e così via) sono considerate automaticamente come obbligatorie; l'[esempio 14.19](#) mostra l'utilizzo dell'attributo Required sulla proprietà Name del nostro model.

Esempio 14.19 – VB

```
<Required()>
Public Property Name() As String
```

Esempio 14.19 – C#

```
[Required]
public string Name { get; set; }
```

Il secondo attributo che andiamo ad analizzare è quello che permette di validare un range di dati.

L'attributo Range

L'attributo Range permette di specificare il limite minimo e massimo di un valore. Nel nostro modello abbiamo la proprietà DiscountPercentage che, essendo una percentuale, è una perfetta candidata per essere validata tramite l'attributo Range. Le proprietà principali di Range sono MinimumValue e MaximumValue che contengono rispettivamente il valore minimo e il valore massimo che la proprietà può assumere e che possono essere impostate direttamente tramite costruttore così come mostra l'[esempio 14.20](#).

Esempio 14.20 – VB

```
<Range(0, 100)> _
Public Property DiscountPercentage() As Decimal
Esempio 14.20 – C#
[Range(0, 100)]
public decimal DiscountPercentage { get; set; }
Un altro attributo molto importante è quello che valida i dati in base a una regular expression.
```

L'attributo RegularExpression

L'attributo RegularExpression permette di specificare una regular expression in base alla quale validare la proprietà. Nel nostro model abbiamo la proprietà Name che deve essere validata con una regular expression in quanto, rappresentando il nome di una persona, non può contenere numeri ma solo caratteri alfabetici spazi e apici (questo vale per la lingua italiana ma, volendo, possiamo costruire espressioni più complesse per altre lingue). La proprietà tramite la quale esprimiamo la regular expression è Pattern e può essere impostata direttamente tramite costruttore, come viene mostrato nell'[esempio 14.21](#).

Esempio 14.21 – VB

```
<RegularExpression("[A-Za-z 'àéèòù]+")> _
Public Property Name() As String
```

Esempio 14.21 – C#

```
[RegularExpression("[A-Za-z 'àéèòù]+")]
public string Name { get; set; }
```

Le regular expression sono molto potenti, ma possono risultare molto complesse da apprendere. Nella prossima sezione vediamo un attributo che semplifica la validazione delle stringhe in un determinato caso, evitando così l'uso delle regular expression.

L'attributo StringLength

L'attributo StringLength permette di impostare la lunghezza minima (opzionale) e massima (obbligatoria) di una stringa. Se supponiamo che nel nostro model non siano ammessi nomi più lunghi di 40 caratteri, possiamo utilizzare StringLength per specificare questa regola.

Le proprietà che esprimono la lunghezza minima e massima sono rispettivamente MinimumLength e MaximumLength. La prima deve essere specificata usando la sintassi di inizializzazione della proprietà, mentre la seconda può essere impostata direttamente tramite il costruttore, come viene mostrato nel prossimo esempio.

Esempio 14.22 – VB

```
<StringLength(40, MinimumLength:=1)> _
Public Property Name() As String
```

Esempio 14.22 – C#

```
[StringLength(40, MinimumLength = 1)]
public string Name { get; set; }
```

L'ultimo attributo di cui parliamo è quello che abilita la validazione remota.

L'attributo Remote

L'attributo Remote permette di specificare una action da eseguire per validare i dati della proprietà e che viene invocata sia dal client, prima di inviare i dati al server, sia dal server, quando valida i dati.

Per specificare la action da eseguire, dobbiamo sfruttare il costruttore che accetta in input il nome della action e del controller. La action deve accettare in input il valore da validare e restituire in output un oggetto JsonResult contenente true o false a seconda che il valore sia valido o no. L'esempio

14.23 mostra sia l'utilizzo dell'attributo sia il codice della action di validazione.

Esempio 14.23 – VB

```
<Remote("IsNameValid", "Customers")> _
Public Property Name() As String
Public Function IsNameValid(Name As String) As JsonResult
    Dim isValid = false
    'Logica di validazione
    Return Json(isValid, JsonRequestBehavior.AllowGet)
End Function
```

Esempio 14.23 – C#

```
[Remote("IsNameValid", "Customers")]
public string Name { get; set; }
public JsonResult IsNameValid(string Name)
{
    var isValid = false;
    //Logica di validazione
    return Json(isValid, JsonRequestBehavior.AllowGet);
}
```

Volendo possiamo anche usare l'overload del costruttore, che permette di specificare una route invece che una action e un controller. Questo ci permette di validare i nostri dati anche da una pagina o un handler ASP.NET Web Forms.

Con l'attributo Remote chiudiamo la carrellata degli attributi di validazione e cambiamo argomento, passando a vedere come sfruttare questi attributi sulla view.

Applicare la validazione sulla view

Nella sezione precedente abbiamo detto che gli attributi di validazione vengono interpretati dagli HTML helper, i quali generano il codice HTML o JavaScript che viene poi interpretato dal plugin jquery.validate per effettuare la validazione sul client. Questo significa che, sul client, tutto ciò che dobbiamo fare è referenziare i file JavaScript e specificare come vogliamo mostrare i messaggi di errore. Fortunatamente il primo passo è estremamente semplice in quanto le librerie da referenziare sono già incluse nel template di progetto di ASP.NET MVC e sono pronte per essere referenziate tramite bundle (tecnica di cui parleremo nel [capitolo 16](#)). Il secondo passo consiste nell'utilizzare alcuni HTML helper creati appositamente per la validazione.

Tuttavia, prima di cominciare a parlare di come applicare la validazione sul client, parliamo di una caratteristica di validazione molto importante: l'unobtrusive validation.

Unobtrusive validation

Fino all'avvento di HTML5, tutti i framework di validazione JavaScript si affidavano alla definizione di regole di validazione attraverso dei metodi da invocare. Questo significa che, in pagine di grandi dimensioni con molti campi da validare, bisognava emettere molto codice JavaScript che rallentava la pagina.

Con l'introduzione di HTML5 e dell'attributo data-, i framework di validazione hanno cambiato approccio e adesso le regole di validazione non sono più espresse tramite codice JavaScript, bensì con degli attributi data- inseriti direttamente nel tag HTML che intendiamo validare.

In questo modo, generare il codice di validazione diventa estremamente semplice, in quanto gli HTML helper che renderizzano i campi di input non devono far altro che leggere gli attributi di validazione e generare i relativi attributi HTML. Inoltre, le pagine vengono caricate in maniera più rapida, in quanto non c'è tutto il codice JavaScript da scaricare, compilare ed eseguire.

L'unobtrusive validation è abilitata di default ma può essere disabilitata sia a livello di applicazione sia a livello di singola view. Nel primo caso dobbiamo impostare nella sezione appSettings del file web.config la chiave UnobtrusiveJavaScriptEnabled a false. Nel secondo caso dobbiamo invocare l'HTML helper EnableUnobtrusiveJavaScript passando false come parametro.

Ora che abbiamo capito come le regole di validazione vengono trasferite dagli attributi server al client, cominciamo a vedere come lavorare con le view, partendo dalle referenze ai file JavaScript.

Referenziare le librerie JavaScript di validazione

I file JavaScript delle librerie di validazione sono presenti nella directory Scripts del progetto e possono essere referenziati direttamente importandoli nella nostra view. Tuttavia, il modo migliore per importarli è quello di referenziarli nella layout view, così da essere sicuri che siano presenti in tutte le pagine senza dover fare nulla. Inoltre, possiamo ottimizzare le referenze ai file sfruttando il bundle già presente di default nel template di progetto di Visual Studio, e non indicando direttamente i singoli file, così come illustrato nell'[esempio 14.24](#), che mostra il contenuto del file _layout.vbhtml/cshtml.

Esempio 14.24 – VB e C#

```
@Scripts.Render("~/bundles/jquery")
@Scripts.Render("~/bundles/jqueryval")
```

Il bundle jqueryval contiene al suo interno i file nella directory Scripts, il cui nome comincia con jquery.unobtrusive e jquery.validate e quindi include tutte le librerie necessarie alla validazione client. Referenziare le librerie di validazione è estremamente banale e non necessita di ulteriori spiegazioni. Quindi, possiamo passare agli HTML helper di validazione.

ValidationMessage e ValidationMessageFor

Gli HTML helper ValidationMessage e ValidationMessageFor hanno lo scopo di mostrare il messaggio di errore associato alla proprietà che gestiscono. Questi metodi non hanno alcun effetto sulla validazione in quanto devono solo mostrare il messaggio all'utente; questo significa che potremmo anche non usare questi metodi e la pagina validerebbe i dati lo stesso.

Come per tutti gli HTML helper, il primo parametro dei metodi rappresenta la proprietà di cui bisogna mostrare il messaggio di errore, come viene mostrato nell'[esempio 14.25](#).

Esempio 14.25 – VB

```
@Html.LabelFor(Function(m) m.Name)
@Html.EditorFor(Function(m) m.Name)
@Html.ValidationMessageFor(Function(m) m.Name)
```

Esempio 14.25 – C#

```
@Html.LabelFor(m => m.Name)
@Html.EditorFor(m => m.Name)
@Html.ValidationMessageFor(m => m.Name)
```

I metodi in esame estraggono il messaggio di errore dagli attributi di validazione che abbiamo visto in precedenza ma permettono anche di personalizzare il messaggio, passandolo come secondo parametro del metodo.

Come si vede nell'[esempio 14.25](#) e nella [figura 14.2](#), il punto migliore dove chiamare i metodi ValidationMessage e ValidationMessageFor è accanto al campo di input di cui devono mostrare l'errore.

The screenshot shows a web form with several input fields and a dropdown menu. The fields include 'Nome' (Name), 'Data registrazione' (Registration Date), 'Sconto' (Discount), 'Attivo' (Active), 'Indirizzo' (Address), and 'Stato' (State). A dropdown menu shows 'USA'. Below the form is a 'Create' button. A validation error message 'The Name field is required.' is displayed in red text next to the 'Nome' input field.

Figura 14.2 - La view con i messaggi di errore.

Esiste tuttavia un altro metodo che mostra tutti i messaggi di errori in una lista.

ValidationSummary

Il metodo ValidationSummary ha lo scopo di visualizzare tutti i messaggi di errore in una lista. Questo metodo non va visto come alternativa ai metodi ValidationMessage e ValidationMessageFor, bensì come un **indispensabile completamento**.

Il punto migliore dove mettere la chiamata a ValidationSummary è in testa alla pagina così che i messaggi di errori siano sempre visibili all'inizio. Questo è importante perché la validazione sul client non è affidabile al 100% in quanto l'utente potrebbe aver disabilitato il JavaScript o perché alcune validazioni possono essere effettuate solo sul server. Nel momento in cui ASP.NET MVC riscontra degli errori di validazione, restituisce al client la pagina con i messaggi di errore che, grazie al metodo ValidationSummary, vengono visualizzati in testa alla pagina e non solo accanto ai controlli. In questo modo l'utente si accorge immediatamente degli errori e l'usabilità del nostro sito migliora sensibilmente.

Utilizzare il metodo ValidationSummary è estremamente semplice in quanto basta solo chiamare il metodo senza alcun parametro.

Esempio 14.26 – VB e C#

```
@Html.ValidationSummary()
```

Esistono alcuni overload del metodo ValidationSummary che è bene tenere in considerazione. Il primo accetta in input un booleano che specifica che dagli errori nella lista devono essere esclusi quelli relativi alle singole proprietà. L'altro overload accetta una stringa che specifica un messaggio di intestazione da mostrare prima degli errori. Tutti gli attributi e metodi che abbiamo visto finora sfruttano le caratteristiche già presenti nel framework. Nella prossima sezione vedremo come sfruttare il framework di validazione per aggiungere una nostra validazione personalizzata.

Personalizzare la validazione

Gli attributi di validazione presenti in ASP.NET MVC coprono le casistiche più comuni, ma non possono ovviamente coprire il 100% dei casi. In questa sezione vedremo come creare un attributo di validazione per il codice fiscale e come poi portare questa validazione anche sul client. Cominciamo dal primo passo, ovvero dalla creazione dell'attributo custom.

Creare un attributo di validazione

Per creare un attributo di validazione, la prima cosa che dobbiamo fare è quella di creare una classe che erediti, direttamente o indirettamente, da ValidationAttribute. Una volta creata la classe, dobbiamo eseguire l'override di uno dei due overload del metodo IsValid.

Il primo overload prende in input il valore della proprietà (inviato dal client) e restituisce un booleano che specifica se il valore è valido o no.

Il secondo overload accetta in input il valore della proprietà e un oggetto di tipo ValidationContext che rappresenta il **contesto di validazione** e che espone la proprietà Object

nstance, la quale contiene la classe di cui fa parte la proprietà. Questo metodo deve restituire la costante ValidationResult.Success se la validazione è andata a buon fine, oppure un oggetto di tipo ValidationResult, se la validazione non è andata a buon fine. Il secondo metodo è più completo in quanto ci offre la possibilità di validare un dato anche in base ai valori di altri dati del model, cosa che non potremmo fare con il primo overload.

Il primo overload a essere eseguito da ASP.NET MVC è quello che accetta il contesto. Se il metodo invoca la versione base, successivamente viene invocato il metodo che accetta solo il valore da validare. Se invece il metodo che accetta il contesto restituisce un risultato, la validazione termina e il metodo che accetta solo il valore non viene invocato.

Nell'[esempio 14.27](#) mostriamo il codice necessario alla creazione dell'attributo.

Esempio 14.27 – VB

```
Public Class CodiceFiscaleAttribute
    Inherits ValidationAttribute
    Public Overrides Function IsValid(value As Object) As Boolean
        Dim result As Object = False
        'valida codice fiscale
        Return result
    End Function
    Protected Overrides Function IsValid(value As Object,
                                         validationContext As ValidationContext) As ValidationResult
        Dim result As Object = False
        'valida codice fiscale
        If result Then
            Return ValidationResult.Success
        Else
            Return New ValidationResult("Codice fiscale errato")
        End If
    End Function
End Class
```

Esempio 14.27 – C#

```
public class CodiceFiscaleAttribute : ValidationAttribute
{
    public override bool IsValid(object value)
    {
        var result = false;
        //valida codice fiscale
        return result;
    }
    protected override ValidationResult IsValid(object value,
                                                ValidationContext validationContext)
    {
        var result = false;
        //valida codice fiscale
        if (result)
            return ValidationResult.Success;
        else
            return new ValidationResult("Codice fiscale errato");
    }
}
```

```
}
```

```
}
```

A questo punto non dobbiamo fare altro che mettere l'attributo sulla proprietà che rappresenta il codice fiscale e, automaticamente, ogni volta che il server ricostruirà il model dai dati provenienti dal client, eseguirà anche la nostra validazione.

Tuttavia, la validazione avviene solo sul server e non sul client. L'usabilità dell'applicazione ne risente in quanto dobbiamo inviare ogni volta i dati al server per verificare l'effettiva validità del codice fiscale. Vediamo ora come portare la validazione sul client.

Aggiungere la validazione lato client

Aggiungere la validazione lato client è probabilmente il processo più complesso di tutto il framework di validazione di ASP.NET MVC in quanto, come vedremo più avanti, dobbiamo scrivere sia codice server side sia codice JavaScript per il plugin jquery validate.

Come primo passo, dobbiamo creare una classe che ha il compito di esporre al framework di validazione i parametri da inviare al client per validare il campo di input relativo alla proprietà. Questa classe, chiamata ModelClientCodiceFiscaleValidationRule, deve ereditare da ModelClientValidationRule e deve definire solo le proprietà e un costruttore con cui inizializzarle. Nel costruttore bisogna anche inizializzare le proprietà ErrorMessage e ValidationType, che specificano rispettivamente il messaggio di errore da mostrare sul client e una chiave che identifica il tipo di validazione e che deve essere scritta in minuscolo.

Una volta creata e implementata la classe, dobbiamo esporla al framework di validazione e per fare questo dobbiamo modificare l'attributo CodiceFiscale, aggiungendo l'interfaccia IClientValidatable e implementando il suo metodo GetClientValidationRules. Questo metodo è responsabile di istanziare e valorizzare la classe ModelClientCodiceFiscaleValidationRule, includendola quindi nel processo di validazione.

Nell'[esempio 14.28](#) possiamo vedere il codice dell'attributo e della nuova classe.

Esempio 14.28 – VB

```
Public Class CodiceFiscaleAttribute
    Inherits ValidationAttribute
    Implements IClientValidatable
    ...
    Public Function GetClientValidationRules(
        metadata As ModelMetadata, context As ControllerContext) _
        As IEnumerable(Of ModelClientValidationRule)
        Dim rule = New ModelClientCodiceFiscaleValidationRule(
            Me.ErrorMessage)
        Return New List(Of ModelClientValidationRule) From {rule}
    End Function
End Class
```

```
Public Class ModelClientCodiceFiscaleValidationRule
```

```
    Inherits ModelClientValidationRule
    Public Sub New(errorMessage As String)
        ErrorMessage = errorMessage
        ValidationType = "codicefiscale"
    End Sub
End Class
```

Esempio 14.28 – C#

```

public class CodiceFiscaleAttribute : ValidationAttribute,
    IClientValidatable
{
    ...
    public IEnumerable<ModelClientValidationRule>
        GetClientValidationRules(ModelMetadata metadata,
            ControllerContext context)
    {
        var rule = new ModelClientCodiceFiscaleValidationRule(
            this.ErrorMessage);
        yield return rule;
    }
}
public class ModelClientCodiceFiscaleValidationRule :
    ModelClientValidationRule
{
    public ModelClientCodiceFiscaleValidationRule(
        string errorMessage)
    {
        ErrorMessage = errorMessage;
        ValidationType = "codicefiscale";
    }
}

```

A questo punto non dobbiamo far altro che aggiungere alla libreria jquery.validate una nuova regola di validazione chiamata codicefiscale e creare il metodo che validi il codice fiscale. Per fare questo dobbiamo scrivere nella view in cui eseguiamo la validazione o in un file JavaScript, che poi referenziamo nella stessa view, il codice Javascript visibile nel prossimo esempio.

Esempio 14.29 – JavaScript

```

jQuery.validator.addMethod("codicefiscale",
function (value, element, param) {
    var isValid = false;
    //valida codice fiscale
    return isValid;
});
jQuery.validator.unobtrusive.adapters.add("codicefiscale", [],
    function (options) {
        options.rules["codicefiscale"] = options.params;
        options.messages["codicefiscale"] = options.message;
});

```

La prima istruzione aggiunge la regola codicefiscale alla lista delle regole del plugin jquery.validate e specifica il metodo che esegue la validazione. La seconda riga specifica come la regola debba essere interpretata nel caso si utilizzi l'unobtrusive validation (argomento che affronteremo tra poco).

Tutte le forme di validazione che abbiamo visto fino a questo momento riguardano una specifica proprietà del model. Nella prossima sezione vedremo un metodo alternativo per validare un model.

Validazione tramite IValidableObject

Quando il model binder comincia a eseguire il codice di validazione, la prima cosa che

fa è invocare il metodo `IsValid` degli attributi. Successivamente, il model binder verifica se il model implementa l'interfaccia `IValidatableObject` e, in caso affermativo, ne invoca il metodo `Validate`. Questo metodo ritorna una lista di oggetti `ValidationResult` ognuno dei quali contiene un errore. Se la lista invece è vuota, allora la validazione è andata a buon fine e il model binder prosegue il suo lavoro. L'[esempio 14.30](#) mostra un tipo di utilizzo dell'interfaccia `IValidatableObject`.

Esempio 14.30 – VB

```
Public Class CodiceFiscaleAttribute
    Inherits ValidationAttribute
    Implements IClientValidatable
    Implements IValidatableObject
    Public Function Validate(
        validationContext As ValidationContext) As
        IEnumerable(Of ValidationResult)
        Dim isCodiceFiscaleValid = False
        'valida codice fiscale
        If Not isCodiceFiscaleValid Then
            Return New List(Of ValidationResult) From _
                {New ValidationResult("Codice fiscale errato")}
        End If
    End Function
End Class
```

Esempio 14.30 – C#

```
public class CodiceFiscaleAttribute : ValidationAttribute,
    IClientValidatable, IValidatableObject
{
    ...
    public IEnumerable<ValidationResult> Validate(
        ValidationContext validationContext)
    {
        var isCodiceFiscaleValid = false;
        //valida codice fiscale
        if (!isCodiceFiscaleValid)
            yield return new ValidationResult("Codice fiscale errato");
    }
}
```

Ovviamente, le regole di validazione espresse tramite questa tecnica sono valutate solo sul server e non hanno nessuna interazione con il client.

Una volta terminato il processo di validazione, il controllo passa alla action ed è in questa fase che dobbiamo controllare il risultato della validazione e decidere cosa fare.

Gestire gli errori nella action

La action che deve processare la richiesta viene sempre eseguita anche se il processo di validazione ha restituito degli errori. Questo significa che la prima cosa che dobbiamo fare è verificare se ci sono stati errori e comportarci di conseguenza. Se ci sono errori, dobbiamo rimandare la view al client, mentre nel caso non ci siamo errori dobbiamo salvare i dati e poi reindirizzare a una pagina che dà la conferma dell'avvenuto salvataggio.

Per controllare se ci sono stati errori, dobbiamo interrogare la proprietà `ModelState`. `IsValid` del controller. Se ci sono errori, la proprietà restituisce `true` e la proprietà `ModelState.Values` contiene la lista degli errori. Ogni elemento della proprietà `ModelState`.

Values corrisponde a una proprietà del model ed espone una proprietà Value per recuperare il valore della proprietà, e una proprietà Errors per recuperare tutti gli errori legati alla proprietà. Nella [figura 14.3](#), possiamo vedere la struttura della proprietà Model.IState.Values.

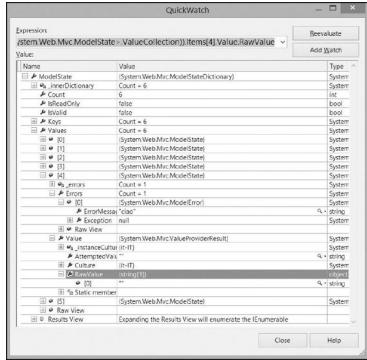


Figura 14.3 - La struttura della proprietà ModelState.Values.

Nell'[esempio 14.31](#), invece, possiamo vedere il codice della action che gestisce la richiesta.

Esempio 14.31 – VB

```
<HttpPost>
Public Function Create(model As CustomerModel) As ActionResult
    If ModelState.IsValid Then
        'Salva dati
        Return RedirectToAction("Conferma")
    End If
    model.Countries.AddRange(GetCountries())
    Return View(model)
End Function
```

Esempio 14.31 – C#

```
[HttpPost]
public ActionResult Create(CustomerModel model)
{
    if (ModelState.IsValid)
    {
        //Salva dati
        return RedirectToAction("Conferma");
    }
    model.Countries.AddRange(GetCountries());
    return View(model);
}
```

Il codice della action è estremamente semplice ma ci sono due cose importanti da notare. La prima è che nel momento in cui c'è un errore e richiamiamo la view, dobbiamo ripopolare la lista degli stati perché questa non può essere ricostruita dal model binder. La seconda è che quando ASP.NET MVC esegue il codice della view, questo sfrutta gli errori presenti in ModelState per mostrarli subito all'utente.

Nel corso del capitolo abbiamo accennato spesso al model binder. Nella prossima sezione parleremo più approfonditamente di questo componente.

Il model binder

Il model binder è il componente di ASP.NET MVC che ha la responsabilità di

trasformare i valori di una richiesta in parametri per la action. Il model binder recupera tutti i valori dalla form, dal body di una richiesta AJAX, dal sistema di routing e dalla querystring (esattamente in quest'ordine di priorità) e li mappa sui parametri delle action in base al nome.

Un esempio di come funzioni il model binder è visibile già nel template di default di un progetto ASP.NET MVC, in quanto la route di default specifica che è possibile avere un parametro id nell'url. Se nella nostra action inseriamo un parametro di nome id, il model binder lo valorizza automaticamente con l'id proveniente dal sistema di routing. Grazie a questo sistema, nelle nostre action non dobbiamo mai preoccuparci di andare a recuperare fisicamente i dati dalla form, querystring o routing, in quanto è il model binder che esegue il lavoro sporco, permettendoci così di lavorare esclusivamente con gli oggetti.

Come abbiamo visto nel corso del capitolo, il model binder è in grado di ricostruire anche oggetti complessi come CustomerModel. Questo è possibile perché quando il metodo accetta una classe, il model binder cerca, tra i valori della richiesta, quelli che abbiano come chiave il nome delle proprietà del model. Nel nostro caso, per popolare la proprietà Name, il model binder cerca tra i dati della richiesta uno che abbia la chiave con lo stesso nome (e ripete il processo per tutte le proprietà del model).

Nel caso in cui un model abbia proprietà complesse, il model binder è in grado di ricostruire anche quelle, sempre in base a una convenzione. Se, per esempio, il nostro model avesse una proprietà Address che è di un tipo composto dalle proprietà Address, City e ZipCode, il model binder cercherebbe nella richiesta un valore con la chiave Address, uno con la chiave Address.City e uno con la chiave Address.ZipCode. La potenza di questa organizzazione risiede nel fatto che il model binder è in grado di ricostruire oggetti annidati all'infinito.

Fortunatamente, gli HTML helper generano codice HTML rispettoso del model binder, in quanto emettono l'attributo HTML name così come il model binder se lo aspetta.

Questo significa che sfruttando gli HTML helper non dobbiamo preoccuparci della nomenclatura dei campi.

Il model binder può essere esteso e modificato in ogni aspetto. Per esempio, possiamo estendere il model binder per recuperare i dati anche dai cookie o dalla sessione o, ancora, possiamo modificare il modo in cui vengono mappati i dati della richiesta con i parametri della action (aggiungendo regole che vadano oltre il match del nome).

Questo argomento non viene trattato in questo capitolo perché verrà approfondito nel [capitolo 15](#).

Conclusioni

Nel corso del capitolo abbiamo visto come le data annotations ci permettano di inserire dei metadati riguardanti il model e come ASP.NET MVC sfrutti questi metadati sia per generare codice sul client sia per eseguire codice sul server. Ne sono un esempio gli attributi di validazione, che vengono sfruttati dagli HTML helper per generare codice di validazione sul client, e dal model binder, per eseguire la validazione lato server.

Oltre ad aver visto gli attributi e gli HTML helper, abbiamo anche spiegato come gestire gli errori di validazione sul server e come personalizzare il sistema di validazione sia lato client sia lato server, per avere una perfetta user experience.

Infine, abbiamo visto come ASP.NET MVC sia in grado di ricostruire un model partendo dai dati provenienti dal client, così da permetterci di lavorare sempre con oggetti e non con i parametri della richiesta.

Grazie agli HTML helper, alle data annotations e al model binder, possiamo dire che gestire le form in ASP.NET MVC è semplice tanto quanto gestire le form in ASP.NET

Web Forms.

Adesso è il momento di passare al prossimo capitolo, nel quale parleremo di come estendere ASP.NET MVC in molte delle sue parti.

15

Estendere ASP.NET MVC

Nei precedenti capitoli abbiamo visto in azione la filosofia di sviluppo che adotta ASP.NET MVC e abbiamo affrontato tutte le tematiche che circondano il Model, la View e il Controller. In questo capitolo, invece, cercheremo di andare un po' oltre, approfondendo innanzitutto i meccanismi che rendono possibile l'esecuzione di tutto il runtime di ASP.NET MVC, al fine di poter personalizzare ed estendere alcuni aspetti, nel caso di alcune esigenze particolari.

Partiremo dalle necessità più comuni, come quella di creare HTML helper personalizzati, fino ad arrivare a tematiche che coinvolgono tutto il processo di esecuzione delle richieste. Questo viaggio ci permetterà di capire come ASP.NET MVC sia un motore pensato per essere estendibile in tutte le sue parti e in tutta la pipeline di esecuzione della richiesta, e ci farà comprendere come i comportamenti predefiniti siano solo alcuni dei modi per poterlo sfruttare. Iniziamo affrontando questa pipeline, per poter poi intervenire in alcuni sue parti.

Il processo di una richiesta MVC

L'esecuzione di una richiesta http, soddisfatta attraverso il motore di ASP.NET MVC, segue una pipeline che in gran parte è comune a quelle delle WebForm. Quanto abbiamo visto nel [capitolo 5](#), quindi, è valido anche per ASP.NET MVC, poiché esso si innesca attraverso un handler specifico che dà il via a un'esecuzione diversa dalle WebForm. Sono quindi sempre coinvolti i moduli, prima e dopo l'handler, ma ciò che fa cambiare il modo in cui la richiesta deve essere processata è l'`UrlRoutingModule` che, grazie alla configurazione delle regole di routing specificate nel `global.asax`, mappa l'esecuzione su un handler dedicato a MVC. Sebbene quando creiamo un nuovo progetto in Visual Studio 2012 dobbiamo fare una scelta tra WebForm e MVC, possiamo in realtà creare situazioni miste, per poter sfruttare i vantaggi dei due mondi a seconda delle nostre esigenze.

Una volta che abbiamo indirizzato la richiesta al motore MVC, quello che viene chiamato in causa è il controller: il principale componente che gestisce la richiesta. Il controller invoca poi l'action in base al contesto della richiesta e restituisce il risultato. In base a quest'ultimo, può facoltativamente intervenire la parte di view che tramite l'engine processa il model e restituisce l'HTML. Nella [figura 15.1](#) possiamo vedere questo processo e quali sono gli elementi messi in campo per oliare questo meccanismo.

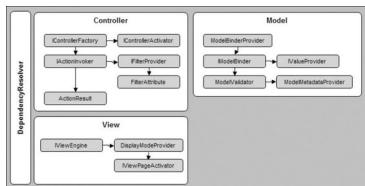


Figura 15.1 - Gli elementi del motore ASP.NET MVC.

Gli elementi sono molteplici: la ragione è che a ognuno è demandata un'attività. Innanzitutto l'handler MVC delega la creazione del controller a un oggetto che implementa **IControllerFactory**. L'implementazione predefinita, come sappiamo, cerca una classe in base al parametro controller di route e lo istanzia. Questa operazione è possibile grazie a un altro oggetto che implementa **IControllerActivator** che ha semplicemente il compito di istanziare una classe di un certo tipo. Normalmente questa operazione è delegata al **DependencyResolver** che, come possiamo vedere nella [figura](#)

[15.1](#), accompagna tutto il processo e normalmente istanzia direttamente il tipo. Questo resolver però, ci permette eventualmente di sfruttare motori di IoC e iniettare le dipendenze negli oggetti che coinvolgono una richiesta. Una volta creato il controller, la palla passa all'oggetto che implementa **IActionInvoker**. Anche in questo caso esiste un'implementazione predefinita che fa quanto conosciamo: rintraccia il metodo in base al parametro action di route, costruisce i parametri e il model, attiva i filtri per intervenire prima e dopo l'esecuzione dell'action e, infine, processa l'**ActionResult**. Potremmo dire, in realtà, che tutto ciò che viene dopo, in termini di model e view, dipende dall'oggetto di invocazione dell'azione, che possiamo personalizzare se, per caso, dovessimo averne bisogno.

Proseguendo sulla strada predefinita, i filtri da applicare per un'action, identificati tramite i **FilterAttribute**, vengono recuperati tramite istanze del tipo **IFilterProvider**, le quali cercano nelle impostazioni globali, a livello di classe o sul metodo. Per invocare la funzione, occorre ricostruire il model, perciò vengono chiamate in causa istanze del tipo **IModelBinder** che, come il nome suggerisce, devono ricostruire il model sulla base della richiesta corrente. L'implementazione predefinita è in grado di costruire tipi primitivi o tipi complessi attraverso la reflection, incrociando i nomi delle proprietà con i parametri della richiesta HTTP. Poiché questi ultimi possono provenire da una form, da file, da JSON o da querystring, arrivano in aiuto molteplici implementazioni di **IValueProvider**, ognuna per ogni tipologia di fonte. Questo lungo viaggio prosegue poi con la validazione del model, vista nel capitolo precedente, che sfrutta il **ModelValidator** e le data annotation per compiere questo lavoro. Attraverso il **ModelMetadataProvider** possiamo personalizzare il modo in cui reperire le informazioni sul model, quali per esempio etichette, descrizioni e modalità di visualizzazione, sfruttate in un secondo momento anche dal motore della view. Anche in questo caso, sappiamo che normalmente vengono usati gli attributi Display, UIHint ecc.

Una volta costruito il model, viene invocata la funzione del controller che restituisce l'**ActionResult**; se questa è di tipo view, allora l'esecuzione della richiesta passa all'engine Razor o WebForm. Con altre tipologie di risultato, invece, la richiesta termina mandando la risposta all'utente, continuando la pipeline che segue l'handler. La view viene processata attraverso un'istanza del tipo **IViewEngine**, scelta in base al fatto che sia presente o no un file cshtml/vbhtml o aspx. In entrambi i casi l'engine cerca la view corretta, attraverso le convenzioni sui nomi e i **DisplayModeProvider**, i quali permettono una scelta sulla base del browser che l'utente sta usando.

Successivamente crea le classi temporanee, compila il tipo rappresentativo di ogni view per l'effettivo rendering HTML (come avviene per le WebForm) e lo istanzia attraverso **IViewPageActivator**. La view, essendo una classe, gode della possibilità di eseguire codice, di usare altre view e di emettere HTML, il tutto sfruttando le caratteristiche del rispettivo parser.

Questa complessa esecuzione chiama in causa parecchi oggetti ma ci fa capire quanto possiamo personalizzare ed estendere il motore che ci ritroviamo. Fatta questa overview, è giunta l'ora di approfondire alcuni di questi concetti, partendo dalle esigenze più comuni.

Creare HTML helper personalizzati

Negli articoli precedenti abbiamo spesso utilizzato gli HTML helper per creare rapidamente porzioni di HTML sulla base del model o di una sua proprietà. Queste implementazioni standard creano un markup predeterminato ed eventualmente partial view ricercate per nome o specifiche per un tipo. Con l'engine Razor possiamo però sfruttare un'altra possibilità basata sugli HTML helper personalizzati, che rendono

tipizzato e semplice il loro utilizzo. Poniamo, per esempio, di avere una view che mostri il nome e il cognome di una persona tramite un model, e che nel caso fossero vuoti si voglia mostrare un messaggio e applicare uno stile diverso. Nella view creata con Razor ci troviamo a scrivere del markup simile a quello dell'[esempio 15.1](#).

Esempio 15.1 – VB

```
If (String.IsNullOrEmpty(Model.Owner.Name) AndAlso String.IsNullOrEmpty(Model.Owner.Surname)) Then  
    @:<span class="noname">(nessun nome)</span>  
Else  
    @:<span>@Model.Owner.Name &nbsp;@Model.Owner.Surname</span>  
End If
```

Esempio 15.1 – C#

```
if (String.IsNullOrEmpty(Model.Owner.Name) && String.IsNullOrEmpty(Model.Owner.Surname))  
{  
    <span class="noname">(nessun nome)</span>  
}  
else  
{  
    <span>@Model.Owner.Name &nbsp;@Model.Owner.Surname</span>  
}
```

Qualora però ci ritroviamo a usare la stessa logica per un altro oggetto, di un'ipotetica proprietà Tenant, ci ritroviamo a dover replicare l'intero markup. Oltre a rendere più complesso il markup, questo ci rende più difficile mantenere eventuali modifiche. Viene in aiuto la parola chiave **@helper**, che ci permette di dichiarare nella pagina delle funzioni personalizzate che scrivono direttamente sull'output HTML, permettendoci di raggruppare porzioni di markup. Nell'[esempio 15.2](#) possiamo vedere dichiarato un HTML helper di nome ShowFullname e i successivi utilizzi nella pagina stessa.

Esempio 15.2 – VB

```
@Helper ShowFullscreen(name As String, surname As String)  
If (String.IsNullOrEmpty(name) AndAlso String.IsNullOrEmpty(surname)) Then  
    @:<span class="noname">(nessun nome)</span>  
Else  
    @:<span>@name &nbsp;@surname</span>  
End If  
End Helper
```

```
@ShowFullscreen(Model.Owner.Name, Model.Owner.Surname)
```

```
@ShowFullscreen(Model.Tenant.Name, Model.Tenant.Surname)
```

Esempio 15.2 – C#

```
@helper ShowFullscreen(string name, string surname)  
{  
    if (String.IsNullOrEmpty(name) && String.IsNullOrEmpty(surname))  
    {  
        <span class="noname">(nessun nome)</span>  
    }  
    else  
    {  
        <span>@name &nbsp;@surname</span>  
    }  
}
```

```
}
```

@ShowFullname(Model.Owner.Name, Model.Owner.Surname)
@ShowFullname(Model.Tenant.Name, Model.Tenant.Surname)

Come possiamo vedere, l'HTML helper può accettare facoltativamente dei parametri, come se fosse una funzione, e può essere dichiarato in qualsiasi punto della pagina. Eventualmente possiamo ottimizzare l'HTML helper, accettando il tipo delle proprietà T enant e Owner in sostituzione dei due parametri primitivi, così da semplificare ulteriormente la chiamata al metodo. In alternativa possiamo posizionare uno o più HTML helper in file vbhtml/cshtml localizzati nella cartella App_Code. In questo caso, però, l'HTML helper dev'essere chiamato preceduto dal nome del file. Nell'[esempio 15.3](#), possiamo vedere l'utilizzo del medesimo HTML helper posizionato in un file di nome MyHelpers.

Esempio 15.3 – VB o C#

```
@MyHelpers.ShowFullname(Model.Owner.Name, Model.Owner.Surname)
```

Esiste infine un'alternativa agli HTML helper basati su l'engine Razor, che sono di più facile riutilizzo, ma sono basati interamente su codice VB o C#. Poiché gli HTML helper predefiniti non sono altro che extension method sull'oggetto **HtmlHelper** o **UrlHelper**, possiamo usare la stessa metodologia per creare da codice degli extension method personalizzati e incapsulare alcune logiche comuni. Con essi possiamo accedere a tutto il contesto, appoggiarci su altri HTML helper per la generazione del markup o emetterlo in modo grezzo.

Nell'[esempio 15.4](#) creiamo quindi una classe statica con una funzione statica generica, da applicare a `HtmlHelper<T>`. In essa creiamo le stesse logiche che abbiamo visto nell'[esempio 15.1](#).

Esempio 15.4 – VB

```
Namespace System.Web.Mvc
```

```
Public Module MyHelpers
    <System.Runtime.CompilerServices.Extension>
    Public Function Fullname(Of T)(html As HtmlHelper(Of T),
        name As String, surname As String) As MvcHtmlString
        ' Controllo se manca il nominativo
        Dim noName As Boolean = ([String].IsNullOrEmpty(name)
            AndAlso [String].IsNullOrEmpty(surname))
        ' Creo il tag
        Dim tb As New TagBuilder("span")
        If Not noName Then
            ' Imposto nome e cognome come contenuto del tag
            tb.SetInnerText(name & " " & surname)
        Else
            ' Aggiungo l'attributo class="noname"
            tb.AddCssClass("noname")
            ' Imposto il il contenuto del tag
            tb.SetInnerText("(nessun nome)")
        End If
        ' Creo la stringa HTML
        Return MvcHtmlString.Create(tb.ToString())
    End Function
End Module
End Namespace
```

Esempio 15.4 – C#

```
namespace System.Web.Mvc
{
    public static class MyHelpers
    {
        public static MvcHtmlString Fullname<T>(this HtmlHelper<T> html, string name,
string surname)
        {
            // Controllo se manca il nominativo
            bool noName = (String.IsNullOrEmpty(name) && String.
IsNullOrEmpty(surname));
            // Creo il tag
            TagBuilder tb = new TagBuilder("span");
            if (!noName)
            {
                // Imposto nome e cognome come contenuto del tag
                tb.SetInnerText(name + " " + surname);
            }
            else
            {
                // Aggiungo l'attributo class="noname"
                tb.AddCssClass("noname");
                // Imposto il contenuto del tag
                tb.SetInnerText("(nessun nome)");
            }
            // Creo la stringa HTML
            return MvcHtmlString.Create(tb.ToString());
        }
    }
}
```

Nell'esempio possiamo notare l'uso dell'oggetto **TagBuilder**, che semplifica l'operazione di creazione e formattazione dei tag attraverso metodi specifici per impostare il tag e aggiungere attributi. L'uso del namespace `System.Web.Mvc`, inoltre, ci permette di rendere visibile questo extension method a tutte le view, evitandoci di dover effettuare l'import/using nelle view o a livello di web.config. La tecnica che abbiamo appena illustrato può sembrare scomoda rispetto all'[esempio 15.2](#), ma in realtà è molto utile in quelle situazioni in cui il codice è corposo e di maggiore complessità rispetto al markup che al termine vogliamo ottenere.
Restiamo ancora in tema di view, affrontando le personalizzazioni che possiamo affrontare dal punto di vista dei template.

Personalizzare i metadata del model

Abbiamo già visto che le partial view sono un aiuto sia per suddividere il markup sia per creare template da applicare a specifici modelli, nel caso i template predefiniti non rispondano alle nostre aspettative. Per applicare un template possiamo utilizzare gli HTML helper `DisplayFor` o `EditorFor`, rispettivamente per la modalità di lettura o di modifica. Nell'[esempio 15.5](#) possiamo vedere come usare queste funzioni.

Esempio 15.5 – VB

```
@Html.DisplayFor(Function(m) m.Name)
@Html.LabelFor(Function(m) m.Type)
```

```
@Html.EditorFor(Function(m) m.Type)
```

Esempio 15.5 – C#

```
@Html.DisplayFor(m => m.Name)
```

```
@Html.LabelFor(m => m.Type)
```

```
@Html.EditorFor(m => m.Type)
```

Queste linee di codice mostrano la proprietà Name e un'etichetta per la proprietà Type, seguita da una casella di testo per Type. I template predefiniti possono non soddisfare le nostre esigenze e quindi possiamo creare delle partial view nominali, o per tipo, per inserire il markup che vogliamo. Nel primo caso possiamo specificare il template da usare attraverso il secondo parametro di EditorFor oppure specificare l'attributo **UIHint** sulla proprietà. Se dovessimo usare più volte lo stesso template, allora potremmo passare alle partial view per tipo, utilizzando il nome del tipo come del file, così da evitare di specificare il template da adottare a ogni utilizzo.

Ci sono casi in cui questo, però, non è sufficiente. Per esempio, i tipi enumerati sono molto simili tra loro ma hanno nomi diversi, impedendoci di creare un template univoco per tutti. Infatti, potremmo pensare di creare un unico template che mostri una DropDownList con gli elementi supportati dal tipo enumerato. Nell'[esempio 15.6](#) possiamo vedere un ipotetico Enum.vbhtml/cshtml, utile per permettere la modifica di qualsiasi tipo.

Esempio 15.6 – VB

```
@modelType System.Enum
```

```
@Code
```

```
    ' Tipo dell'enum
```

```
    Dim type = Model.GetType()
```

```
    ' Lista di <option>
```

```
    Dim list = [Enum].GetValues(type).Cast(Of Integer)() _
```

```
        .Select(Function(n) New SelectListItem() With {
```

```
            .Value = n.ToString(),
```

```
            .Text = [Enum].GetName(type, n),
```

```
            .Selected = Convert.ToInt32(Model).Equals(n)
```

```
        })
```

```
End code
```

```
@Html.DropDownList("", list)
```

Esempio 15.6 – C#

```
@model System.Enum
```

```
@{
```

```
    // Tipo dell'enum
```

```
    var type = Model.GetType();
```

```
    // Lista di <option>
```

```
    var list = Enum.GetValues(type).Cast<int>().Select(n =>
```

```
        new SelectListItem {
```

```
            Value = n.ToString(),
```

```
            Text = Enum.GetName(type, n),
```

```
            Selected = Convert.ToInt32(Model).Equals(n)
```

```
        }
```

```
    );
```

```
}
```

```
@Html.DropDownList("", list)
```

Per usare questo template non abbiamo alternativa allo specificare il suo nome ogni

volta che abbiamo bisogno. Possiamo però intervenire modificando il **ModelMetadata** associato a ogni classe, proprietà o campo che ASP.NET MVC crea per ogni elemento. Si tratta di un oggetto sfruttato dall'engine per recuperare una serie di informazioni sul dato da rappresentare, quali il suo nome, il tipo, la formattazione, se è in sola lettura, e via discorrendo, tra cui il **TemplateHint**, cioè il template da utilizzare. Come abbiamo visto nella [figura 15.1](#), il ModelMetadataProvider è l'oggetto incaricato a fornire queste informazioni. La sua implementazione predefinita è di tipo DataAnnotationsModelMetadataProvider che legge appunto queste meta informazioni tramite gli attributi di data annotation. Possiamo però personalizzare questo aspetto e forzare il template ogni qual volta ci vengano chiesti i metadati di un tipo enumerato. Con l'[esempio 15.7](#) creiamo per questo scopo una classe che personalizza il metodo CreateMetadata, chiamato appunto per ogni model da descrivere.

Esempio 15.7 – VB

```
Public Class MyDataAnnotationsModelMetadataProvider
    Inherits DataAnnotationsModelMetadataProvider
    Protected Overrides Function CreateMetadata(attributes As IEnumerable(Of Attribute),
                                                containerType As Type, modelAccessor As Func(Of Object),
                                                modelType As Type, propertyName As String) As ModelMetadata
        Dim mm As ModelMetadata = MyBase.CreateMetadata(attributes, containerType,
                                                       modelAccessor, modelType, propertyName)
        If modelType IsEnum Then
            mm.TemplateHint = "Enum"
        End If
        Return mm
    End Function
End Class
```

Esempio 15.7 – C#

```
public class MyDataAnnotationsModelMetadataProvider : 
DataAnnotationsModelMetadataProvider
{
    protected override ModelMetadata CreateMetadata(IEnumerable<Attribute> attributes,
                                                Type containerType, Func<object> modelAccessor, Type modelType, string
                                                propertyName)
    {
        ModelMetadata mm = base.CreateMetadata(attributes, containerType,
modelAccessor,
                                                modelType, propertyName);
        if (modelType IsEnum)
        {
            mm.TemplateHint = "Enum";
        }
        return mm;
    }
}
```

L'implementazione è piuttosto semplice, perché quello che dobbiamo fare è chiamare sempre l'implementazione base, in modo da popolare tutte le altre informazioni tramite gli attributi; ma nel caso il tipo sia un Enum, forziamo il relativo TemplateHint. Creata la classe dobbiamo impostare nell'Application_Start la proprietà **ModelMetadataProvider** **s.Current**, per informare il motore del nuovo provider da utilizzare.

In questo modo ogni enumeratore che usiamo nell'applicazione viene visualizzato con un unico template. Nella [figura 15.2](#) possiamo vedere la select ottenuta con la proprietà Type.

Index
Company
Type Individual

Figura 15.2 - Select generata attraverso un template.

Il model metadata non è l'unico aspetto che possiamo estendere; proseguiamo il viaggio tra le esigenze più comuni, affrontando la possibilità di creare filtri personalizzati.

Creare filtri personalizzati

Nel [capitolo 12](#) abbiamo visto come i filtri permettano di intercettare e personalizzare, con un approccio di tipo AOP, le azioni che i controller hanno a disposizione. Possiamo registrarli tramite la classe **GlobalFilters**, a livello di classe o a livello di singola action. Questi filtri si suddividono principalmente nei tipi di autorizzazione, action, risposta e gestione eccezioni; hanno tutti una classe base in comune, ossia **FilterAttribute**.

Questo ci fa intuire che possiamo intervenire anche su questo aspetto, creando filtri personalizzati da applicare alle nostre azioni. In base alle tipologie prima menzionate, possiamo pensare alle più svariate funzionalità da aggiungere facilmente anche in un secondo momento, intervenendo sul processo di autorizzazione, sull'esecuzione dell'action (alterando l'esecuzione e il risultato) o intervenendo in caso di eccezione, con redirect o logging dell'evento.

Creare un filtro personalizzato richiede poco sforzo perché tutto ciò che dobbiamo fare è creare una classe che erediti da **FilterAttribute**. A questa classe dobbiamo aggiungere l'implementazione di una delle seguenti interfacce, a seconda della tipologia di filtro che vogliamo creare.

IAuthorizationFilter: è prima tipologia di filtri a essere invocata ed è adatta per controllare l'utente e ruoli, per ridirigerlo o respingerlo;

IActionFilter: è la seconda tipologia a essere chiamata ed è adatta per restituire o modificare il risultato, prima e dopo l'esecuzione dell'action;

IExceptionFilter: è la tipologia di filtri che vengono invocati in caso di eccezione. Alla luce di quanto abbiamo detto, poniamoci come scopo quello di vietare l'accesso a IP non autorizzati per una specifica action e contemporaneamente quello di effettuare il logging di tutte le operazioni fatte sui controller. Procediamo prima di tutto alla creazione del primo filtro, come mostrato nell'[esempio 15.8](#).

Esempio 15.8 – VB

```
Public Class IPFilterAttribute
    Inherits FilterAttribute
    Implements IAuthorizationFilter
    Public Sub OnAuthorization(filterContext As AuthorizationContext)
        Implements IAuthorizationFilter.OnAuthorization
        Dim ip As String = filterContext.HttpContext.Request.UserHostAddress
        ' Termina con l'errore 403
        If Not allowedIps.Contains(ip) Then
            filterContext.Result = New HttpStatusCodeResult(System.Net.
HttpStatusCode.Forbidden)
        End If
    End Sub
```

End Class

Esempio 15.8 – C#

```
public class IPFilterAttribute : FilterAttribute, IAuthorizationFilter
{
    public void OnAuthorization(AuthorizationContext filterContext)
    {
        string ip = filterContext.HttpContext.Request.UserHostAddress;
        // Termina con l'errore 403
        if (!allowedIps.Contains(ip))
            filterContext.Result = new HttpStatusCodeResult(System.Net.
HttpStatusCode.Forbidden);
    }
}
```

L'interfaccia richiede di implementare OnAuthorization e, come possiamo vedere, su di esso riceviamo un contesto che ci dà accesso a tutta la richiesta e alle sue relative informazioni. Nel caso l'IP non sia tra quelli consentiti, interveniamo sulla proprietà Result, che ci permette di impostare una ActionResult che restituisce uno status 403. Creiamo ora un ulteriore filtro, questa volta di tipo IActionFilter, per effettuare il logging delle operazioni, così come viene mostrato nell'[esempio 15.9](#).

Esempio 15.9 – VB

```
Public Class LoggerAttribute
    Inherits FilterAttribute
    Implements IActionFilter
    Public Sub OnActionExecuted(filterContext As ActionExecutedContext)
        Implements IActionFilter.OnActionExecuted
        Dim msg As String = [String].Format("{0}->{1}",
            filterContext.ActionDescriptor.ControllerDescriptor.ControllerName,
            filterContext.ActionDescriptor.ActionName)
        Logger.Info(msg)
    End Sub
    Public Sub OnActionExecuting(filterContext As ActionExecutingContext)
        Implements IActionFilter.OnActionExecuting
    End Sub
End Class
```

Esempio 15.9 – C#

```
public class LoggerAttribute : FilterAttribute, IActionFilter
{
    public void OnActionExecuted(ActionExecutedContext filterContext)
    {
        string msg = String.Format("{0}->{1}",
            filterContext.ActionDescriptor.ControllerDescriptor.ControllerName,
            filterContext.ActionDescriptor.ActionName);
        Logger.Info(msg);
    }
    public void OnActionExecuting(ActionExecutingContext filterContext)
    {
    }
}
```

In questa tipologia di filtro abbiamo due metodi da implementare, per intervenire prima

e dopo l'action. Nell'[esempio 15.9](#) chiamiamo un'ipotetica classe Logger per salvare il nome del controller e dell'azione chiamata. A questo punto, utilizzare questi due nuovi filtri è banale, perché li applichiamo esattamente come già facciamo con i filtri predefiniti. Nell'[esempio 15.10](#) applichiamo i due filtri a livello di classe e di metodo.

Esempio 15.10 – VB

```
<Logger>
Public Class HomeController
    Inherits Controller
    <IPFilter>
        Public Function Index() As ActionResult
            Return View()
        End Function
    End Class
```

Esempio 15.10 – C#

```
[Logger]
public class HomeController : Controller
{
    [IPFilter]
    public ActionResult Index()
    {
        return View();
    }
```

Abbiamo visto, quindi, che i filtri sono strumenti molto potenti. Infatti, vengono spesso usati per riutilizzare logiche o iniettare comportamenti con poco sforzo. In essi trovano sicuramente spazio anche la creazione di ActionResult personalizzati, vediamo come.

Creare ActionResult personalizzati

Come abbiamo già visto nei capitoli precedenti, ogni action di ogni controller deve restituire un ActionResult o, in alternativa, un oggetto con il quale comunque viene creata un ViewResult. Le funzioni View, Redirect e simili creano il rispettivo risultato a seconda di ciò che vogliamo ottenere dall'invocazione dell'action. È l'implementazione predefinita di IActionInvoker che, al termine di tutta la pipeline di invocazione, prende in carico l'ActionResult, facendogli processare il risultato. Ci sono situazioni in cui ciò che vogliamo ottenere come risultato non viene soddisfatto dagli ActionResult predefiniti, perciò è necessario ricorrere alla creazione di uno personalizzato. Ne sono un esempio tutte le azioni che devono restituire e automatizzare la serializzazione di oggetti in XML, JSON (con un engine diverso da quello predefinito) o il ridimensionamento di immagini. Sebbene nel controller disponiamo di tutto il contesto della richiesta, comprensivo dell'oggetto HttpResponse, tramite il quale potremmo scrivere le nostre logiche direttamente nel controller, è bene incapsulare queste logiche in un ActionResult personalizzato, in modo da renderle riutilizzabili e lasciare nel controller solo la parte di lavoro per cui è stato creato.

Ipotizziamo di voler implementare un'action che restituisca un file in formato CSV (comma-separated values), rappresentando un risultato di un'elaborazione. Le poche linee di codice mostrate nell'[esempio 15.11](#) sono sicuramente facili e immediate nel loro utilizzo in altre situazioni.

Esempio 15.11 – VB

```
Function Index() As ActionResult
    Dim list = {
        New Person With {
```

```

        .Name = "Pippo",
        .Type = PersonType.Company
    },
    New Person With {
        .Name = "Pluto",
        .Type = PersonType.Individual
    }
}
Return New CSVActionResult("test.csv", list)
End Function

```

Esempio 15.11 – C#

```

public ActionResult Index()
{
    var list = new[]{
        new Person {Name = "Pippo", Type = PersonType.Company},
        new Person {Name = "Pluto", Type = PersonType.Individual}
    };
    return new CSVActionResult("test.csv", list);
}

```

Come possiamo vedere, non facciamo altro che creare una lista di elementi e passarli all'oggetto CSVActionResult. A questo oggetto aggiungiamo anche il nome che vogliamo dare al file. Visto come è facile utilizzare un ActionResult personalizzato, non ci resta che affrontare la sua implementazione.

Fondamentalmente dobbiamo dichiarare una classe che erediti da ActionResult e sovrascrivere il suo unico metodo ExecuteResult. Nell'[esempio 15.12](#) dichiariamo anche un costruttore, per accettare il nome del file e la lista.

Esempio 15.12 – VB

```

Public Class CSVActionResult
    Inherits ActionResult
    Private filename As String
    Private result As IEnumerable
    Public Sub New(filename As String, result As IEnumerable)
        Me.result = result
        Me.filename = filename
    End Sub
    Public Overrides Sub ExecuteResult(context As ControllerContext)
        ...
    End Sub
End Class

```

Esempio 15.12 – C#

```

public class CSVActionResult : ActionResult
{
    private string filename;
    private IEnumerable result;
    public CSVActionResult(string filename, IEnumerable result)
    {
        this.result = result;
        this.filename = filename;
    }
}

```

```

public override void ExecuteResult(ControllerContext context)
{
    // ...
}

```

Il metodo ExecuteResult riceve tutto il contesto del controller e con esso tutto ciò che riguarda la richiesta e la risposta. Nel nostro caso dobbiamo prima di tutto impostare gli header ContentType e Content-Disposition, seguiti dalla serializzazione in CSV della lista. Al fine di rendere questo risultato riutilizzabile, la lista può essere di qualsiasi tipo e utilizziamo la reflection per leggere le proprietà e scriverle nel formato testuale. Il formato CSV, infatti, prevede che ogni riga sia separata da un ritorno a capo, mentre ogni colonna sia separata da un punto e virgola, racchiuso tra virgolette. Quindi, in base alla lista prodotta nell'[esempio 15.11](#), dobbiamo produrre il seguente file test.csv.

Esempio 15.13 – test.csv

```

"Pippo";"Company";
"Pluto";"Individual";

```

Visto quello che dobbiamo produrre, passiamo a vedere l'implementazione del metodo Execute-Result, secondo le indicazioni date in precedenza.

Esempio 15.14 – VB

```

Public Overrides Sub ExecuteResult(context As ControllerContext)
    Dim response = context.HttpContext.Response
    response.Buffer = False
    ' Imposto il content type della risposta
    response.ContentType = "text/csv"
    ' Forzo il salvataggio/apertura del file
    Dim disposition As New ContentDisposition With {
        .FileName = filename
    }
    response.AddHeader("content-disposition", disposition.ToString())
    ' Preparo il writer per la scrittura sull'output della risposta
    Dim writer As New StreamWriter(response.OutputStream)
    Dim properties As PropertyDescriptorCollection = Nothing
    For Each item In result
        ' omissis
        writer.WriteLine()
    Next
    ' Svuoto il buffer
    writer.Flush()
    response.Flush()
End Sub

```

Esempio 15.14 – C#

```

public override void ExecuteResult(ControllerContext context)
{
    var response = context.HttpContext.Response;
    response.Buffer = false;
    // Imposto il content type della risposta
    response.ContentType = "text/csv";
    // Forzo il salvataggio/apertura del file
    ContentDisposition disposition = new ContentDisposition

```

```

{
    FileName = filename,
};

response.AddHeader("content-disposition", disposition.ToString());
// Preparo il writer per la scrittura sull'output della risposta
StreamWriter writer = new StreamWriter(response.OutputStream);
PropertyDescriptorCollection properties = null;
foreach (object item in result)
{
    // omissis
    writer.WriteLine();
}
// Svuoto il buffer
writer.Flush();
response.Flush();
}

```

Per ragioni di spazio e di semplicità, è stata omessa la parte di serializzazione in CSV che è comunque disponibile nelle demo indicate a questo libro. Nell'[esempio 15.14](#) dobbiamo concentrarci sugli statement che producono il risultato dell'action: le operazioni sull'oggetto della proprietà Response. Con esso impostiamo gli header e scriviamo sull'output da restituire all'utente. Tutto questo permette all'utente di scaricare il file e di aprirlo con un editor, come Microsoft Excel, del quale possiamo vedere la visualizzazione nella [figura 15.3](#).

A1	B	C	D
1	Pippo	Company	
2	Pluto	Individual	
3			

Figura 15.3 - Visualizzazione del file CSV in Microsoft Excel.

In ambito ActionResult, è utile sapere che i filtri visti in precedenza, che ricevono l'ActionExecutedContext o l'AuthorizationContext in fase di esecuzione, possono essere utilizzati anche per alterare la ActionResult, visibile tramite la proprietà **Result**, prodotta normalmente dall'action del controller. In questo modo possiamo facilmente iniettare un comportamento o modificare una certa tipologia di ActionResult, sostituendola con una nostra, a livello di metodo, di classe o per tutta l'applicazione.

Le possibilità di estendibilità non finiscono comunque qui: anche sul tema del model possiamo intervenire sulla sua ricostruzione.

Costruire il model attraverso il model binder

Con la [figura 15.1](#) abbiamo visto che per ottenere i metadata e validare il model, quest'ultimo dev'essere ricostruito. È il metodo del controller che, attraverso la sua firma, chiede al motore di binding di recuperare le informazioni dalla form, dalla query string o dai parametri di routing, e di istanziare le classi. Il motore è piuttosto versatile e abbiamo già visto che è in grado di gestire collezioni e oggetti complessi. Tutto questo a volte non è sufficiente, a causa delle nostre logiche client o server, oppure di oggetti che necessitano un'attenzione particolare. Per esempio, non sempre la firma del metodo dà informazioni sufficienti per far capire come ricostruire l'oggetto. Supponiamo di avere una classe base Person e due derivate Individual e Company, ognuna delle quali con delle proprietà specifiche, come FiscalCode per la prima e VAT per la

seconda. Supponiamo di avere una view che permette la selezione del tipo di persona, e di inserire i relativi valori, come nell'[esempio 15.15](#).

Esempio 15.15 – VB

```
@ModelType Person
@Using Html.BeginForm()
@<fieldset>
<span>Nome</span> @Html.EditorFor(Function(p) p.Name)<br />
<span>Tipo</span> @Html.EditorFor(Function(p) p.Type)<br />
<span>CF</span> @Html.Editor("FiscalCode")<br />
<span>P.Iva</span> @Html.Editor("VAT")<br />
<input type="submit" value="send" />
</fieldset>
```

End Using

Esempio 15.16 – C#

```
@model Person
@using (Html.BeginForm())
{
    <span>Nome</span> @Html.EditorFor(p => p.Name)<br />
    <span>Tipo</span> @Html.EditorFor(p => p.Type)<br />
    <span>CF</span> @Html.Editor("FiscalCode")<br />
    <span>P.Iva</span> @Html.Editor("VAT")<br />
    <input type="submit" value="send" />
}
```

Possiamo notare che il model utilizzato è di tipo Person, quello base, e non possiamo fare diversamente. Sui membri FiscalCode e VAT, di conseguenza, non possiamo usare la sintassi tipizzata, perché fuori dal model. Possiamo eventualmente aggirare quest'ultimo problema attraverso un HTML helper personalizzato, ma non è su questo che vogliamo concentrarci. La view dell'[esempio 15.16](#) è, infatti, funzionante, ma la creazione del model fallisce nel momento in cui mandiamo la form.

Se, come parametro della nostra action, usiamo Person, perdiamo la valorizzazione dei campi specifici delle due classi derivate; viceversa, se usiamo una delle due, perdiamo la valorizzazione dei campi dell'altro tipo, come viene mostrato nell'[esempio 15.17](#).

Esempio 15.17 – VB

```
<HttpPost>
Public Function Edit(ByVal person As Person) As ActionResult
    ' Come recupero FiscalCode e VAT?
End Function
```

Esempio 15.17 – C#

```
[HttpPost]
public ActionResult Edit(Person person)
{
    // Come recupero FiscalCode e VAT?
```

Il codice evidenzia come, lavorando con il tipo base, perdiamo anche il lavoro di binding effettuato dal motore di ASP.NET MVC. Possiamo ovviare a questo problema intervenendo con un model binder personalizzato. Nel nostro caso specifico, quello che dobbiamo fare è creare l'oggetto Individual e Company a seconda della proprietà Type, valorizzando le rispettive specifiche proprietà. Per raggiungere questo scopo,

dobbiamo creare una classe che implementi `IModelBinder`. Poiché il nostro interesse non è scartare l'intero lavoro del binder predefinito ma solo di estenderlo per istanziare il tipo di Person specifico, ereditiamo direttamente da `DefaultModelBinder`. Sul metodo `BindModel`, che andrebbe implementato per intero, cambiamo il contesto di binding in base al campo della form Type e invochiamo l'implementazione predefinita, come viene mostrato nell'[esempio 15.18](#).

Esempio 15.18 – VB

```
Public Class PersonModelBinder
    Inherits DefaultModelBinder
    Public Overrides Function BindModel(controllerContext As ControllerContext,
        bindingContext As ModelBindingContext) As Object
        ' Leggo il campo type
        Dim valueProviderResult = bindingContext.ValueProvider.GetValue("type")
        If valueProviderResult IsNot Nothing AndAlso
            Not [String].IsNullOrEmpty(valueProviderResult.AttemptedValue) Then
            ' Lo converto nel tipo enumerato
            Dim type = CType(valueProviderResult.ConvertTo(GetType(PersonType)),
                PersonType)
            ' Decido che tipo devo creare
            Dim pt As Type
            Select Case type
                Case PersonType.Individual
                    pt = GetType(Individual)
                Exit Select
                Case PersonType.Company
                    pt = GetType(Company)
                Exit Select
                Case Else
                    Throw New NotSupportedException()
            End Select
            ' Ricarico i metadati per il nuovo tipo
            bindingContext.ModelMetadata =
                ModelMetadataProviders.Current.GetMetadataForType(Nothing, pt)
        End If
        ' Effettuo il lavoro predefinito di binding
        Return MyBase.BindModel(controllerContext, bindingContext)
    End Function
End Class
```

Esempio 15.18 – C#

```
public class PersonModelBinder : DefaultModelBinder
{
    public override object BindModel(ControllerContext controllerContext,
        ModelBindingContext bindingContext)
    {
        // Leggo il campo type
        var valueProviderResult = bindingContext.ValueProvider.GetValue("type");
        if (valueProviderResult != null && !String.IsNullOrEmpty(valueProviderResult.
            AttemptedValue))
        {
```

```

// Lo converto nel tipo enumerato
PersonType type = (PersonType)valueProviderResult.
ConvertTo(typeof(PersonType));
// Decido che tipo devo creare
Type pt;
switch (type)
{
    case PersonType.Individual:
        pt = typeof(Individual);
        break;
    case PersonType.Company:
        pt = typeof(Company);
        break;
    default:
        throw new NotSupportedException();
}
// Ricarico i metadati per il nuovo tipo
bindingContext.ModelMetadata =
    ModelMetadataProviders.Current.GetMetadataForType(null, pt);
}
// Effettuo il lavoro predefinito di binding
return base.BindModel(controllerContext, bindingContext);
}
}

```

Possiamo vedere che il metodo riceve il contesto del controller e quello di binding. In esso sono presenti le informazioni sul model e il ValueProvider, l'oggetto che effettivamente preleva il valore dalle varie implementazioni di IValueProvider (form, query string ecc). Tramite il ValueProvider preleviamo il valore di type, lo convertiamo nel tipo enumerato e facciamo la valutazione sul tipo concreto di Person che dobbiamo creare. Per indicare al motore di creare un altro tipo di oggetto e in che modo, possiamo cambiare la proprietà **ModelMetadata** del ModelBindingContext, originariamente basato sul tipo base Person. Nell'[esempio 15.18](#) forziamo i metadati, riottenendoli sul tipo effettivo che vogliamo creare. Successivamente chiamiamo il motore predefinito che valorizzerà le proprietà di Individual e Company. A questo punto non ci resta che informare il motore affinché utilizzi il nostro binder. Abbiamo diverse strade per farlo, delle quali la più semplice è usare l'attributo ModelBinder, come nell'[esempio 15.19](#).

Esempio 15.19 – VB

```

<HttpPost>
Public Function Edit(
    <ModelBinder(GetType(PersonModelBinder))>
    person As Person) As ActionResult
If TypeOf person Is Individual Then
    Dim fc As String = DirectCast(person, Individual).FiscalCode
ElseIf TypeOf person Is Company Then
    Dim vat As String = DirectCast(person, Company).VAT
End If
Return View(person)
End Function

```

Esempio 15.19 – C#

```
[HttpPost]
public ActionResult Edit(
    [ModelBinder(typeof(PersonModelBinder))]
    Person person)
{
    if (person is Individual)
    {
        string fc = ((Individual)person).FiscalCode;
    }
    else if (person is Company)
    {
        string vat = ((Company)person).VAT;
    }
    return View(person);
}
```

In alternativa, possiamo registrare globalmente il model binder da usare a seconda del tipo da creare. L'oggetto **ModelBinders** ha un dizionario per questo scopo, sul quale possiamo impostare il nostro PersonModelBinder, come nell'[esempio 15.20](#). Questa chiamata è opportuno farla in fase d'avvio dell'applicazione, tramite l'evento Application_Start.

Esempio 15.20 – VB

```
ModelBinders.Binders(GetType(Person)) = New PersonModelBinder()
```

Esempio 15.20 – C#

```
ModelBinders.Binders[typeof(Person)] = new PersonModelBinder();
```

Esiste infine una terza strada, che ci permette di fornire il model binder da utilizzare a seconda del contesto in cui ci troviamo. Per farlo, dobbiamo creare una classe che erediti da **ModelBinderProvider** e registrarla attraverso **ModelBinders**.

BinderProviders. Di conseguenza, il suo unico metodo, GetBinder, viene invocato ogni qual volta l'engine deve risolvere il model binder da utilizzare. Possiamo restituire un valore nullo nel caso il contesto non sia di nostra competenza.

Come abbiamo visto, quindi, ogni aspetto di ASP.NET MVC è personalizzabile ed estendibile. Tutto, comunque, fa a capo a un oggetto molto importante, che viene chiamato in causa in molte situazioni: il **DependencyResolver**.

Gestire le dipendenze con il DependencyResolver

Nella [figura 15.1](#) abbiamo visto che tutto il model a oggetti del runtime di ASP.NET MVC è affiancato da un oggetto di nome DependencyResolver. Il suo ruolo è semplice ma, allo stesso tempo, è molto potente, perché ha il compito di istanziare molti degli oggetti nominati in questo capitolo. Viene chiamato per la creazione del controller factory, del controller activator, del controller, dell'action invoker, del view page activator, della view e del model metadata provider. L'implementazione predefinita istanzia il costruttore predefinito del tipo ma noi possiamo personalizzare questo comportamento con le logiche più disparate, iniettando parametri nel costruttore o valorizzando automaticamente delle proprietà.

Questa tecnica di injection è particolarmente utile nei controller, che spesso hanno delle dipendenze verso altri oggetti per poter funzionare, e per raggiungere questo scopo si utilizzano motori di **IoC** quali Unity, Castle Windsor, Ninject, Autofac o Spring.NET, per citarne alcuni.

Anche in questo caso l'estendibilità passa da un'interfaccia che dobbiamo

implementare, che nello specifico è **IDependencyResolver**. Nell'[esempio 15.21](#) utilizzi amo Unity come contenitore per istanziare l'oggetto e risolvere eventuali dipendenze.

Esempio 15.21 – VB

```
Public Class UnityDependencyResolver
    Implements IDependencyResolver
    Private container As IUnityContainer
    Public Sub New(container As IUnityContainer)
        Me.container = container
    End Sub
    Public Function GetService(serviceType As Type) As Object
        Implements IDependencyResolver.GetService
        ' Non creo l'oggetto se non è registrato in Unity
        If Not container.IsRegistered(serviceType)
            AndAlso (serviceType.IsInterface OrElse serviceType.IsAbstract) Then
                Return Nothing
            End If
            Return container.Resolve(serviceType)
        End Function
        Public Function GetServices(serviceType As Type) As IEnumerable(Of Object)
            Implements IDependencyResolver.GetServices
            ' Non creo l'oggetto se non è registrato in Unity
            If Not container.IsRegistered(serviceType)
                AndAlso (serviceType.IsInterface OrElse serviceType.IsAbstract) Then
                    Return New Object() {}
                End If
                Return container.ResolveAll(serviceType)
            End Function
        End Class
```

Esempio 15.21 – C#

```
public class UnityDependencyResolver : IDependencyResolver
{
    private IUnityContainer container;
    public UnityDependencyResolver(IUnityContainer container)
    {
        this.container = container;
    }
    public object GetService(Type serviceType)
    {
        // Non creo l'oggetto se non è registrato in Unity
        if (!container.IsRegistered(serviceType) &&
            (serviceType.IsInterface || serviceType.IsAbstract))
            return null;
        return container.Resolve(serviceType);
    }
    public IEnumerable<object> GetServices(Type serviceType)
    {
        // Non creo l'oggetto se non è registrato in Unity
        if (!container.IsRegistered(serviceType) &&
            (serviceType.IsInterface || serviceType.IsAbstract))
```

```

        return new object[0];
        return container.ResolveAll(serviceType);
    }
}

```

Nel codice vediamo che i due metodi GetService e GetServices hanno il compito di restituire l'oggetto o la lista di oggetti di un certo tipo. Se il tipo non dovesse essere da noi supportato, ci è sufficiente restituire un valore nullo o una lista vuota, causando il fallback sul DependencyResolver standard. Una volta creata la classe, la dobbiamo registrare nell'Application_Start, come viene mostrato nell'[esempio 15.22](#).

Esempio 15.22 – VB

```

Protected Sub Application_Start()
    AreaRegistration.RegisterAllAreas()
    ' omissis
    Dim container = New UnityContainer()
    DependencyResolver.SetResolver(New UnityDependencyResolver(container))
End Sub

```

Esempio 15.22 – C#

```

protected void Application_Start()
{
    AreaRegistration.RegisterAllAreas();
    // omissis
    var container = new UnityContainer();
    DependencyResolver.SetResolver(new UnityDependencyResolver(container));
}

```

Il metodo SetResolver ci permette impostare il resolver, mentre la proprietà Current di interrogarlo, per sfruttarlo qualora ne avessimo bisogno.

Conclusioni

In questo capitolo abbiamo avuto la prova di quanto sia estendibile e personalizzabile il motore di ASP.NET MVC. Ogni fase dell'esecuzione di una richiesta è pensata per poter essere sostituita o modificata, dando a ogni oggetto un compito specifico. Siamo partiti, quindi, dal vedere come ogni oggetto e interfaccia intervengono nel processo. Partendo dalla view abbiamo visto come possiamo usare HTML helper personalizzati per semplificare e riutilizzare porzioni di markup, sia con Razor sia con degli extension method. Abbiamo poi visto come i metadati coprano un ruolo fondamentale per gli automatismi concessi dalle view di ASP.NET MVC. Attraverso un provider personalizzato abbiamo mostrato come possiamo ampliare le informazioni e personalizzarle per supportare un tipo di dato non gestito correttamente dal motore: gli enum.

Attraverso i filtri abbiamo visto come possiamo inserire comportamenti che interferiscono e intercettino l'esecuzione di un'action, prima e dopo. Con questi ultimi possiamo gestire le autorizzazioni con logiche personalizzate e gli eventuali errori che si possono verificare; possiamo anche aggiungere facilmente funzionalità a tutte le azioni, semplicemente registrando i filtri a livello globale. Sempre in tema di controller, abbiamo creato un ActionResult personalizzato, che ci permette di generare un CSV da una lista generica di dati mentre con un model binder personalizzato abbiamo cambiato il modo in cui l'engine ricostruisce il model da passare ai parametri dell'action. Possiamo a questo punto passare a vedere come ASP.NET MVC possa essere usato con AJAX per la realizzazione di pagine HTML dinamiche.

16

ASP.NET MVC e AJAX

Dopo aver visto nel capitolo precedente come il motore di ASP.NET MVC sia estendibile per venire incontro alle nostre esigenze, in questo capitolo affrontiamo un argomento che è fondamentale per l'usabilità delle applicazioni web: AJAX.

Nel [capitolo 10](#), dedicato ad AJAX e ASP.NET Web Forms, abbiamo già ampiamente parlato di cosa sia AJAX, di come questa tecnica funzioni e di quali tecnologie siano coinvolte. Di conseguenza, in questo capitolo parleremo esclusivamente di come abilitare comportamenti AJAX con ASP.NET MVC.

ASP.NET MVC mette a disposizione due modi per abilitare comportamenti AJAX. Il primo modo è quello di sfruttare gli HTML helper. Questa tecnica è molto simile a quella degli UpdatePanel di ASP.NET Web Forms, in quanto permette di frazionare la pagina in sezioni e di aggiornare queste sezioni in maniera AJAX quando un controllo al loro interno scatena un post. Il secondo modo consiste nel ritornare dati in formato JSON, che poi sul client utilizziamo per aggiornare l'interfaccia tramite JavaScript (tipicamente usando jQuery o altre librerie).

Dopo aver affrontato l'argomento AJAX, introdurremo le Web API, che sono il framework su cui costruire servizi REST all'interno di ASP.NET MVC e, infine, parleremo di come ottimizzare le prestazioni sfruttando la minification e la CDN per i file JavaScript e CSS.

Ora che abbiamo capito cosa andremo ad affrontare in questo capitolo, possiamo cominciare a parlare in dettaglio degli argomenti, iniziando a descrivere gli HTML helper che ASP.NET MVC mette a disposizione.

HTML helper per AJAX

Gli HTML helper che ASP.NET MVC mette a disposizione sono due e hanno funzionalità molto simili tra loro:

- il primo genera un link al click, dal quale viene eseguita una chiamata AJAX a un URL; il risultato della chiamata è un frammento di HTML che viene aggiunto all'interno di un oggetto HTML (tipicamente un tag div);

- Il secondo genera una form il cui submit viene intercettato e trasformato in una chiamata AJAX, il cui risultato viene poi inserito all'interno di un tag HTML.

Per intercettare gli eventi ed effettuare le chiamate in modalità AJAX, abbiamo bisogno di codice JavaScript, che è presente nel file jquery.unobtrusive-ajax.js nella directory Script della root del progetto. Tutto quello che dobbiamo fare è referenziare il file nelle singole view che sfruttano gli HTML helper o nella view che agisce come master page. Grazie a questi due metodi, possiamo aggiungere comportamenti AJAX alla nostra applicazione in tempi brevissimi e con semplicità assoluta. Cominciamo col vedere il primo HTML helper in azione.

ActionLink

Il metodo ActionLink renderizza un tag HTML a, all'interno del quale vengono aggiunti dei tag data- che servono al JavaScript per capire l'URL da invocare e nel quale andare a mettere l'HTML restituito dalla chiamata. Utilizzare il metodo ActionLink è molto banale, in quanto dobbiamo passare il testo, la action da invocare, il controller, eventuali parametri e infine un'istanza della classe AjaxOptions, tramite la quale specifichiamo tutti i parametri relativi al comportamento AJAX. Nella [tabella 16.1](#) possiamo vedere tutte le proprietà della classe AjaxOptions.

Tabella 16.1 – Le proprietà della classe AjaxOptions.

Proprietà	Descrizione
Confirm	Specifica una stringa che viene mostrata in un confirm JavaScript per chiedere conferma dell'operazione all'utente (utile quando, per esempio, si vuole chiedere la conferma del salvataggio dei dati).
HttpMethod	Specifica il metodo HTTP con cui va effettuata la chiamata AJAX (GET, POST e così via). Il metodo di default è GET.
InsertionMode	<p>Specifica se il risultato della chiamata AJAX deve sovrascrivere o essere aggiunto al contenuto dell'elemento HTML di destinazione. La proprietà è un enum di tipo InsertionMode che contiene tre valori:</p> <ul style="list-style-type: none"> InsertAfter: specifica che il risultato della chiamata deve essere appeso al contenuto esistente nell'elemento di destinazione; InsertBefore: specifica che il risultato della chiamata deve essere inserito prima del contenuto esistente nell'elemento di destinazione; Replace (default): specifica che il risultato della chiamata deve rimpiazzare il contenuto esistente nell'elemento di destinazione.
LoadingElementDuration	Specifica la durata dell'animazione che mostra e nasconde l'elemento visualizzato mentre la chiamata AJAX è in corso.
LoadingElementId	Specifica l'id HTML di un elemento che viene mostrato mentre la chiamata AJAX è in corso.
OnBegin	Specifica una funzione o un frammento di codice JavaScript da invocare prima di effettuare la chiamata AJAX.
OnComplete	Specifica una funzione o un frammento di codice JavaScript da invocare quando la chiamata AJAX è terminata.

OnFailure	Specifica una funzione o un frammento di codice JavaScript da invocare quando la chiamata AJAX restituisce un errore.
OnSuccess	Specifica una funzione o un frammento di codice JavaScript da invocare quando la chiamata AJAX termina con successo.
UpdateTargetId	Specifica l'id di un oggetto HTML all'interno del quale inserire la risposta della chiamata AJAX.
Url	Specifica l'URL da invocare (utile nel caso in cui non possiamo specificare l'URL tramite action e controller, come nel caso di una pagina Web Forms).

Vediamo ora, nell'[esempio 16.1](#), un frammento di codice che ci mostra l'utilizzo del metodo ActionLink.

Esempio 16.1 – VB

```
Ajax.ActionLink("Recupera persona", "GetPerson",
    New With { .t = DateTime.Now.Ticks },
    New AjaxOptions() With {
        .UpdateTargetId = "person",
        .LoadingElementId = "loading",
        .LoadingElementDuration = 100
    }
)
<div id="person">
</div>
<div id="loading" style="display:none">
    Sto caricando i dati
</div>
```

Esempio 16.1 – C#

```
@Ajax.ActionLink("Recupera persona", "GetPerson",
    new { t = DateTime.Now.Ticks },
    new AjaxOptions {
        UpdateTargetId = "person",
        LoadingElementId = "loading",
        LoadingElementDuration = 100,
    }
)
<div id="person">
</div>
<div id="loading" style="display:none">
    Sto caricando i dati
</div>
```

Il primo parametro del metodo accetta in input la stringa da visualizzare, mentre il

secondo parametro accetta il nome della action. Come terzo parametro passiamo i parametri di routing tramite un anonymous type. In questo caso, passiamo un parametro `t` impostato con i ticks dell'ora attuale, per fare in modo che il browser effettui sempre la chiamata senza restituire la pagina dalla cache. Infine, passiamo l'oggetto `AjaxOptions`. All'interno di questo oggetto impostiamo l'id del div di destinazione (person) del risultato della richiesta AJAX, l'id del div che mostriamo mentre la richiesta AJAX è in corso (loading) e la durata dell'animazione che mostra e nasconde il div di richiesta in corso (100). Il risultato finale consiste nel fatto che quando la view viene renderizzata sul browser, viene mostrato un link al click del quale viene invocata la action `GetPerson`, il cui risultato viene riversato nel div specificato.

Il risultato della chiamata è visibile nella [figura 16.1](#).

Figura 16.1 - Il link Recupera persona scatena la chiamata AJAX che carica la form sottostante al link.

Come possiamo intuire, il metodo `ActionLink` ci permette di ottenere comportamenti AJAX con il minimo sforzo e con un notevole livello di personalizzazione delle funzionalità. Passiamo ora a vedere il secondo metodo che ASP.NET MVC mette a disposizione.

BeginForm

Il metodo `BeginForm` ha lo scopo di creare una form HTML della quale il JavaScript intercetta il submit, trasformandolo in una chiamata AJAX. Quando il server restituisce il risultato della chiamata AJAX, il contenuto della risposta viene riversato nell'elemento specificato tramite la proprietà `UpdateTargetId` dell'oggetto `AjaxOptions`, che passiamo in input al metodo. L'[esempio 16.2](#) mostra il codice della partial view che viene caricata nella [figura 16.1](#).

Esempio 16.2 – VB

```
@ModelType PersonModel
@ViewBag.Message
Using Ajax.BeginForm("SavePerson",
    New AjaxOptions() With {
        .Confirm = "Sei sicuro di voler salvare i dati",
        .UpdateTargetId = "person",
        .OnSuccess = "alert('Dati salvati')"
    })
    @Html.EditorForModel()
    <input type="submit" value="Salva" />
End Using
```

Esempio 16.2 – C#

```
@model PersonModel
@ViewBag.Message
@using (Ajax.BeginForm("SavePerson",
    new AjaxOptions
    {
        Confirm = "Sei sicuro di voler salvare i dati?",
```

```

        UpdateTargetId = "person",
        OnSuccess="alert('Dati salvati')",
    })
}
{
    @Html.EditorForModel()
    <input type="submit" value="Salva" />
}

```

Al metodo BeginForm passiamo la action (SavePerson), da invocare quando viene eseguito il submit, e un oggetto AjaxOptions con i parametri AJAX. In questo caso, specifichiamo che prima di eseguire la chiamata AJAX mostriamo una finestra di conferma operazione all'utente, con il messaggio "Sei sicuro di voler salvare i dati?". Successivamente, quando la chiamata AJAX termina con successo mostriamo un alert JavaScript con il messaggio "Dati salvati". Il risultato della chiamata viene infine messo nel div person, che abbiamo visto in precedenza.

Con ActionLink e BeginForm possiamo coprire buona parte delle esigenze AJAX di un'applicazione. Tuttavia esistono scenari in cui caricare una form non è ideale ma bisogna procedere semplicemente chiedendo dati al server e usando JavaScript per popolare la form. Nella prossima sezione analizzeremo questa tecnica.

Lavorare con JSON

Le action di MVC restituiscono un oggetto ActionResult, che è la classe base di tutti i tipi di risultato che una action può tornare. La classe JsonResult è una specializzazione che serializza in formato JSON l'oggetto che inviamo in input. Se creiamo action che lavorano direttamente con JSON, possiamo evitare di usare gli HTML helper visti nella sezione precedente e usare direttamente Java-Script e jQuery per recuperare e inviare dati al server in formato JSON. Questo offre indubbiamente grandi vantaggi in termini di performance, in quanto viaggiano solamente i dati e non il codice HTML. Dobbiamo però pagare un costo in termini di scrittura di codice. Cominciamo a vedere come si possa creare una action che restituisce dati in formato JSON.

Creare una action che lavora con dati JSON

Per creare una action che restituisca dati in formato JSON, dobbiamo creare una normale action e, alla fine, invocare il metodo Json e passare in input l'oggetto da serializzare. Nel caso la action sia invocata in GET, dobbiamo anche passare il parametro JsonRequestBehavior.AllowGet. Questo parametro è necessario in quanto la possibilità di restituire dati JSON in modalità GET è disabilitata di default (il runtime di ASP.NET MVC solleva un'eccezione) e quindi dobbiamo abilitarla. L'[esempio 16.3](#) mostra il codice della action.

Esempio 16.3 – VB

```

Public Function GetPersonJson() As ActionResult
    Dim person = New PersonModel() With {
        .Id = 1,
        .FirstName = "Stefano",
        .LastName = "Mostarda"
    }
    Return Json(person, JsonRequestBehavior.AllowGet)
End Function

```

Esempio 16.3 – C#

```

public ActionResult GetPersonJson()

```

```
{
    var person = new PersonModel {
        Id = 1,
        FirstName = "Stefano",
        LastName = "Mostarda"
    };
    return Json(person, JsonRequestBehavior.AllowGet);
}
```

Oltre a poter creare action che restituiscono dati in formato JSON, possiamo anche creare action che accettano in input oggetti creati partendo dai dati presenti in una richiesta AJAX. In questo caso entra in gioco il model binder di ASP.NET MVC, che mappa le proprietà dell'oggetto in input con le proprietà dell'oggetto JSON che viene inviato al server. In questo modo la nostra action lavora direttamente con l'oggetto e non è assolutamente cosciente del fatto che i dati nell'oggetto provengono da una richiesta AJAX. L'[esempio 16.4](#) mostra il codice della action che salva i dati.

Esempio 16.4 – VB

```
Public Function SavePersonJson(person As PersonModel) As ActionResult
    Return New EmptyResult()
```

End Function

Esempio 16.4 – C#

```
public ActionResult SavePersonJson(PersonModel person)
{
    return new EmptyResult();
}
```

L'oggetto PersonModel che viene preso in input viene creato dal model binder sfruttando i dati dell'oggetto JSON input. In output, restituiamo un oggetto EmptyResult che restituisce una risposta vuota, ma ovviamente in una situazione reale bisognerebbe controllare la validità dei dati e comportarsi di conseguenza.

La creazione delle action è molto semplice e non necessita di ulteriori spiegazioni. Quindi passiamo a vedere come sfruttare jQuery per recuperare i dati esposti.

Esempio 16.5 – VB

```
@ModelType PersonModel
 @{
    ViewBag.Title = "IndexJson";
}
<a href="javascript:;" onclick="GetPerson()">Recupera persona</a>
@Html.EditorForModel()
<input type="button" onclick="SavePerson()" value="Salva" />
@section scripts{
    <script type="text/javascript">
        function GetPerson() {
            $.getJSON("@Url.Action("GetPersonJSON")",
                function (result) {
                    $("#@Html.IdFor(Function(m) m.Id)").val(result.Id);
                    $("#@Html.IdFor(
                        Function(m) m.FirstName)").val(result.FirstName);
                    $("#@Html.IdFor(
                        Function(m) => m.LastName)").val(result.LastName);
                });
        }
    </script>
}
```

```

        }
    function SavePerson() {
        if (confirm("Vuoi salare i dati?"))
        {
            var person = {
                Id : $($"@Html.IdFor(Function(m) => m.Id)").val(),
                FirstName : $($"@Html.IdFor(_
                    Function(m) m.FirstName)").val(),
                LastName : $($"@Html.IdFor(
                    Function(m) m.LastName)").val()
            };
            $.post("@Url.Action("SavePersonJSON")", person,
                function() {
                    alert("Dati salvati");
                }
            );
        }
    }
    </script>
}

```

Esempio 16.5 – C#

```

@model PersonModel
 @{
    ViewBag.Title = "IndexJson";
}
<a href="javascript:;" onclick="GetPerson()">Recupera persona</a>
@Html.EditorForModel()
<input type="button" onclick="SavePerson()" value="Salva" />
@section scripts{
    <script type="text/javascript">
        function GetPerson() {
            $.getJSON("@Url.Action("GetPersonJSON")",
                function (result) {
                    $($"@Html.IdFor(m => m.Id)").val(result.Id);
                    $($"@Html.IdFor(
                        m => m.FirstName)").val(result.FirstName);
                    $($"@Html.IdFor(
                        m => m.LastName)").val(result.LastName);
                });
        }
        function SavePerson() {
            if (confirm("Vuoi salare i dati?"))
            {
                var person = {
                    Id : $($"@Html.IdFor(m => m.Id)").val(),
                    FirstName : $($"@Html.IdFor(m => m.FirstName)").val(),
                    LastName : $($"@Html.IdFor(m => m.LastName)").val()
                };
                $.post("@Url.Action("SavePersonJSON")", person,

```

```

        function() {
            alert("Dati salvati");
        }
    );
}
</script>
}

```

Anche se tutt'altro che complicato, il codice da scrivere è tanto, anche per una semplice form come quella che stiamo sviluppando. La parte HTML del codice è semplice, in quanto comprende il link e il pulsante che invoca il JavaScript, oltre alla chiamata al metodo EditorForModel, che utilizza come model l'oggetto PersonModel per mostrare i campi di editing.

La parte più complessa è sicuramente nel codice JavaScript. Il metodo GetPerson utilizza il metodo GetJson di jQuery per effettuare una chiamata AJAX in modalità GET e riprendere i dati già in formato JSON. Come primo parametro del metodo passiamo l'URL della action da invocare, calcolato lato server tramite l'HTML helper Action della proprietà Url della view. Come secondo parametro passiamo il metodo da invocare una volta che il server restituisce i dati. Questo metodo accetta in input l'oggetto JavaScript generato dalla stringa JSON restituita dal server e viene usato per popolare i campi.

Poiché non conosciamo l'id dei campi di input (in quanto generato dal metodo EditorForModel), usiamo il metodo IdFor per recuperare l'id.

Il metodo SavePerson mostra prima un messaggio di conferma all'utente e, nel caso questo voglia procedere, invoca il metodo post di jQuery. Questo metodo accetta in input un oggetto JavaScript con le stesse proprietà dell'oggetto PersonModel e come secondo parametro una funziona da invocare quando la chiamata AJAX è terminata; in questo caso mostriamo un messaggio di conferma del salvataggio.

Se proviamo a comparare questa tecnica con quella degli HTML helper, ci accorgiamo di quanto codice in più dobbiamo scrivere. L'utilizzo di una tecnica o dell'altra va valutato caso per caso. Utilizzare le chiamate JSON da JavaScript è preferibile quando abbiamo bisogno performance e controllo totale su tutto il processo, mentre in scenari più semplici è preferibile utilizzare la tecnica degli HTML helper.

Avere a disposizione action che lavorano con JSON ci permette di creare servizi REST sfruttando le potenzialità di ASP.NET MVC. Con la versione 4 di ASP.NET MVC, Microsoft ha introdotto un nuovo framework chiamato Web API, che è specifico proprio per la creazione di servizi REST.

Costruire applicazioni AJAX con Web API

Web API è un framework che permette la creazione di servizi REST in maniera più semplice rispetto a quanto offerto solamente da ASP.NET MVC. Infatti, sebbene ASP.NET MVC permetta di creare uno strato di servizi REST in maniera molto semplice, non è nato con questo scopo. Le Web API nascono invece proprio con l'obiettivo di facilitare la creazione di servizi REST e quindi supportano al meglio questa tecnica.

Poiché le Web API espongono dati sul protocollo HTTP, queste possono essere invocate da JavaScript esattamente nello stesso modo che abbiamo visto per le action create tramite ASP.NET MVC. Vediamo come fare.

Creare un progetto Web API

Il primo passo per creare un progetto di tipo Web API consiste nel creare un progetto di tipo ASP.NET MVC 4, per poi selezionare nel wizard la voce *Web API*, come viene mostrato nella [figura 16.2](#).

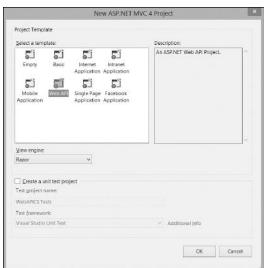


Figura 16.2 - Selezione del template Web Api da Visual Studio.

A questo punto, Visual Studio crea un progetto MVC, con la differenza che nella directory dei controller è presente un controller specifico per le Web API, chiamato `ValuesController`, che fornisce un primo esempio di utilizzo di questo framework.

Nel caso in cui vogliamo inserire le Web API in un progetto esistente, possiamo aggiungere al progetto un nuovo elemento di tipo Web API Controller Class.

Il progetto è ora pronto per esporre i dati tramite Web API: prima di cominciare a vedere come funziona un controller Web API, vediamo come funziona il routing.

Capire il routing di Web API

Se apriamo il file `WebApiConfig` nella directory `App_Start`, possiamo vedere che, di default, viene registrato un routing specificato nell'[esempio 16.6](#).

Esempio 16.6 – VB

```
config.Routes.MapHttpRoute(
    name := "DefaultApi",
    routeTemplate := "api/{controller}/{id}",
    defaults := New With {.id = RouteParameter.Optional}
)
```

Esempio 16.6 – C#

```
config.Routes.MapHttpRoute(
    name: "DefaultApi",
    routeTemplate: "api/{controller}/{id}",
    defaults: new { id = RouteParameter.Optional }
);
```

L'esempio che abbiamo appena visto specifica che il routing prevede che le Web API siano esposte nel percorso `api`, seguito dal nome del controller e dall'opzionale parametro `id`.

Una volta che il sistema di routing ha deciso a quale controller indirizzare la richiesta, deve anche decidere quale action eseguire. Tuttavia, l'esempio mostra che nel routing la action non è specificata. Questo perché la scelta della action viene eseguita in base a una convenzione specifica delle Web API. Il nome della action, infatti, deve cominciare con il nome del metodo HTTP della chiamata. Inoltre, i parametri del metodo devono corrispondere ai parametri della chiamata.

La [tabella 16.2](#) mostra alcuni esempi.

Tabella 16.2 – Esempi di mapping tra le action e gli url.

Url	Metodo HTTP	Action eseguita
/api/people	get	Action che inizia con Get e non accetta parametri
/api/people?name=a	get	

		Action che inizia con Get e accetta il parametro name
/api/people/1	get	Action che inizia con Get e accetta il parametro id
/api/people	Post	Action che inizia con Post

A questo punto cambiamo argomento e vediamo come è fatto internamente un controller Web API e quali sono le sue differenze con un controller di ASP.NET MVC.

Anatomia di un controller Web API

Un controller Web API è una classe che eredita dalla classe ApiController. Al contrario di quanto si possa immaginare, la classe ApiController non eredita affatto da Controller (la classe base dei controller MVC): questo significa che i controller Web API non hanno nulla in comune con i controller di ASP.NET MVC.

Un'altra differenza fondamentale tra un controller di ASP.NET MVC e un controller Web API risiede nel risultato delle action: Una action di ASP.NET MVC restituisce un oggetto ActionResult o un suo derivato, mentre una di Web API restituisce direttamente un oggetto (o una lista) e ci pensa il runtime a serializzare nel formato voluto dal client.

Questa del formato è un'altra differenza importante tra ASP.NET MVC e Web API: con ASP.NET MVC, è la action che decide in che formato inviare i dati al client (JSON, HTML, XML, e così via), mentre con le Web Api è stato introdotto il concetto di content negotiation. Se il client invia al server l'intestazione HTTP Accept impostata su application/json, il runtime serializza il risultato in JSON, altrimenti serializza il risultato in XML. Queste non sono le sole differenza tra i due approcci: sebbene il runtime su cui si basano le tecnologie sia sempre e comunque ASP.NET, la pipeline di esecuzione di una richiesta effettuata alle Web API è molto diversa dalla pipeline di una richiesta effettuata a un controller di ASP.NET MVC, così come anche i componenti sono molto diversi tra di loro.

Questa diversità non è fondamentale dal punto di vista del codice, ma è utile sapere che le due tecnologie sono diverse, pur potendo convivere nello stesso progetto.

Le proprietà principali di un controller Web API sono quelle mostrate nella [tabella 16.3](#).

Tabella 16.3 – Le principali proprietà di un controller Web API.

Proprietà	Descrizione
Configuration	Espone tutti i componenti che fanno parte della pipeline (filtr, formatter, route, message handler, binding e altro ancora).
ModelState	Espone il model state della richiesta con i valori in input e gli eventuali errori.
Request	Espone tutti i dati della richiesta come l'url, il metodo HTTP, le intestazioni http, e permette di creare il messaggio di risposta.

User	Specifica l'utente che sta eseguendo la richiesta.
------	--

Cambiamo ora argomento e cominciamo a vedere come esporre i dati.

Esporre i dati tramite Web API

Uno dei metodi classici che le Web API espongono è quello che ritorna una lista di oggetti. Nel nostro caso, creiamo un metodo che ritorna la lista di oggetti PersonModel e, per fare questo, creiamo un metodo di nome Get, non accettando parametri e facendogli restituire una lista di oggetti PersonModel. Il codice di questo metodo è visibile nel prossimo esempio.

Esempio 16.7 – VB

```
Public Class PersonController
    Inherits ApiController
    Private _people As New List(Of PersonModel)() From {
        New PersonModel() With {.Id = 1, .FirstName = "Stefano", _
            .LastName = "Mostarda"}, _
        New PersonModel() With {.Id = 2, .FirstName = "Daniele", _
            .LastName = "Bochicchio"}, _
        New PersonModel() With {.Id = 3, .FirstName = "Marco", _
            .LastName = "De Sanctis"}, _
        New PersonModel() With {.Id = 4, .FirstName = "Cristian", _
            .LastName = "Civera"} _
    }
    Public Function [Get]() As IEnumerable(Of PersonModel)
        Return _people
    End Function
End Class
```

Esempio 16.7 – C#

```
public class PersonController : ApiController
{
    List<PersonModel> _people = new List<PersonModel> {
        new PersonModel { Id = 1, FirstName = "Stefano",
            LastName = "Mostarda" },
        new PersonModel { Id = 2, FirstName = "Daniele",
            LastName = "Bochicchio" },
        new PersonModel { Id = 3, FirstName = "Marco",
            LastName = "De Sanctis" },
        new PersonModel { Id = 4, FirstName = "Cristian",
            LastName = "Civera" }
    };
    public IEnumerable<PersonModel> Get()
    {
        return _people;
    }
}
```

Il codice del metodo Get è veramente banale, in quanto non facciamo altro che restituire la lista degli oggetti.

Oltre a tornare tutti gli oggetti (cosa che non è sempre possibile se gli oggetti sono in quantità elevata), possiamo creare un metodo che esegue una ricerca in base ad alcuni parametri. Nel nostro caso creiamo il metodo GetByName, che restituisce una lista di oggetti PersonModel e che accetta in input un parametro di tipo String chiamato Name. Il codice del metodo è visibile nell'[esempio 16.8](#).

Esempio 16.8 – VB

```
Public Function GetByName(name As String) _
As IEnumerable(Of PersonModel)
    Return _people.Where(Function(p) p.FirstName = name)
End Function
```

Esempio 16.8 – C#

```
public IEnumerable<PersonModel> GetByName(string name)
{
    return _people.Where(p => p.FirstName == name);
}
```

Se invece di effettuare una ricerca vogliamo recuperare un oggetto singolo tramite il suo id, dobbiamo semplicemente creare un metodo che torna un oggetto PersonModel e che accetta in input un parametro di tipo Int32 chiamato Id. Non mostriamo il codice in quanto non presenta nulla di nuovo rispetto a quanto visto negli esempi precedenti. Ora che abbiamo visto come esporre dati tramite le Web API, cambiamo argomento e vediamo come esporre metodi che aggiornano i dati.

Aggiornare dati tramite Web API

Creare metodi che aggiornano i dati è leggermente più complesso rispetto a creare metodi che espongono dati. Il controller generato di default da Visual Studio include in automatico i metodi Post, Put e Delete. Come abbiamo detto in precedenza, questi metodi vengono invocati quando il client effettua una chiamata di tipo POST, PUT e DELETE. Secondo il protocollo HTTP, il metodo POST deve essere utilizzato quando vogliamo inserire un nuovo dato, il metodo PUT quando vogliamo effettuare l'aggiornamento di dati esistenti e quello DELETE quando vogliamo cancellare un dato. Inoltre, secondo il protocollo HTTP, a seconda dell'operazione dobbiamo anche restituire informazioni e intestazioni HTTP diverse.

Purtroppo, il template di default non tiene in considerazione queste sfaccettature del protocollo HTTP e quindi marca questi metodi come void. Nella nostra implementazione di questi metodi cambieremo il valore di ritorno per venire incontro allo standard HTTP. Cominciamo ora col vedere come creare il metodo che inserisce dati.

Inserire dati in POST

Secondo il protocollo HTTP, quando chiamiamo un metodo in POST dobbiamo inserire i dati nel database e restituire al chiamante i dati inseriti, il codice di stato HTTP 201 e l'URL per ottenere la risorsa appena creata. Queste informazioni possono essere impostate solo se facciamo ritornare al metodo un oggetto di tipo HttpResponseMessage. Nel prossimo esempio vediamo il codice necessario a creare un metodo che inserisce i dati.

Esempio 16.9 – VB

```
Public Function Post(person As PersonModel) As HttpResponseMessage
    Dim newId = _people.Max(Function(p) p.Id) + 1
    person.Id = newId
    _people.Add(person)
    Dim response = Request.CreateResponse(
```

```

        HttpStatusCode.Created, person)
Dim path = "/api/person/" + newId
response.Headers.Location = New Uri(Request.RequestUri, path)
Return response
End Function
Esempio 16.9 – C#
public HttpResponseMessage Post(PersonModel person)
{
    var newId = _people.Max(p => p.Id) + 1;
    person.Id = newId;
    _people.Add(person);
    var response = Request.CreateResponse(
        HttpStatusCode.Created, person);
    var path = "/api/person/" + newId;
    response.Headers.Location = new Uri(Request.RequestUri, path);
    return response;
}

```

La prima cosa da notare è che il metodo accetta in input un oggetto di tipo PersonModel. La seconda è che all'inizio del metodo valorizziamo l'id dell'oggetto di input e poi lo inseriamo nella nostra lista in memoria. Poiché abbiamo effettuato questo cambiamento, dobbiamo restituire l'oggetto al client: nella seconda parte del codice usiamo il metodo CreateResponse per creare la risposta, impostandone tramite il costruttore il codice HTTP a 201 e l'oggetto ritornato al client. Infine, impostiamo l'intestazione HTTP Location con l'URL con cui accedere alla risorsa appena creata. Ora che abbiamo visto come inserire i dati, vediamo come aggiornarli.

[Aggiornare i dati in PUT](#)

Il codice da inserire nel metodo che aggiorna i dati è molto più semplice di quello necessario per inserirli. Il metodo accetta in input l'id dell'oggetto da aggiornare e poi l'oggetto stesso, e come ritorno usa void. All'interno del metodo controlliamo che esista un oggetto con quell'id e, nel caso l'oggetto esista, lo aggiorniamo e terminiamo il metodo, altrimenti restituiamo un'eccezione di tipo HttpResponseMessageException impostando come codice di ritorno 404, per segnalare che i dati da aggiornare non esistono (come da specifica HTTP). Nell'[esempio 16.10](#) mostriamo il codice del metodo Put.

Esempio 16.10 – VB

```

Public Sub Put(id As Integer, person As PersonModel)
    Dim dbperson = _people.FirstOrDefault(Function(p) p.Id = id)
    If dbperson IsNot Nothing Then
        dbperson.FirstName = person.FirstName
        dbperson.LastName = person.LastName
        Return
    End If
    Throw New HttpResponseMessageException(HttpStatusCode.NotFound)
End Sub

```

Esempio 16.10 – C#

```

public void Put(int id, PersonModel person)
{
    var dbperson = _people.FirstOrDefault(p => p.Id == id);
    if (dbperson != null)
    {

```

```

        dbperson.FirstName = person.FirstName;
        dbperson.LastName = person.LastName;
        return;
    }
    throw new HttpResponseMessage(HttpStatusCode.NotFound);
}

```

Il codice è estremamente semplice e quindi possiamo passare al prossimo metodo, che mostra come cancellare i dati.

Eliminare i dati in DELETE

Il protocollo HTTP stabilisce che, quando eliminiamo i dati, se i dati esistono dobbiamo restituire al chiamante il codice HTTP 204, lasciando il corpo della risposta vuoto, altrimenti dobbiamo restituire una risposta con codice HTTP 404. Per ottenere questo risultato dobbiamo impostare il metodo Delete per restituire un oggetto di tipo HttpResponseMessage. Nell'[esempio 16.11](#) possiamo vedere il codice del metodo Delete.

Esempio 16.11 – VB

```

Public Function Delete(id As Integer) As HttpResponseMessage
    Dim dbperson = _people.FirstOrDefault(Function(p) p.Id = id)
    If dbperson IsNot Nothing Then
        _people.Remove(dbperson)
        Return New HttpResponseMessage()
            HttpStatusCode.NoContent)
    End If
    Throw New HttpResponseMessage()
        HttpStatusCode.NotFound)
End Function

```

Esempio 16.11 – C#

```

public HttpResponseMessage Delete(int id)
{
    var dbperson = _people.FirstOrDefault(p => p.Id == id);
    if (dbperson != null)
    {
        _people.Remove(dbperson);
        return new HttpResponseMessage(HttpStatusCode.NoContent);
    }
    throw new HttpResponseMessage(HttpStatusCode.NotFound);
}

```

Anche questo codice è abbastanza semplice e non necessita ulteriori spiegazioni, per cui possiamo passare al prossimo argomento che riguarda la validazione.

La validazione dei dati

Il sistema di validazione delle Web API si basa sullo stesso meccanismo usato da ASP.NET MVC. Anche in questo caso, infatti, dobbiamo decorare le proprietà delle classi sfruttando gli attributi di validazione, oppure implementare nelle classi l'interfaccia IValidatableObject, così come abbiamo mostrato nel [capitolo 14](#). Quando il model binder ricostruisce gli oggetti partendo dai dati, lancia anche la validazione e inserisce gli errori nel ModelState che, come abbiamo visto nella [tabella 16.3](#), è disponibile nel codice grazie all'omonima proprietà della classe ApiController.

Se paragoniamo il codice delle Web API codice con il codice necessario per fare la stessa cosa in ASP.NET MVC, ci rendiamo conto di quanto sia più conveniente utilizzare le Web API per creare servizi REST. Adesso cambiamo argomento e

vediamo come ottimizzare l'utilizzo dei file JavaScript e CSS.

Performance con minification e CDN

Nel [capitolo 10](#) abbiamo parlato di come, sfruttando la minification dei file JavaScript e CSS e recuperando i file comuni da una CDN, possiamo ottenere un notevole miglioramento nella velocità di caricamento della pagina. In questa sezione non ripeteremo gli stessi concetti (per i quali rimandiamo al [capitolo 10](#)), ma ci occuperemo solamente di come abilitare minification e CDN da ASP.NET MVC.

Per abilitare la minification dei file CSS e JavaScript dobbiamo compiere due passi: il primo è quello di definire il bundle e il secondo è quello di referenziarlo nella pagina. Nella directory App_Start generata dal template di default di ASP.NET MVC si trova il file BundleConfig, all'interno del quale sono definiti i bundle per jQuery, jQueryUI, jQuery.validate, modernizr e i CSS. L'[esempio 16.12](#) mostra la definizione di alcuni di questi bundle.

Esempio 16.12 – VB

```
bundles.Add(new ScriptBundle("~/bundles/jquery").
    Include("~/Scripts/jquery-{version}.js"))
bundles.Add(new ScriptBundle("~/bundles/jqueryui").
    Include("~/Scripts/jquery-ui-{version}.js"));
bundles.Add(new ScriptBundle("~/bundles/jqueryval").
    Include("~/Scripts/jquery.unobtrusive*",
        "~/Scripts/jquery.validate*"));
bundles.Add(new StyleBundle("~/Content/css").
    Include("~/Content/site.css"));
```

Esempio 16.12 – C#

```
bundles.Add(new ScriptBundle("~/bundles/jquery")
    .Include("~/Scripts/jquery-{version}.js"));
bundles.Add(new ScriptBundle("~/bundles/jqueryui")
    .Include("~/Scripts/jquery-ui-{version}.js"));
bundles.Add(new ScriptBundle("~/bundles/jqueryval")
    .Include("~/Scripts/jquery.unobtrusive*",
        "~/Scripts/jquery.validate*"));
bundles.Add(new StyleBundle("~/Content/css")
    .Include("~/Content/site.css"));
```

La variabile bundles è di tipo BundleCollection, che è la lista di bundle esposta dalla proprietà statica BundleTable.Bundles. La lista contiene oggetti il cui tipo eredita da Bundle (ScriptBundle per i JavaScript e StyleBundle per i CSS). Per ogni bundle specifichiamo tramite il costruttore l'indirizzo virtuale e successivamente, tramite il metodo Include, la lista dei file associati.

Una volta definiti i bundle, possiamo referenziarli nella view tramite i metodi Scripts.Render per i bundle JavaScript e Styles.Render per i file CSS. A entrambi i metodi dobbiamo passare in input l'indirizzo virtuale del bundle, così come nell'[esempio 16.13](#).

Esempio 16.13

```
@Styles.Render("~/Content/css")
@Scripts.Render("~/bundles/jquery")
@Scripts.Render("~/bundles/jqueryval")
@Scripts.Render("~/bundles/jqueryui")
```

Naturalmente, possiamo modificare i bundle esistenti, modificarli o crearne di nuovi. Generalmente, i bundle esistenti rimangono invariati e si tende a crearne di nuovi con i nostri file JavaScript.

Per fare un esempio di come creare un nuovo bundle, supponiamo di aver creato tre file JavaScript nella directory Scripts. Il codice necessario a creare il bundle è visibile nell'[esempio 16.14](#), mentre il codice per registrarlo sulla pagina è lo stesso visto nell'[esempio 16.13](#).

Esempio 16.14 – VB

```
bundles.Add(new ScriptBundle("~/bundles/mybundle").
```

```
    Include("~/Scripts/js1.js",
        "~/Scripts/js2.js",
        "~/Scripts/js3.js"))
```

Esempio 16.14 – C#

```
bundles.Add(new ScriptBundle("~/bundles/mybundle")
```

```
    .Include("~/Scripts/js1.js",
        "~/Scripts/js2.js",
        "~/Scripts/js3.js"));
```

Utilizzando le classi ScriptBundle e StyleBundle otteniamo anche il risultato di comprimere i file, eliminando i caratteri inutili e abbreviando i nomi laddove possibile. In questo modo, oltre che servire più file con una sola chiamata, riduciamo anche le dimensioni della risposta.

Volendo, possiamo decidere di servire i file JavaScript e CSS di jQuery direttamente da una CDN (sono supportate quelle di Microsoft, jQuery, Google e altre ancora), ottimizzando notevolmente il download dei file JavaScript e CSS. Per abilitare una CDN dobbiamo impostare la proprietà UseCDN della variabile bundles a true e successivamente dobbiamo modificare la definizione del bundle, passando come secondo parametro del costruttore il percorso dei file nella CDN.

Conclusioni

In questo capitolo abbiamo visto come ASP.NET MVC mette a disposizione diverse tecniche per abilitare comportamenti AJAX nella nostra applicazione. Innanzitutto, abbiamo visto come sfruttare gli HTML helper, grazie ai quali introdurre comportamenti AJAX è semplice e integrato nella piattaforma. Successivamente abbiamo visto come intraprendere l'altra strada, ovvero come utilizzare il codice JavaScript per recuperare dati dal server, tramite i quali poi aggiornare l'interfaccia. Nella seconda parte del capitolo abbiamo introdotto le Web Api e abbiamo visto come, tramite queste ultime, sia più semplice creare servizi REST, rispetto ad ASP.NET MVC. Infine, abbiamo visto come abilitare la minification e la CDN per i file JavaScript e CSS.

Con questo capitolo chiudiamo la trattazione di ASP.NET MVC e cominciamo a parlare delle parti in comune tra ASP.NET MVC e ASP.NET Web Forms. Nel prossimo capitolo parleremo di come utilizzare JavaScript per ottenere delle interfacce utente più usabili.

17

Programmazione Client-Side

Nel capitolo precedente abbiamo visto come ASP.NET MVC semplifichi lo sviluppo di funzionalità AJAX. Tuttavia, AJAX è solo una delle tecniche che permette di migliorare l'usabilità dell'interfaccia utente. La vasta adozione di jQuery e altri framework JavaScript, ha permesso di sviluppare funzionalità senza doversi preoccupare delle differenze tra browser, il che ha ulteriormente semplificato lo sviluppo di funzionalità JavaScript. Questa maggior semplicità di sviluppo ha portato alla creazione di controlli JavaScript che migliorano notevolmente le interfacce e l'usabilità.

Molti di questi controlli JavaScript sono stati importati in una libreria chiamata **jQueryUI** che, come facilmente si può intuire, è basata su jQuery (poiché nel gergo di jQuery i controlli vengono chiamati plugin, d'ora in poi adotteremo questo termine). jQueryUI contiene diversi plugin di uso comune in tutte le applicazioni web moderne. Tanto per fare degli esempi, esiste il **plugin autocomplete** per offrire la funzionalità di autocompletamento in una textbox, il plugin datepicker per mostrare un calendario quando passiamo su una textbox in cui inserire una data, il plugin dialog che permette la creazione di popup e molto altro ancora. Non solo jQueryUI offre plugin visuali ma offre anche plugin che aggiungono semplicemente comportamenti a oggetti esistenti, come il drag, il drag&drop, il ridimensionamento e l'animazione. Grazie alla semplicità di utilizzo di questi plugin, jQueryUI è attualmente uno dei framework JavaScript più usati.

JavaScript è un linguaggio di scripting che non supporta nessuno dei paradigmi dell'OOP. Per questo motivo, è molto semplice scrivere codice disorganizzato che ben presto diventa difficile da mantenere. In questo ambito si colloca un altro framework JavaScript, chiamato KnockoutJS. Questo framework introduce nel JavaScript il pattern MVVM, tipico delle applicazioni basate su XAML, come le applicazioni WPF, Silverlight e WinRT.

Sia jQueryUI che KnockoutJS sono presenti nel template ASP.NET di Visual Studio sia per quanto riguarda i progetti ASP.NET Web Forms sia per i progetti ASP.NET MVC, che quindi sono già a nostra disposizione quando creiamo un nuovo progetto e sono aggiornabili via NuGet.

In questo capitolo ci occuperemo di questi due framework JavaScript, mostrando come possano semplificarcici la vita nello sviluppo di funzionalità client. Al momento della scrittura di questo libro jQueryUI è alla versione 1.10.2 mentre KnockoutJS è alla versione 2.2.1. Cominciamo ora a esaminare jQueryUI.

jQueryUI

Come detto nell'introduzione, jQueryUI è una libreria, basata su jQuery, che offre una serie di plugin, visuali e non, pronti da usare nelle nostre applicazioni. Tra i plugin visuali a disposizione, i più usati sono quelli elencati qui di seguito:

■ **Accordion:** visualizza una serie di tab con sliding verticale, nei quali è visibile solo il contenuto di un tab per volta.

■ **Tabs:** visualizza una maschera, sfruttando la visualizzazione a schede (molto utile quando si hanno molti dati da visualizzare).

■ **Autocomplete:** aggiunge la funzionalità di autocompletamento a una textbox (utile quando si devono inserire dati come provincie, comuni, nomi o altro ancora).

■ **DatePicker:** visualizza un calendario associato a una textbox (utile quando si devono inserire date).

- **Dialog:** visualizza una finestra di dialogo all'interno della pagina (utile quando si devono mostrare popup o finestre con messaggi di conferma).

Per la lista completa di tutti i plugin di jQueryUI (con la relativa documentazione) rimandiamo al sito della libreria, raggiungibile all'indirizzo <http://aspit.co/ain>.

Utilizzare questi plugin è estremamente semplice, in quanto basta recuperare il controllo (o i controlli) a cui vogliamo applicare il plugin (ovviamente utilizzando jQuery) e poi invocare il metodo che istanzia il plugin. Nell'[esempio 17.1](#), vediamo come utilizzare il controllo datepicker per mostrare un calendario quando spostiamo il fuoco su una textbox.

Esempio 17.1 – JavaScript

```
$(function(){  
    $("#txt").datepicker({});  
});
```

Come possiamo vedere, il plugin datepicker viene inizializzato nella funzione che viene eseguita non appena viene caricata la pagina. Questo è il punto migliore in cui inizializzare i plugin, così sappiamo che per tutta la durata della pagina il plugin sarà sempre in vita.

Al metodo che istanzia il plugin possiamo opzionalmente passare in input un oggetto JavaScript che inizializza proprietà ed eventi del plugin. Queste caratteristiche, ovviamente, cambiano da plugin a plugin e le analizzeremo nel corso del capitolo quando approfondiremo i singoli plugin.

Oltre che scriverle in fase di configurazione, possiamo sia scrivere sia leggere proprietà in fasi successive. Per esempio, se vogliamo leggere o scrivere la proprietà che mostra una colonna con la settimana dell'anno nel calendario, possiamo utilizzare il codice del prossimo esempio.

Esempio 17.2 – JavaScript

```
//Legge la proprietà showWeek  
var showWeek = $("#txt").datepicker("option", "showWeek");  
//Scrive la proprietà showWeek  
$("#txt").datepicker("option", "showWeek", true);
```

Come vediamo nel codice, per impostare una proprietà utilizziamo una tecnica simile a quella vista per l'istanziazione del plugin (recupero del controllo a cui applicare il plugin e chiamata al metodo di istanziazione). La differenza sta nei parametri passati al metodo; in questo caso, invece che non passare nulla o passare un oggetto con le proprietà (il che causerebbe una seconda creazione del plugin), passiamo una stringa fissa, che è option, e una seconda stringa che rappresenta il nome della proprietà da leggere o scrivere. Se non passiamo altri parametri, il metodo ritorna il valore della proprietà (prima riga di codice nell'[esempio 17.2](#)); se passiamo un terzo parametro, il metodo imposta la proprietà con il valore di questo parametro e non restituisce nulla (seconda riga di codice nell'[esempio 17.2](#)).

Oltre a proprietà ed eventi, i plugin espongono anche metodi. Per invocarli dobbiamo utilizzare il codice del prossimo esempio, che mostra come chiamare il metodo enable del datepicker.

Esempio 17.3 – JavaScript

```
$("#txt").datepicker("enable");
```

Come si intuisce dal codice, per invocare un metodo dobbiamo come al solito recuperare il controllo a cui il plugin è associato e utilizzare il metodo del plugin passando in input il nome del metodo come stringa.

Nell'[esempio 17.2](#) abbiamo visto che per leggere e scrivere proprietà usiamo come

primo parametro del metodo la stringa option. Questa stringa, in realtà, è un metodo speciale di tutti i plugin di jQueryUI.

Ora che abbiamo capito come utilizzare i plugin, analizziamo in dettaglio quelli inseriti nell'elenco che abbiamo illustrato poco sopra.

Il plugin accordion

Il plugin accordion permette di raggruppare i dati di una pagina in sezioni verticali con intestazione. Solo una sezione per volta è visibile e, quando si clicca sull'intestazione di una sezione nascosta, questa diventa visibile rendendo invisibile quella che lo era in precedenza. Nella [figura 17.1](#) possiamo vedere un accordion in azione.



Figura 17.1 - Il plugin accordion in azione.

Per visualizzare correttamente un accordion dobbiamo generare codice HTML così come lo vuole il plugin. Innanzitutto dobbiamo creare un tag contenitore (in genere un tag div) all'interno del quale dobbiamo creare un tag h3 e un tag div per ogni sezione che intendiamo creare. All'interno del tag h3 inseriamo l'intestazione della sezione mentre nel tag div inseriamo il contenuto della sezione. Una volta generato questo codice HTML, nel codice JavaScript dobbiamo recuperare il tag contenitore e gli applichiamo il plugin. Nell'[esempio 10.3](#) abbiamo visto il codice necessario a effettuare questi passaggi, che genera la [figura 17.1](#).

Esempio 17.4 – HTML

```
<div id="accordion">
  <h3>Dati anagrafici</h3>
  <div>
    Nome <asp:TextBox runat="server" ID="FirstName"></asp:TextBox>
    Cognome <asp:TextBox runat="server" ID="LastName"></asp:TextBox>
  </div>
  <h3>Indirizzo Residenza</h3>
  <div>
    Indirizzo <asp:TextBox runat="server" ID="Address1"></asp:TextBox>
    Città <asp:TextBox runat="server" ID="City1"></asp:TextBox>
  </div>
  <h3>Indirizzo Domicilio</h3>
  <div>
    Indirizzo <asp:TextBox runat="server" ID="Address2"></asp:TextBox>
    Città <asp:TextBox runat="server" ID="City2"></asp:TextBox>
  </div>
</div>
```

Esempio 17.4 – JavaScript

```
$("#accordion").accordion();
```

Il plugin accordion non ha proprietà che vale la pena approfondire ma ha un evento molto importante, che viene scatenato nel momento in cui cambiamo sezione: beforeActivate. Se nella sezione che stiamo correntemente visualizzando ci sono errori e vogliamo impedire all'utente di passare a un'altra, dobbiamo sfruttare questo evento e, nella funzione che gestisce l'evento, semplicemente ritornare false.

Esempio 17.5 – JavaScript

```
$("#accordion").accordion({
  beforeActivate: function (ev, ui) {
```

```

if (sectionHasErrors())
    return false;
}
});

```

Dal punto di vista dell'interazione con ASP.NET, l'accordion è un plugin che non comporta problematiche, in quanto la sola cosa che dobbiamo fare lato server è generare il codice HTML così come il plugin lo vuole.

L'accordion non è l'unico plugin che permette di suddividere la pagina in sezioni, in quanto esiste anche il plugin tabs che analizzeremo nella prossima sezione.

Il plugin tabs

Il plugin tabs suddivide la pagina in sezioni, mostrando un'etichetta per ogni sezione. Una sola sezione per volta risulta visibile e quando selezioniamo un'etichetta, la relativa sezione diventa visibile, rendendo invisibile quella che lo era in precedenza. Questo plugin offre la stessa funzionalità del controllo tab che siamo abituati a vedere nelle classiche applicazioni Windows, di cui possiamo vedere un esempio nella [figura 17.2](#).



Figura 17.2 - Il plugin tabs in azione.

Anche in questo caso, come nel precedente, per visualizzare correttamente un tabs dobbiamo generare codice HTML così come lo vuole il plugin. Innanzitutto dobbiamo creare un tag contenitore (in genere un tag div), all'interno del quale dobbiamo creare un tag ul, che contiene tanti tag li quante sono le schede, e tanti tag div sempre quante sono le schede.

Ogni tag li deve contenere un tag a il cui attributo href contiene l'ID del tag div a cui corrisponde e il testo corrispondente all'intestazione della sezione. Ogni tag div contiene il codice HTML della sezione che rappresenta.

Una volta generato il codice HTML in questa modalità, nel codice JavaScript dobbiamo recuperare il tag contenitore e applicare il plugin tabs. Nell'[esempio 17.6](#) vediamo il codice necessario a effettuare questi passaggi, che genera la [figura 17.2](#).

Esempio 17.6 – HTML

```

<div id="tabs">
    <ul>
        <li><a href="#tabs-1">Dati anagrafici</a></li>
        <li><a href="#tabs-2">Indirizzo Residenza</a></li>
        <li><a href="#tabs-3">Indirizzo Domicilio</a></li>
    </ul>
    <div id="tabs-1">
        Nome <asp:TextBox runat="server" ID="FirstName"></asp:TextBox>
        Cognome <asp:TextBox runat="server" ID="LastName"></asp:TextBox>
    </div>
    <div id="tabs-2">
        Indirizzo <asp:TextBox runat="server" ID="Address1"></asp:TextBox>
        Città <asp:TextBox runat="server" ID="City1"></asp:TextBox>
    </div>
    <div id="tabs-3">
        Indirizzo <asp:TextBox runat="server" ID="Address2"></asp:TextBox>
        Città <asp:TextBox runat="server" ID="City2"></asp:TextBox>
    </div>
</div>

```

```

</div>
</div>
Esempio 17.6 – JavaScript
<script type="text/javascript">
$(function () {
    $("#tabs").tabs();
});
</script>

```

La sola proprietà importante del plugin tabs è active, che permette di leggere o impostare l'indice della sezione correntemente visualizzata. Se invece parliamo di eventi, così come l'accordion il plugin tabs ha l'evento beforeActivate che funziona esattamente nello stesso modo che abbiamo visto nella precedente sezione.

Ora che abbiamo parlato dei plugin che fungono da contenitore, cambiamo tipologia e introduciamo quello che permette l'autocompletamento in una textbox.

Il plugin autocomplete

Il plugin autocomplete aggiunge a una textbox la funzionalità di autocompletamento. Questo controllo torna utilissimo in quei casi in cui non si possono utilizzare le DropDownList perché conterrebbero troppi dati (per esempio, se si deve selezionare un Comune) o quando si vogliono dare all'utente dei suggerimenti mentre compila un campo di testo. L'immagine 17.3 mostra il plugin autocomplete in azione.

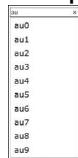


Figura 17.3 - Il plugin autocomplete in azione.

Per permettere al plugin autocomplete di funzionare, dobbiamo eseguire due passi: creare sul server un handler (un servizio WCF nel caso di ASP.NET Web Forms o una action nel caso di ASP.NET MVC) che fornisca ai plugin i dati da visualizzare, e poi configurare il plugin per invocare questo handler.

A prescindere dal framework che stiamo utilizzando per il codice lato server, il metodo che gestisce la chiamata AJAX deve accettare in input un parametro di tipo string chiamato term e ritornare una lista di stringhe. Questo è necessario perché quando il plugin invoca l'handler passa in query string un parametro chiamato term, che contiene il testo inserito dall'utente e per il quale dobbiamo trovare le voci con cui popolare la finestra di autocompletamento. Nel nostro esempio creiamo 10 elementi, dove ogni elemento contiene il testo dell'utente a cui aggiungiamo un numero progressivo. Il codice del metodo nel servizio WCF e della action è visibile nell'[esempio 17.7](#).

Esempio 17.7 – VB

```

'Servizio WCF
<OperationContract> _
<WebGet> _
Public Function AutocompleteSimple(term As String) As String()
    Return Enumerable.Range(0, 10).
        Select(Function(c) term & Convert.ToString(c)).ToArray()
End Function
'Action MVC
Public Function Users(term As String) As JsonResult
    Return Json(

```

```

        Enumerable.Range(0, 10).Select(Function(c) term & Convert.ToString(c)),
        JsonRequestBehavior.AllowGet
    )
End Function
Esempio 17.7 – C#
//Servizio WCF
[OperationContract]
[WebGet()]
public string[] AutocompleteSimple(string term)
{
    return Enumerable.Range(0, 10).Select(c => term + c).ToArray();
}
//Action MVC
public JsonResult Users(string term)
{
    return Json(
        Enumerable.Range(0, 10).Select(c => term + c),
        JsonRequestBehavior.AllowGet
    );
}

```

Una volta creato l'handler che restituisce i dati, nel JavaScript della pagina dobbiamo prima recuperare l'istanza della textbox e successivamente istanziare il plugin, passando in input un oggetto JavaScript, all'interno del quale impostiamo l'indirizzo del servizio tramite la proprietà source.

Nell'[esempio 17.8](#) vediamo il codice necessario a effettuare questi passaggi e che genera la [figura 17.3](#).

Esempio 17.8 – HTML

```
//ASP.NET Web Forms
<asp:TextBox runat="server" ID="SimpleTextbox" />
//ASP.NET MVC
```

```
@Html.TextBox("SimpleTextbox")
```

Esempio 17.8 – JavaScript

```
//url servizio WCF
```

```
$("#<%=SimpleTextbox.ClientID%>").autocomplete({
    source: "/ajaxservice.svc/AutocompleteSimple"
});
```

```
//url Action MVC
```

```
$("#SimpleTextbox").autocomplete({
    source: "/Autocomplete/AutocompleteSimple"
});
```

Il plugin autocomplete supporta anche la navigazione tra gli elementi con la tastiera e quando selezioniamo un elemento con il mouse o con il tasto invio, il testo dell'elemento viene automaticamente inserito nella textbox. Tuttavia, spesso abbiamo la necessità di associare all'elemento selezionato nella lista anche un identificativo (così come si fa per le combo).

Il plugin autocomplete permette di associare a ogni elemento della lista di autocompletamento un oggetto JavaScript. Per sfruttare questa funzionalità dobbiamo modificare il nostro codice sia sul server sia sul client.

L'handler che torna i dati non deve più tornare una lista di stringhe, ma una lista di

oggetti. Il tipo degli oggetti restituiti dal server deve contenere una proprietà value (che rappresenta il valore nascosto) e una proprietà label (che rappresenta il valore mostrato nella lista). Nel codice JavaScript intercettiamo il momento in cui viene selezionato un elemento (sfruttando l'evento select del plugin), recuperiamo il valore associato all'elemento e lo salviamo in un campo hidden. Nell'[esempio 17.9](#) possiamo vedere come effettuare queste operazioni.

Esempio 17.9 – VB

```
Public Class AutocompleteObject
    Public Property value As String
    Public Property label As String
End Class
'Servizio WCF
<OperationContract> _
<WebGet> _
Public Function AutocompleteComplex(term As String) As AutocompleteObject()
    Return Enumerable.Range(0, 10).
        Select(Function(c) _
            New AutocompleteObject() With { _
                .value = c.ToString(), _
                .label = term & Convert.ToString(c) _
            })
        ).ToArray()
End Function
'Action MVC
Public Function Users(term As String) As JsonResult
    Return Json(
        Enumerable.Range(0, 10).
        Select(Function(c) _
            New AutocompleteObject() With { _
                .value = c.ToString(), _
                .label = term & Convert.ToString(c) _
            })
        )
    )
End Function
```

Esempio 17.9 – C#

```
public class AutocompleteObject
{
    public string value { get; set; }
    public string label { get; set; }
}
//Servizio WCF
[OperationContract]
[WebGet()]
public AutocompleteObject[] AutocompleteComplex(string term)
{
    return Enumerable.Range(0, 10)
        .Select(c =>
            new AutocompleteObject
```

```

    {
        value = c.ToString(),
        label = term + c
    }
).ToArray();
}
//Action MVC
public JsonResult Users(string term)
{
    return Json (
        Enumerable.Range(0, 10)
        .Select(c =>
            new AutocompleteObject
            {
                value = c.ToString(),
                label = term + c
            }
        )
    );
}

```

Esempio 17.9 – HTML

```

//ASP.NET Web Forms
<asp:TextBox runat="server" ID="ComplexTextbox" />
<asp:TextBox runat="server" ID="ValueForComplexTextbox" />
//ASP.NET MVC
@Html.TextBox("ComplexTextbox")
@Html.Hidden("ValueForComplexTextbox")

```

Esempio 17.9 – JavaScript

```

//url servizio WCF
$("#<%=ComplexTextbox.ClientID%>").autocomplete({
    source: "/ajaxservice.svc/AutocompleteComplex",
    select: function (ev, ui) {
        $("#<%=ValueForComplexTextbox.ClientID%>").val(ui.item.value);
        $("#<%=ComplexTextbox.ClientID%>").val(ui.item.label);
        return false;
    }
});
//url Action MVC
$("#ComplexTextbox").autocomplete({
    source: "/autocomplete/AutocompleteComplex",
    select: function (ev, ui) {
        $("#ValueForComplexTextbox").val(ui.item.value);
        $("#ComplexTextbox").val(ui.item.label);
        return false;
    }
});

```

Volendo, possiamo utilizzare ancora un'altra tecnica e lavorare con un oggetto con più di due proprietà o con proprietà che non si chiamano value e label ma saremmo costretti a scrivere ulteriore codice. Per esperienza, la tecnica che abbiamo appena

illustrato è sufficiente nel 99% dei casi.

Per default, la richiesta al server parte dopo 500 millisecondi dall'ultima volta che l'utente ha modificato il testo nella textbox. Questo lasso di tempo è modificabile tramite la proprietà `delay`. Noi consigliamo di lasciare quest'impostazione al suo valore originale e di modificarla solo se risulti necessario.

Un'altra proprietà importante è `minLength` la lunghezza minima del testo prima che vengano richiesti i dati al server. Per default, il valore di questa proprietà è zero, il che significa che se l'utente inserisce un carattere nella textbox, dopo 500 millisecondi vengono richiesti i dati al server. Mostrare una lista di autocompletamento quando la textbox contiene solo un carattere non offre un reale vantaggio per l'utente, in quanto i dati restituiti non sono molto accurati. Pertanto, consigliamo di impostare la proprietà `minLength` a tre, in fase di inizializzazione del plugin.

Oltre all'evento `select`, il plugin `autocomplete` ha anche altri eventi che possono essere utilizzati per personalizzarne il funzionamento. Quelli che possono interessare maggiormente sono `search` e `response`. Il primo viene scatenato subito prima di invocare il server e può tornare utile se, per qualunque motivo, vogliamo evitare che parta l'invocazione. Il secondo evento viene scatenato subito dopo aver ricevuto i dati dal server e può essere utile per lavorare sui dati ricevuti.

Il plugin `autocomplete` è ottimo in quegli scenari in cui si vuole dare un aiuto all'utente nella compilazione di un campo. Il plugin che illustreremo nella prossima sezione copre la stessa funzionalità ma per i campi di tipo data.

Il plugin `datepicker`

Per un utente medio, compilare una data è sempre una fonte di problemi perché deve rispettare un formato e usare caratteri non comuni, come le barre. In questi casi, avere a disposizione un calendario su cui selezionare una data è sicuramente un grosso passo in avanti in materia di usabilità.

Per mostrare all'utente un calendario quando deve inserire una data, possiamo usare il plugin `datepicker`. Questo plugin è sicuramente il più usato di tutta la libreria `jQueryUI` ed è anche quello con più proprietà da impostare. Nella [figura 17.4](#) possiamo vedere questo plugin in azione.



Figura 17.4 - Il controllo `datepicker` in azione.

Nell'[esempio 17.1](#) abbiamo già visto come istanziare un `datepicker`, quindi, in questa sezione, ci occuperemo solo di come utilizzarlo negli scenari più comuni. Nella versione corrente di `jQueryUI`, il plugin contiene ben 50 proprietà, ed elencarle tutte sarebbe impossibile per ovvie ragioni di spazio ma sarebbe anche inutile in quanto molte proprietà sono poco usate perché di scarsa utilità. È possibile, comunque, consultare la documentazione del plugin all'indirizzo <http://aspit.co/aks>.

Come possiamo vedere nella [figura 17.4](#), il calendario mostra di default il mese corrente, evidenziando il giorno corrente e nascondendo i giorni dei mesi precedenti e successivi. Nascondere i giorni dei mesi precedenti e successivi è inutile oltre che poco intuitivo. Se l'utente dovesse selezionare la data del 1 marzo, sarebbe costretto a cliccare sulla freccia in alto a destra per mostrare il mese di marzo e poi cliccare sul giorno. Se invece mostriamo i giorni degli altri mesi già nel calendario di febbraio, risparmiamo un clic all'utente, il che è sempre una cosa positiva. Per visualizzare i

giorni degli altri mesi e renderli selezionabili, dobbiamo impostare le proprietà showOtherMonths e selectOtherMonths a true quando istanziamo il plugin. La prima rende i giorni visibili mentre la seconda li rende selezionabili.

Un'altra cosa che possiamo notare nella [figura 17.4](#), è che, per default, il calendario viene mostrato in inglese. Se vogliamo visualizzare il calendario in italiano abbiamo due strade: impostare manualmente i testi nella lingua voluta tramite le proprietà del datepicker, oppure usare dei file già pronti, che contengono un oggetto JavaScript con le proprietà già localizzate.

Il datepicker ha 15 proprietà di localizzazione (nomi dei mesi, dei giorni, tasti precedente e successivo e così via). Impostarle a mano ogni volta che istanziamo il plugin non è certo la scelta migliore, quindi la prima strada non è quella che consigliamo.

La seconda strada è invece la migliore, in quanto dobbiamo usare file esterni già pronti e che dobbiamo solo usare nel nostro codice. Per fare questo, dobbiamo scaricare l'intero package di jQueryUI, all'interno del quale troviamo un file JavaScript per ogni lingua che vogliamo abilitare. Successivamente dobbiamo referenziare questi file nella pagina e poi impostare la lingua voluta quando istanziamo il plugin. Il codice per impostare la lingua è mostrato nell'[esempio 17.10](#).

Esempio 17.10 – JavaScript

```
$("#txtDate").datepicker(  
    $.extend(  
        $.datepicker.regional["it"],  
        { showOtherMonths : true }  
    )  
);
```

La sintassi può sembrare complicata ma, in realtà, è molto semplice. L'oggetto restituito dalla riga evidenziata nel codice è un oggetto che contiene le proprietà del datepicker già localizzate per la lingua voluta. Se vogliamo impostare altre proprietà, come in questo caso, dobbiamo fondere l'oggetto per la localizzazione e l'oggetto con le nostre proprietà in un oggetto solo che il plugin possa interpretare. L'unione di questi oggetti in un oggetto solo viene svolta dal metodo extend di jQuery.

Molto spesso capita che tramite il calendario dobbiamo selezionare una data molto lontana da quella odierna come, per esempio, la data di nascita. Visto che, per default, il calendario fa navigare avanti e indietro di mese in mese, arrivare alla data di nascita può richiedere molto più tempo che scrivere la data a mano nella textbox. Per semplificare questo scenario possiamo mostrare nella parte alta del calendario una combo per l'anno e una per il mese, semplicemente impostando le proprietà changeMonth e changeYear a true quando istanziamo il plugin.

Per default, la combo degli anni mostra i 10 anni precedenti e i 10 anni successivi all'anno corrente. Se dobbiamo inserire una data di nascita, questo range di anni non è sufficiente nella maggior parte dei casi. Per modificare il range di anni disponibile nella combo, dobbiamo utilizzare la proprietà yearRange nel formato "annoiniziale:annofinale". Nell'[esempio 17.11](#) possiamo vedere il codice necessario a mostrare la combo per anno e mese e a mostrare gli anni dal 1900 al 2013.

Esempio 17.11 – JavaScript

```
$("#txtDate").datepicker(  
    { yearRange: "1900:2013", changeYear: true, changeMonth: true }  
);
```

Dopo tutte le modifiche che abbiamo fatto al plugin, l'aspetto del calendario è quello

mostrato nella [figura 17.5](#).



Figura 17.5 - Il controllo datepicker in azione.

Come possiamo vedere, il controllo è ora decisamente più usabile rispetto alla sua versione originale. Tuttavia non siamo ancora soddisfatti, in quanto c'è uno scenario su cui dobbiamo lavorare ulteriormente: è quello del range di date.

Prendiamo come esempio un sito di prenotazione aerea. Quando l'utente deve selezionare la data del volo di andata, dobbiamo impedirgli di selezionare una data antecedente a quella corrente. Allo stesso modo, quando l'utente seleziona la data di ritorno, dobbiamo impedirgli di selezionare una data antecedente o successiva di oltre due mesi da quella di andata. Inoltre, per semplificare la selezione all'utente, non mostriamo un solo mese nel calendario, bensì ne mostriamo tre.

Fortunatamente, il plugin datepicker supporta nativamente sia il mostrare più mesi nel calendario sia il disabilitare le date in base a un range. Per mostrare tre mesi nel calendario, dobbiamo semplicemente impostare la proprietà `numberOfMonths` a 3. Per impostare invece un range di date selezionabili, dobbiamo impostare le proprietà `minDate` e `maxDate` rispettivamente con la data minima selezionabile e la data massima selezionabile. L'[esempio 17.12](#) mostra il codice necessario a ottenere il risultato voluto.

Esempio 17.12 – HTML

Partenza <input type="text" id="from" />

Arrivo <input type="text" id="to" />

Esempio 17.12 – JavaScript

```
$(function () {
    $("#from").datepicker({
        minDate: new Date(),
        numberOfMonths: 3,
        onSelect: function (selectedDate) {
            var maxDate = $.datepicker.parseDate(
                $.datepicker.regional["it"].dateFormat, selectedDate)
            maxDate.setMonth(maxDate.getMonth() + 1);
            $("#to").datepicker("option", "minDate", selectedDate);
            $("#to").datepicker("option", "maxDate", maxDate);
        }
    });
});
```

La textbox `from` è quella che contiene la data di partenza mentre la textbox `to` contiene la data di ritorno. Quando istanziamo la textbox `from` impostiamo la prima data disponibile con la data odierna. Nell'evento `onSelect` (che viene scatenato quando l'utente sceglie una data) calcoliamo la data che corrisponde ai due mesi successivi di quella selezionata e la impostiamo come massima data selezionabile per la textbox `to`. Inoltre, impostiamo anche la prima data selezionabile per la textbox `from` con la data selezionata dall'utente (nel caso di voli con andata e ritorno in giornata).

Il plugin datepicker non necessita in alcun modo di dati dal server quindi la sua interazione con ASP.NET non è necessaria. L'unico caso in cui il plugin può interagire con il server è quando alcune proprietà nell'inizializzazione vengono impostate dal

server.

Ora che abbiamo visto come usare il plugin datepicker nei casi più comuni, passiamo all'ultimo dei controlli fondamentali di jQueryUI: dialog.

Il plugin dialog

Il plugin dialog crea una finestra popup all'interno della quale possiamo inserire il codice HTML che vogliamo. Questo plugin torna molto utile quando vogliamo mostrare messaggi di informazione o di conferma e non vogliamo usare le classiche finestre di confirm e alert del browser perché vogliamo ottenere una grafica personalizzata. Inoltre, questo plugin torna spesso utile quando vogliamo mostrare il dettaglio di un elemento in una lista o permettere l'aggiunta di un elemento in una lista. Nella [figura 17.6](#) possiamo vedere un esempio di messaggio di conferma con il plugin dialog.



Figura 17.6 - Il plugin dialog in azione.

Il plugin dialog ha molte proprietà ed è sicuramente il più complesso da utilizzare tra i controlli che abbiamo visto finora. Per dare un'idea di quanto sia più complesso usare questo controllo, supponiamo di avere una pagina che mostra i dati di un utente. Quando l'utente preme il pulsante elimina, dobbiamo mostrare la dialog della figura 16.7. Per ottenere questo risultato, dobbiamo scrivere il codice nell'[esempio 17.13](#).

Esempio 17.13 – HTML

```
<input type="submit" id="delete" value="Elimina" />
<div id="dialog">
    Sei sicuro di voler cancellare questo utente?
</div>
```

Esempio 17.13 – JavaScript

```
$(function () {
    $("#dialog").dialog({
        modal: true,
        autoOpen: false,
        buttons: {
            "Sì": function () {
                $("form")[0].submit();
                $(this).dialog("close");
            },
            "No": function () {
                $(this).dialog("close");
            }
        }
    });
    $("#delete").click(function () {
        $("#dialog").dialog("open");
        return false;
    });
});
```

Al caricamento della pagina recuperiamo il div che contiene il messaggio e gli applichiamo il plugin dialog. Nelle proprietà impostiamo che la finestra è modale (proprietà modal a true), che non deve aprirsi appena istanziata (autoOpen a false) e

che ci sono due pulsanti (proprietà buttons). I pulsanti sono espressi come un oggetto JavaScript in cui il nome delle proprietà è la label del pulsante e il valore è la funzione richiamata quando l'utente preme il pulsante.

Dopo aver configurato il plugin, ci attacchiamo all'evento click del pulsante "Elimina" e, nel metodo che gestisce l'evento, apriamo la finestra.

Come possiamo vedere, il codice è notevole se comparato con quello necessario per utilizzare gli altri plugin. Tuttavia, il codice visto nell'[esempio 17.13](#) copre la maggior parte dei casi che incontriamo nelle nostre applicazioni, in quanto abbiamo visto come impostare il testo di una finestra, come aprirla e chiuderla e come gestire il click dei pulsanti.

Tra le altre proprietà che possiamo impostare ci sono width e height che rappresentano la larghezza e l'altezza, maxWidth e maxHeight che rappresentano la massima larghezza e altezza che può raggiungere la finestra, minWidth e minHeight che rappresentano la minima larghezza e altezza che può raggiungere la finestra, title che imposta il titolo mostrato nella barra superiore della finestra. Tra gli eventi che possiamo sfruttare, sono degni di nota open, beforeClose e close, che vengono chiamati rispettivamente quando si apre la finestra, prima che si chiuda e dopo che si è chiusa. Sfruttare questi eventi è del tutto uguale rispetto a quanto abbiamo visto negli altri plugin, quindi non approfondiremo ulteriormente l'argomento.

Ora che abbiamo finito di trattare l'argomento jQueryUI, possiamo passare al secondo framework JavaScript oggetto di questo capitolo: KnockoutJS.

KnockoutJS

Uno dei pattern che si sta affermando sul web è quello in cui il client è responsabile sia dell'interazione con l'utente sia della renderizzazione dei dati in HTML, mentre il server è responsabile solamente di fornire il codice HTML iniziale della pagina e, successivamente, di fornire i dati richiesti dal client. In quest'ottica, in cui il codice client è responsabile di molte funzionalità dell'applicazione, è necessario avere a disposizione librerie che permettano di scrivere e organizzare il codice nel miglior modo possibile.

KnockoutJS è una libreria che aiuta notevolmente l'organizzazione e la scrittura di codice client, introducendo il pattern MVVM sul JavaScript. Il pattern MVVM è perfetto per quelle piattaforme di sviluppo che hanno un motore di binding; HTML e JavaScript non hanno un motore di binding, quindi KnockoutJS ha dovuto inventare una sintassi e renderla disponibile nell'HTML e nel JavaScript.

Il modello di sviluppo di KnockoutJS si addice molto più ad ASP.NET MVC che ad ASP.NET Web Forms. Per questo motivo, KnockoutJS è incluso solo nel template di ASP.NET MVC e non in quello di ASP.NET Web Forms.

Cominciamo con un esempio molto semplice e vediamo come sfruttare KnockoutJS per mostrare i dati di un cliente in una pagina, permettere all'utente di modificarli e poi salvarli.

La prima cosa che dobbiamo fare è creare la classe JavaScript, che agisce come viewmodel, e poi registrarla nel motore di binding di Knockout. L'[esempio 17.14](#) mostra il codice necessario.

Esempio 17.14 – JavaScript

```
$(function () {  
    //definisce Il viewmodel  
    var PersonVM = function () {  
        var self = this;  
        this.firstName = ko.observable("");  
    };  
});
```

```

this.lastName = ko.observable("");
this.fullName = ko.computed(function () {
    return this.firstName() + " " + this.lastName();
}, this);
this.save = function () {
    //Invoca il server via AJAX per salvare i dati
    alert("dati salvati per " + self.fullName());
};
};

//Istanzia il.viewmodel e lo registra in KnockoutJS
ko.applyBindings(new PersonVM());
});

```

Come si vede nell'esempio, le proprietà `firstName` e `lastName` sono definite come observable e non come semplici proprietà JavaScript. Le proprietà observable sono sensibili al binding, il che significa che quando leghiamo questa proprietà a un oggetto nella form, se l'utente modifica l'oggetto nella form, la proprietà viene modificata col valore inserito dall'utente.

La proprietà `fullName` non è observable bensì computed. Questo significa che il valore della proprietà è in sola lettura e viene calcolato ogni volta che una delle proprietà coinvolte nel calcolo viene modificata. In questo caso, quando modifichiamo le proprietà `firstName` o `lastName`, automaticamente KnockoutJS ricalcola il valore di `fullIName`.

Il metodo `save` è un semplice metodo che può essere invocato dal motore di binding di KnockoutJS e che salva i dati sul server. In questo metodo possiamo vedere che per leggere il valore di una proprietà observable dobbiamo riferirci a questa come fosse un metodo.

Ora che abbiamo visto come creare il.viewmodel passiamo a vedere come collegare le proprietà del.viewmodel al codice HTML. L'[esempio 17.15](#) mostra il codice HTML necessario.

Esempio 17.15 – HTML

```

<p>
    Nome: <input data-bind="value: firstName" />
    Cognome: <input data-bind="value: lastName" />
</p>
<p>
    Nome completo: <span data-bind="text: fullName"></span>
</p>
<button data-bind="click: save">Save</button>

```

Nel codice HTML inseriamo le espressioni di binding, aggiungendo l'attributo `data-bind` al tag. All'interno dell'attributo abbiamo una serie di parametri (definiti binding) che dobbiamo specificare; in questo caso, utilizziamo il binding `value` per specificare che la proprietà `firstName` del.viewmodel è collegata all'attributo `value` del tag. Nel tag che contiene il nome completo, usiamo il binding `text`, in quanto al tag `span` possiamo impostare il testo ma non il valore. Infine, nel pulsante che lancia il salvataggio dei dati usiamo il binding `click` per invocare il metodo `save` del.viewmodel.

Grazie alle proprietà observable e computed, alle espressioni di binding nel codice HTML e al motore di binding di KnockoutJS, tutti gli aggiornamenti fatti all'interfaccia si riflettono nel.viewmodel e, quando arriviamo al metodo `save`, la proprietà `fullName`terrà il nome completo scritto dall'utente nelle textbox senza che noi dobbiamo fare

nulla.

Naturalmente non esistono solo i binding che abbiamo visto finora ma ne esistono molti altri come visible (che rende visibile o non visibile un tag), css (che specifica una classe CSS), attr (che permette di impostare un attributo), enable e disable (che rispettivamente attivano e disattivano un tag) o checked (che imposta un controllo checkbox o radio come selezionato o non selezionato). Questi binding sono utili quando lavoriamo con un singolo oggetto, ma KnockoutJS ci permette di lavorare anche con array di dati. Supponiamo di avere una lista di clienti che vogliamo mostrare in una griglia. In questo caso, quello che dobbiamo fare è recuperare i clienti con una chiamata AJAX e poi creare una tabella HTML con questi dati. Nell'[esempio 17.16](#) vediamo come KnockoutJS semplifica anche questo scenario.

Esempio 17.16 – HTML

```
<table>
  <thead>
    <tr>
      <th>Nome</th>
      <th>Cognome</th>
    </tr>
  </thead>
  <tbody data-bind="foreach: people">
    <tr>
      <td data-bind="text: firstName"></td>
      <td data-bind="text: lastName"></td>
    </tr>
  </tbody>
</table>
```

Esempio 17.16 – JavaScript

```
$(function () {
  var PeopleVM = function () {
    var data = [
      { firstName: "Stefano", lastName: "Mostarda" },
      { firstName: "Daniele", lastName: "Bochicchio" },
      { firstName: "Marco", lastName: "De Sanctis" },
      { firstName: "Cristian", lastName: "Civera" }
    ];
    this.people = ko.observableArray(data);
  };
  ko.applyBindings(new PeopleVM());
});
```

Nel codice JavaScript creiamo la classe che agisce da viewmodel e creiamo la proprietà people che è un observableArray. Un observableArray è un array che notifica il motore di binding ogni volta che un elemento viene aggiunto o eliminato dalla lista. Nella parte HTML, utilizziamo il binding foreach per collegare il tag tbody alla proprietà people del viewmodel. In questo modo, il contenuto del tag tbody viene replicato per ogni elemento nella proprietà people (il risultato finale consiste in quattro righe nella tabella).

Il vantaggio di mettere in binding un observableArray con un tag HTML consiste nel fatto che quando da codice aggiungiamo o rimuoviamo un elemento dall'observableArray, automaticamente il motore di binding aggiorna l'interfaccia grafica,

aggiungendo o eliminando la riga dalla tabella (ovviamente possiamo utilizzare qualsiasi tag HTML, non solo il tag tbody).

In questa sezione abbiamo visto come KnockoutJS semplifichi notevolmente lo sviluppo di codice JavaScript e abbiamo intuito quali sono le notevoli potenzialità di questa libreria JavaScript. Per chi non è abituato a lavorare seguendo il pattern MVVM, utilizzare questa libreria potrebbe risultare complicato all'inizio ma, una volta presa l'abitudine, diventerà uno strumento insostituibile.

Conclusioni

In questo capitolo abbiamo esplorato i due framework JavaScript che sono inclusi nelle distribuzioni di ASP.NET. Abbiamo visto come, con jQueryUI, possiamo creare interfacce grafiche di notevole effetto con poche righe di codice. Infatti, grazie ai plugin datepicker, dialog e autocomplete abbiamo a disposizione armi veramente notevoli per rendere le nostre applicazioni più usabili, veloci e professionali.

Dopo aver esplorato in grande dettaglio questi plugin, abbiamo analizzato KnockoutJS e visto come questa libreria ci permetta di scrivere codice dichiarativo, riducendo notevolmente la quantità di codice JavaScript e riducendo, di conseguenza, i tempi di sviluppo. Grazie a queste caratteristiche possiamo affermare che, quando dobbiamo creare applicazioni fortemente incentrate su funzionalità lato client, KnockoutJS è una libreria che dobbiamo assolutamente usare.

Ora cambiamo decisamente argomento e passiamo a illustrare come mettere in sicurezza le applicazioni ASP.NET.

18

Autenticazione, autorizzazione e provider model

La protezione delle applicazioni, con relative tecniche di gestione di autorizzazione e autenticazione, rappresenta una delle necessità più diffuse nel web. Così come è difficile trovare un'applicazione che non abbia una parte di accesso ai dati, è quasi impossibile trovarne una che non abbia bisogno di un'area riservata o anche di visualizzare delle parti della pagina, a seconda dell'utente.

ASP.NET sfrutta le migliori dell'architettura già disponibili e introdotte in questo ambito nelle precedenti versioni, per agevolare questi particolari scenari, la cui diffusione all'interno delle applicazioni è altissima. I prossimi due capitoli saranno dedicati per intero a tre funzionalità, chiamate **membership**, **roles** e **profile API**, che in unione con i meccanismi di autenticazione e autorizzazione integrati in ASP.NET, consentono di proteggere in modo completo le applicazioni web. Il prossimo capitolo, invece, tratterà la sicurezza da un punto di vista differente, cioè quello legato al codice vero e proprio.

Le funzionalità trattate in questo capitolo fanno parte di ASP.NET Core, quindi si applicano generalmente sia ad ASP.NET Web Forms sia ad ASP.NET MVC. In alcuni scenari ci sono piccole differenze, che avremo modo di sottolineare di volta in volta.

Nella gestione degli aspetti di sicurezza, un ruolo fondamentale è ricoperto dal **provider model**, un modello di architettura basato sull'omonimo pattern, che permette di ridurre al minimo, o quasi, il codice necessario per implementare alcune delle funzionalità descritte, grazie a un utilizzo sapiente della **dependency injection** e della relativa possibilità di stabilire a runtime, attraverso il web.config, quale è la classe da utilizzare per avere l'implementazione concreta. Prima di partire, però, è necessario che diamo una scorsa alle caratteristiche fondamentali di autenticazione e autorizzazione in ASP.NET.

Autenticazione con ASP.NET

Prima di concentrarci sul provider model, di cui daremo un'ampia trattazione in questo capitolo, è necessario soffermarci sulla gestione di autenticazione, prima, e autorizzazione, poi, da parte di ASP.NET. In tal senso, l'autenticazione è gestita essenzialmente secondo le due differenti modalità che descriviamo qui sotto:

1. **Windows**: sfrutta l'autenticazione integrata ed è ottimale per le applicazioni intranet;
2. **Forms**: utilizza il vecchio concetto di autenticazione basata su form, con relativo cookie di autenticazione.

La scelta è generalmente molto semplice: l'**autenticazione di Windows** è rivolta alle applicazioni intranet, dove l'utente è già autenticato ed è possibile stabilire con certezza la sua identità, utilizzando il token già presente, mentre la **Forms Authentication** si rivolge a tutti i siti pubblici, nei quali non è pensabile avere un utente Windows per ogni utente che accede al sito.

L'autenticazione viene gestita attraverso i rispettivi HttpModule, che nel caso specifico sono WindowsAuthenticationModule, FormsAuthenticationModule. In tutti i casi, un Authentication Module altro non è che un HttpModule che ha sottoscritto l'evento AuthenticateRequest. Questo evento si verifica proprio quando ASP.NET procede all'autenticazione di un utente, salvandone le informazioni all'interno di un oggetto denominato **Principal**.

In tutti gli scenari, dobbiamo impostare il tipo di autenticazione attraverso il web.config, in modo specifico attraverso la sezione authentication, come possiamo notare nell'[Esempio 18.1](#).

Esempio 18.1

```
<configuration>
  <system.web>
    <authentication mode="None|Windows|Forms" />
  </system.web>
</configuration>
```

Il motivo per cui ASP.NET utilizza, sin dalla sua prima versione, un approccio comune a questo problema è quello di standardizzare un'operazione molto diffusa, a prescindere dall'applicazione nella quale viene poi effettivamente implementata.

L'obiettivo principale di questa standardizzazione è quello di favorire la possibilità di avere differenti automatismi già pronti all'uso, ma soprattutto un approccio comune alla stessa problematica. Questo comporta tangibili vantaggi quando si lavora in team, dato che non è necessario utilizzare tecniche di tipo differente per fare la stessa cosa.

In più, questa tecnica è comunque fortemente integrata con l'architettura di ASP.NET, il che ci consente di raggiungere una rapida e facile estensibilità, senza dover cambiare quanto appena detto. Ogni tipologia di autenticazione ha i propri pregi e difetti, che vanno analizzati in maniera specifica per poterne cogliere le diverse sfumature.

Partiamo analizzando i concetti che stanno alla base dell'autenticazione in ASP.NET.

Il concetto di Principal e Identity

Il Principal è comunemente indicato come quel particolare oggetto che contiene le informazioni di sicurezza relative all'utente con cui viene eseguito l'accesso alle risorse. Nel caso del .NET Framework, gli oggetti Principal implementano l'interfaccia IPrincipal e contengono le informazioni relative all'**identità dell'utente (Identity)**, sotto forma di un oggetto che implementa l'interfaccia IIdentity, e dei **ruoli** a cui lo stesso appartiene. Con il .NET Framework possiamo utilizzare differenti tipi di oggetti Principal e Identity, a seconda del tipo di autenticazione utilizzato: per esempio, nel caso dell'autenticazione Windows, gli oggetti utilizzati sono rispettivamente di tipo WindowsPrincipal e WindowsIdentity.

All'interno dell'identità dell'utente è contenuta, come già detto, anche l'**appartenenza ai ruoli** che, nel caso dell'autenticazione di Windows, corrisponde ai gruppi a cui l'utente appartiene all'interno del dominio Active Directory (o equivalente).

Nel caso in cui l'autenticazione sia di tipo differente, in generale, gli oggetti utilizzati sono di tipo GenericPrincipal e GenericIdentity. In questo tipo di Identity i ruoli sono caricati in maniera personalizzata, per esempio da un database, con relativo codice da scrivere, per fare in modo che ciò sia possibile.

In presenza di Forms Authentication, l'Identity è di tipo FormsIdentity, mentre nel caso di Passport essa è PassportIdentity. Mentre la prima classe implementa direttamente l'interfaccia IIdentity, la seconda classe deriva da GenericIdentity. PassportIdentity e il relativo supporto sono rimasti all'interno della BCL per compatibilità, ma il relativo servizio, dismesso da Microsoft qualche anno fa, non è più supportato.

L'accesso a queste informazioni è regolato attraverso la proprietà User, che viene restituita sia attraverso HttpContext sia direttamente attraverso Page, per l'accesso in pagine o user control.

Gli HttpModule specifici per ogni tipologia di autenticazione vanno a impostarne l'istanza specifica nell'evento AuthenticateRequest di HttpApplication, per cui gli stessi moduli sono stati registrati. In questo modo, è ovviamente possibile sovrascrivere il Principal e quindi, di riflesso, l'Identity, mediante classi personalizzate, che possono così contenere informazioni aggiuntive rispetto a quelle previste dal modulo di default. Se abbiamo sfruttato la Forms Authentication con ruoli in maniera diretta, dovremmo conoscere bene questa tecnica: è il sistema attraverso il quale vengono iniettati i ruoli

all'interno dell'�� quando si decide di implementare tutto a mano, leggendo dal ticket di autenticazione le informazioni, una volta recuperate dal database degli utenti.

Possiamo utilizzare l'interfaccia `IIdentity` per avere la certezza che questa, nelle varie classi che la implementano, ci dia la possibilità di verificare che un utente sia correttamente autenticato, consentendoci anche di ricavarne il relativo nome utente. Nel primo caso, le classi che implementano questa interfaccia dovranno avere una proprietà di nome `IsAuthenticated` mentre, per ricavare il nome utente, implementeranno una proprietà che restituisce una stringa di nome `Name`. Nell'[esempio 18.2](#) possiamo trovare il codice necessario a verificare queste proprietà.

Esempio 18.2 – VB

```
Dim user as IIdentity = HttpContext.Current.User.Identity  
Dim username as String = user.Name  
Dim isAuthenticated as Boolean = user.IsAuthenticated
```

Esempio 18.2 – C#

```
IIdentity user = HttpContext.Current.User.Identity;
```

```
string username = user.Name;
```

```
bool isAuthenticated = user.IsAuthenticated;
```

Attraverso la proprietà `AuthenticationType`, possiamo risalire al tipo di autenticazione. Questa informazione ci è utile quando dobbiamo capire quale sia quella utilizzata, per esempio, per attivare o meno un certo `HttpModule` in presenza di un tipo specifico. L'interfaccia `IPrincipal`, oltre alla proprietà `Identity`, contiene anche il metodo `IsInRole`. Questo metodo accetta una stringa, contenente il ruolo, e restituisce un `Boolean`, che indica se l'utente vi appartiene. Il relativo codice è contenuto nell'[esempio 18.3](#).

Esempio 18.3 – VB

```
Dim principal as IPrincipal = HttpContext.Current.User  
Dim isInRole as Boolean = principal.IsInRole("ruolo")
```

Esempio 18.3 – C#

```
IPrincipal principal = HttpContext.Current.User;  
bool isInRole = principal.IsInRole("ruolo");
```

In tutti i casi in cui dobbiamo controllare in maniera programmatica queste informazioni, ASP.NET ci mette a disposizione il codice appena analizzato. Per farne un uso proficuo, è però necessario attivare l'autenticazione. Cominciamo pertanto dal sistema più semplice, quello basato sull'autenticazione di Windows.

Windows Authentication

Nel caso di applicazioni intranet, l'autenticazione di Windows rappresenta certamente il metodo più rapido da utilizzare, in quanto si basa sulla sicurezza che l'identità sia già stata garantita dai meccanismi di autenticazione propri di Windows.

L'ambito migliore in cui questa modalità opera è in presenza di un dominio in **Active Directory**, dove ogni utente che ha fatto il login sul dominio ha un proprio identificativo univoco. In questa particolare modalità, dunque, non dobbiamo predisporre una pagina di login né, tanto meno, una di registrazione, dato che in entrambi i casi viene sfruttato quanto offerto da Active Directory o Windows.

L'ulteriore vantaggio offerto da questa modalità è che, una volta fatto il login sulla propria postazione, non è più necessario inserire nuovamente le credenziali nelle applicazioni, con vantaggi sia dal punto di vista della sicurezza, sia dal punto di vista dell'usabilità e della velocità di utilizzo dell'applicazione da parte dell'utente.

Nel caso specifico, questa è la modalità di default che utilizza ASP.NET, ma è comunque preferibile un'impostazione esplicita, attraverso il `web.config`, come possiamo notare nell'[esempio 18.4](#).

Esempio 18.4

```
<configuration>
  <system.web>
    <authentication mode="Windows" />
  </system.web>
</configuration>
```

In questo caso, entra in gioco l'HttpModule specifico di questo tipo di autenticazione: si tratta di `HttpAuthenticationModule`, che verifica che l'utente sia già autenticato in Windows. Nella [figura 18.1](#) possiamo vedere come, con pochissimo sforzo, la nostra applicazione riesca a ricavare le informazioni.

Questo meccanismo sfrutta l'**Integrated Authentication**, che si basa sulla caratteristica che hanno i browser di inviare il nome utente al server web. Per fare questo è necessario che IIS venga configurato in maniera opportuna: deve essere infatti disabilitato l'accesso anonimo, cosa possibile accedendo alle proprietà dell'applicazione web e quindi scegliendo il tab "Security" su IIS 6.0, o alla voce *Authentication* in IIS 7.x.

Nella [figura 18.1](#) si può vedere il risultato dall'autenticazione di Windows in azione in una pagina all'interno del browser.



Figura 18.1 - L'autenticazione di Windows in azione.

L'autenticazione di Windows è limitata a particolari scenari. Nella maggior parte dei casi, invece, viene sfruttato un tipo d'autenticazione differente che prende il nome di Forms Authentication.

Forms Authentication

La Forms Authentication è una particolare modalità, adatta a tutte quelle applicazioni pubbliche che non possono usare l'autenticazione di Windows sia per motivi di sicurezza (il token di autorizzazione non viene inviato all'esterno, né passa attraverso il firewall) sia di opportunità (avere un utente Windows per ogni utente di un'applicazione web non è il massimo, come manutenibilità).

Dunque, come il nome stesso suggerisce, questa funzionalità ci consente di implementare dei controlli personalizzati, attraverso pagine che permettano di registrare gli utenti ed effettuare il controllo delle credenziali attraverso un codice scritto ad hoc.

In realtà, questo aspetto in ASP.NET è demandato alle **Membership API**, per cui non dobbiamo più scrivere tutto il codice necessario a supportare questi scenari. Tuttavia, dare un'occhiata a come funziona internamente risulta comunque interessante, oltre che utile quando vogliamo estenderne alcuni aspetti. Lo schema di funzionamento della Forms Authentication è visibile nella [figura 18.2](#).

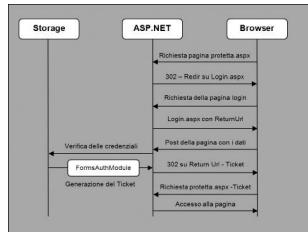


Figura 18.2 - Lo schema di funzionamento della Forms Authentication.

Questo tipo di autenticazione si basa su un ticket, all'interno del quale vengono salvate le informazioni relative all'utente. Questo ticket, a seconda delle modalità, viene memorizzato in un cookie oppure nell'URL della richiesta, senza che però il resto differisca per funzionalità. La Forms Authentication, infatti, può anche funzionare in modalità **cookieless**, sfruttando esattamente lo stesso concetto della sessione cookieless, cioè aggiungendo le informazioni direttamente nel path, in formato Base64. L'URL finale della richiesta viene alterato, aggiungendo un identificativo univoco, subito dopo la root dell'applicazione.

In questo caso, così come per la Session, interviene il solito filtro ISAPI `ASPNET_ISAPI.dll`, che è in grado di riscrivere la richiesta sul vero path, aggiungendo un'header, dove viene riportato il ticket di autenticazione, di nome `ASPAuthenticationTicket`. Usando IIS 7.x con la pipeline integrata, questo meccanismo è fornito direttamente, senza l'ausilio di filtri ISAPI.

Dato che questa è una modalità introdotta a partire da ASP.NET 2.0, ma non inizialmente prevista, non dobbiamo stupirci per il fatto che i metodi `GetAuthCookie` e `SetAuthCookie`, in realtà, altro non facciano che andare a recuperare o generare il ticket, sia nel cookie sia nell'URL, a seconda delle modalità: il nome è rimasto così perché nelle prime versioni di ASP.NET, semplicemente, l'unico luogo in cui salvare questo ticket era, appunto, un cookie.

Il vantaggio di questo approccio comune è rappresentato dal fatto che le informazioni di autenticazione possono essere persistenti e quindi, di fatto, il ticket può essere scambiato per continuare a preservare lo stato dell'autenticazione.

La [tabella 18.1](#) mostra i metodi principali della classe `FormsAuthentication`.

Tabella 18.1 – Metodi della classe `FormsAuthentication`.

Metodo	Descrizione
<code>Authenticate</code>	Metodo che verifica le credenziali specificate direttamente all'interno del <code>web.config</code> . Dal momento che è poco pratico, viene scarsamente utilizzato.
<code>Decrypt</code>	Decrypta il ticket di autenticazione, a seconda di come è impostata la protezione.
<code>Encrypt</code>	Cripta il ticket di autenticazione.
<code>GetAuthCookie</code>	Recupera il ticket di autenticazione.
<code>GetRedirectUrl</code>	Recupera l'URL a cui sarà fatto il redirect.
<code>HashPasswordForStoringInConfigFile</code>	Genera un hash corrispondente a una stringa. Utilizzato per salvare nel database una stringa criptata, di cui non si può fare l'operazione contraria, rendendo più sicura l'applicazione.

`Initialize`

	Inizializza la Forms Authentication, andando a leggere le impostazioni dal web.config. Da richiamare quando si implementano autenticazioni personalizzate.
RedirectFromLoginPage	Crea il ticket e rimanda alla pagina a cui si cerca di avere accesso.
RedirectToLoginPage	Rimanda alla pagina di login.
RenewTicketIfOld	Rinnova il ticket se è scaduto.
SetAuthCookie	Imposta il ticket di autenticazione.
SignOut	Invalida il ticket di autenticazione, rendendo quindi di nuovo anonimo lo stato dell'utente.

Se dovessimo aver bisogno di implementare un sistema di autenticazione personalizzato, che non si basi sulle Membership API, dovremmo creare una semplice pagina all'interno della quale inserire, dopo aver verificato nel database che le credenziali siano corrette, una chiamata al metodo statico SetAuthCookie. Per fare ancora più velocemente, possiamo invocare direttamente il metodo RedirectFromLoginPage, a cui va passato lo username e un Boolean che indica se il ticket deve essere reso persistente. Grazie a un tool di disassembler, come .NET Reflector, possiamo dare un'occhiata ai passi necessari al completamento di questo metodo:

- prima di tutto, viene richiamato il metodo Initialize, che verifica che la Forms Authentication sia abilitata;
 - tocca poi al metodo SetAuthCookie, che controlla se generare il ticket e salvarlo nel cookie oppure riscrivere l'URL;
 - infine, viene recuperato il valore del parametro “ReturnUrl”, se specificato nella querystring, così da effettuare il redirect alla pagina finale.
- Possiamo utilizzare la proprietà EnableCrossAppRedirects, per specificare se sono ammessi anche path esterni al sito, per implementare, per esempio, sistemi di **single sign-on**, come quello offerto da Windows Live ID, che consente di autenticarsi su un server esterno, ma di accedere a diversi siti con le stesse credenziali.
- Nella [tabella 18.2](#) vengono riportate le proprietà della classe FormsAuthentication.

Tabella 18.2 – Proprietà della classe FormsAuthentication.

Proprietà	Descrizione
CookieDomain	Rappresenta il dominio di validità del cookie.

CookieMode	Imposta la tipologia di supporto ai cookie: - AutoDetected: è in grado di rilevare se il browser supporta i cookie e agire di conseguenza; - UseCookie: usa sempre i cookie; - UseDeviceProfile: usa i cookie in base alle definizioni dei browser; - UseUri: usa sempre la modalità cookieless.
CookiesSupported	Indica se i cookie sono supportati o meno.
DefaultUrl	Rappresenta la pagina di default dell'applicazione, in genere default.aspx.
EnableCrossAppRedirects	Indica se è abilitato il supporto per il redirect su altre applicazioni, dopo il login. Se disattivato, viene generato un errore in presenza di questa eventualità.
FormsCookieName	Rappresenta il nome del cookie.
FormsCookiePath	Rappresenta il path del cookie.
LoginUrl	Rappresenta il path relativo della pagina di login, di default login.aspx
RequireSSL	Indica se il ticket deve essere generato solo in modalità SSL, cioè su HTTPS.
SlidingExpiration	Indica se la scadenza del ticket deve essere rimandata ogni volta che viene effettuato un accesso allo stesso.

Anche in questo caso dobbiamo specificare la configurazione nel web.config, come nel caso di quella Windows. In più, possiamo specificare tutta una serie di attributi sotto l'elemento forms, che agiscono quando viene invocato il metodo Initialize per impostare le relative proprietà della classe FormsAuthentication.

Nell'[esempio 18.5](#), riportiamo la struttura tipica di questo elemento, con le relative impostazioni di default, che possiamo variare solo all'interno del web.config posto nella root dell'applicazione ASP.NET, pena un errore che ci avvisa proprio di questa limitazione.

Esempio 18.5

```
<system.web>
```

```

<authentication mode="Forms">
  <forms loginUrl="login.aspx"
    protection="all|none|encryption|validation"
    timeout="30"
    name=".ASPxAUTH"
    path="/"
    requireSSL="false|true"
    slidingExpiration="false|true"
    defaultUrl="default.aspx"
    cookieless="useDeviceProfile|autoDetect|useCookie| usiUri"
    enableCrossAppRedirects="false|true" />
</authentication>
</system.web>

```

Nella [tabella 18.3](#), per comodità, vengono spiegati gli attributi che possiamo specificare nel web.config.

Tabella 18.3 – Attributi dell'elemento forms del web.config.

Elemento	Descrizione
loginUrl	Imposta la proprietà omonima, indicando la pagina di login.
protection	Il tipo di protezione da utilizzare per il ticket, a scelta tra: <ul style="list-style-type: none"> all: combina sia Encryption sia Validation (valore predefinito); none: non effettua nessuna protezione; encryption: critta il ticket sfruttando algoritmo e chiave, specificati nella sezione machineKey del file di config; validation: verifica la validità del ticket.
timeout	Specifica il timeout di validità del ticket, espresso in minuti. Di default è pari a 30 minuti.
name	Indica il nome del cookie, se generato.
path	Indica il percorso di validità del ticket.
requireSSL	Indica se è necessario il supporto per SSL.
slidingExpiration	Imposta la proprietà omonima.
defaultUrl	Indica la pagina di default da utilizzare, se l'utente effettua il login senza passare da pagine protette.
cookieless	

	Assume uno fra i valori che vanno ad agire direttamente sulla proprietà CookieMode della classe FormsAuthentication.
enableCrossAppRedirects	Abilita o meno il supporto al redirect su altre applicazioni web.

Ognuna di queste proprietà, come abbiamo già detto, non fa altro che agire direttamente su quelle che saranno le chiamate alla classe FormsAuthentication. Nella [figura 18.3](#) possiamo notare la Forms Authentication all'opera.



Figura 18.3 - L'autenticazione Forms in modalità cookieless.

A questo punto, possiamo considerare terminata la parte di configurazione: possiamo utilizzarla in unione con le Membership API, piuttosto che con un sistema di autenticazione personalizzato, completamente scritto a mano. Approfondiamone ulteriormente alcune caratteristiche, prima di passare ad altri argomenti.

Forms Authentication su più applicazioni

Quando abbiamo più applicazioni da proteggere, anche su server differenti, la necessità di condividere uno stesso meccanismo di autenticazione diventa essenziale. La Forms Authentication può essere utilizzata in maniera molto semplice per proteggere applicazioni differenti, a patto che, ovviamente, abbiano la stessa radice nel dominio. Non vi è una particolare difficoltà, infatti, nel proteggere applicazioni che siano ospitate all'indirizzo www1.dominio.com oppure su www2.dominio.com.

Questa tecnica, tra l'altro, vale anche nel caso in cui l'applicazione sia all'interno di una server farm, con meccanismi di **load balancing**.

Le cose diventano più complesse di quanto visto sinora quando c'è bisogno di fare **cross sign-on** su domini differenti perché, in questo caso, dobbiamo inventarci qualcosa di differente, come la creazione di un ticket da inviare attraverso una serie di redirect o post trasparenti, come fanno i servizi di terze parti, che impareremo a utilizzare alla fine del capitolo.

Tornando al primo caso, più semplice e diffuso, se provassimo a mettere il tutto in pratica, noteremmo subito che la tecnica non funziona, perché il ticket è stato criptato con una chiave che è differente da un server all'altro. Di default, infatti, la chiave con cui viene firmato il ticket è auto-generata e isolata per ogni applicazione.

In questo particolare scenario dobbiamo agire sul web.config, per la precisione sulla chiave machineKey, che si presenta come nell'[esempio 18.6](#).

Esempio 18.6

```
<configuration>
  <machineKey
    validationKey="AutoGenerate|Value[,IsolateApps]"
    decryptionKey="AutoGenerate|Value[,IsolateApps]"
    validation="HMACSHA256|HMACSHA384|HMACSHA512|SHA1|MD5|AES"
    decryption="Auto|AES|MD5|3DES"
    compatibilityMode="Framework20SP1| Framework20SP2" />
```

</configuration>

I valori di default degli attributi validationKey e decryptionKey usano rispettivamente HMACSHA256 per l'hashing e un valore stabilito in maniera automatica per la criptazione. Se impostata su Auto, è la lunghezza di decryptionKey a indicare la tipologia di algoritmo utilizzato dalla chiave decryption. Con chiave a 24 byte (192 bit), è utilizzato **TripleDES** (cioè l'algoritmo DES applicato per 3 volte), con 48 caratteri esadecimali, altrimenti è sfruttato **AES**, che ha il vantaggio di essere più robusto, in quanto può avere una chiave a 128, 192 o 256 bit. ASP.NET 4.0 supporta una novità, introdotta a partire da ASP.NET 3.5 SP1, attraverso un nuovo attributo di nome compatibilityMode, che indica se usare o meno una nuova modalità di criptazione più sicura, che prende il valore di Framework20SP2.

AES è stato aggiunto a partire dalla versione 2.0 di ASP.NET. Per questo motivo, se vogliamo sfruttare lo stesso ticket per proteggere anche applicazioni che girano con versioni precedenti, dobbiamo ripiegare su 3DES o SHA1, che sono supportati fin dalla versione 1.0. ASP.NET 4.0 introduce il supporto per HMACSHA256, HMACSHA384 e HMACSHA512, andando a impostare il primo di questi come algoritmo predefinito.

ASP.NET 4.5 è un aggiornamento della versione 4.0 e pertanto le stesse considerazioni possono applicarsi all'ultima release disponibile.

La generazione delle due chiavi può essere fatta attraverso un programma console e le chiavi stesse andrebbero sempre tenute differenti tra di loro, in modo da migliorare la sicurezza del sistema. All'interno del materiale disponibile con questo libro è riportato un semplice codice, che consente di generare una chiave, pronta per essere utilizzata. Per concludere il discorso, nel caso di SHA1 la chiave deve essere di 64 byte, pari a 128 caratteri esadecimali, per AES, invece, la chiave deve essere almeno di 32 byte (64 caratteri), anche se è consigliato di usarla di dimensioni maggiori, mentre per il 3DES, come già detto, la lunghezza deve essere pari a 24 byte (48 caratteri).

Gestione dell'autorizzazione alle risorse

Il concetto di autorizzazione è fortemente legato a quello di autenticazione, ma del tutto separato da quest'ultimo a livello di implementazione.

Infatti, se l'autenticazione è quella fase specifica che consente a un utente, date le sue credenziali, di farsi riconoscere dall'applicazione, l'autorizzazione è invece il processo con il quale l'utente accede, con le proprie credenziali, alle risorse protette.

In entrambi i casi ASP.NET propone approcci specifici alle singole problematiche, con la possibilità di personalizzare facilmente le implementazioni, anche nel caso dell'autorizzazione.

In questa particolare eventualità, ASP.NET scatena semplicemente l'evento AuthorizeRequest, che si verifica nell'applicazione ogni qualvolta si cerchi di stabilire l'accesso a una risorsa, di cui le pagine sono una componente.

I vari **Authorization Module**, dunque, non sono nient'altro che HttpModule che hanno sottoscritto l'evento relativo e hanno un certo codice associato a questa eventualità, in grado di stabilire se l'accesso debba essere garantito o meno. All'interno di ASP.NET ne esistono due già pronti, che poi riflettono i principali tipi di autorizzazione:

- FileAuthorizationModule: è utilizzato con l'autenticazione di Windows, per stabilire se l'accesso alle risorse del file system, date le credenziali, è possibile;

- UrlAuthorizationModule: è una classe che verifica che una certa risorsa è accessibile, attraverso le policy impostate nel web.config.

Se FileAuthorizationModule è limitato a uno scenario ben particolare, cioè le applicazioni intranet, UrlAuthorizationModule è l'opzione da utilizzare nella quasi totalità dei casi, cioè quando viene sfruttata la Forms Authentication.

In quest'ultimo scenario, infatti, le politiche di accesso sono stabilite attraverso semplici regole di tipo “autorizzato”/“non autorizzato”, sulla base dell’URL della pagina.

Quest’ultimo HttpModule, per come è scritto, lavora ricavando le policy direttamente dal web.config, agendo secondo un meccanismo di short-circuiting: alla prima delle regole impostate che dovesse verificarsi, le restanti vengono ignorate.

L’autorizzazione basata su UrlAuthorizationModule funziona esattamente allo stesso modo, a prescindere dal tipo di autenticazione utilizzata: viene sfruttato il web.config, così da rendere unificata l’implementazione di queste tecniche all’interno di applicazioni che necessitano di una parte ad accesso riservato.

Il formato utilizzato è davvero molto semplice e prevede due tipi di regole, deny o allow, rispettivamente per negare o concedere l’accesso a una risorsa, con due possibili attributi, users o roles, rispettivamente per indicare che la policy vale per gli utenti o i ruoli, in entrambi i casi separati gli uni dagli altri mediante il punto e virgola. Esiste una terza possibilità, quella di gestire anche i verb di HTTP (GET, POST o altri), attraverso l’attributo verbs. Questa opzione è comunque utilizzata di rado.

Vi sono alcuni caratteri particolari che assumono, se abbinati a users e roles, significati particolari:

- ?: indica un utente del quale non si conoscono le credenziali, cioè anonimo;
- *: indica tutti gli utenti.

La combinazione di queste informazioni consente di creare policy anche molto complesse. Per esempio, un web.config, come quello rappresentato nell’[esempio 18.7](#), consente l’accesso a tutte le pagine dell’applicazione solo agli utenti autenticati.

Esempio 18.7

```
<configuration>
  <system.web>
    <authorization>
      <deny users="?" />
    </authorization>
  </system.web>
</configuration>
```

Viceversa, se volessimo dare accesso solo ad alcuni utenti in particolare, possiamo usare la variante dell’[esempio 18.8](#).

Esempio 18.8

```
<configuration>
  <system.web>
    <authorization>
      <allow users="daniele;cristian" />
      <deny users="*" />
      <deny users="?" />
    </authorization>
  </system.web>
</configuration>
```

Nell’ultimo esempio, solo gli utenti daniele e cristian hanno accesso alle risorse. In modo similare, dobbiamo specificare in maniera esplicita anche gli utenti che non devono avere accesso ed è necessario farlo nell’ordine dell’esempio, proprio perché, di default, tutti gli utenti possono accedere alle risorse e, soprattutto, la prima delle condizioni che risulti vera, evita che vengano verificate tutte quelle successive.

Nel caso in cui l’accesso non fosse consentito, l’HttpModule invia una risposta HTTP con **codice 401**, che indica cioè che la risorsa non può essere soddisfatta con le

credenziali fornite. In questo modo, ASP.NET, in base al tipo di autenticazione, predispone le opportune azioni necessarie a far autenticare l'utente. Nel caso di autenticazione Windows, l'effetto è la comparsa della maschera di login, mentre in quello della Forms Authentication abbiamo un redirect alla pagina di login. L'autorizzazione funziona in questo modo a prescindere dal tipo di autenticazione. Possono però esistere scenari in cui abbiamo necessità di personalizzarne il comportamento. In casi come questi, un meccanismo personalizzato può salvarci dai guai.

Gestione della sicurezza in ASP.NET MVC

Visto che l'infrastruttura di fondo è comune, le considerazioni che abbiamo fatto a proposito della gestione della security su ASP.NET Web Forms sono perfettamente valide anche in ASP.NET MVC: se abbiamo optato per la Forms Authentication, l'unica differenza risiede nel fatto che il loginUrl che imposteremo nel file web.config con ogni probabilità punterà a una particolare action piuttosto che a un file fisico.

Esempio 18.9

```
<system.web>
  <authentication mode="Forms">
    <forms loginUrl("~/Account/Login"
      ...
    </authentication>
</system.web>
```

In qualsiasi momento possiamo accedere al principal corrente sia mediante la proprietà `HttpContext.User`, già vista nell'[esempio 18.3](#), sia tramite la proprietà `User` della classe `Controller`, e quindi possiamo recuperare il nome dell'utente, il suo stato di autenticazione ed effettuare verifiche sul ruolo.

L'aspetto sul quale invece l'approccio è piuttosto differente riguarda la gestione delle autorizzazioni: nulla ci vieta di impostare le policy tramite `web.config`, come abbiamo fatto nell'[esempio 18.8](#), individuando quindi per i diversi percorsi quali sono gli utenti autorizzati all'accesso. In ASP.NET MVC, però, siamo abituati a ragionare in termini di route o, più nello specifico, di controller e action. Per questa ragione, risulta molto più comodo sfruttare l'infrastruttura dei filtri, e in particolar modo gli authorization filter, dei quali abbiamo accennato nel [capitolo 12](#). Il framework contiene già un oggetto standard per questo scopo, denominato `AuthorizeAttribute`, tramite cui indicare quali utenti o ruoli sono autorizzati a eseguire una particolare action. L'[esempio 18.10](#) ci mostra come utilizzarlo.

Esempio 18.10 – VB

```
Function Index() As ActionResult
  'Accessibile a chiunque.
  ...
End Function
<Authorize>
Function PrivateAction() As ActionResult
  'Solo utenti autenticati.
  ...
End Function
<Authorize(Users:="Marco,Daniele")> _
Function AnotherPrivateAction() As ActionResult
  'Solo gli utenti Marco e Daniele.
  ...

```

```

End Function
<Authorize(Roles:="Administrators")>_
Function AdminOnly() As ActionResult
    'Solo administrators.
    ...
End Function
Esempio 18.10 – C#
public ActionResult Index()
{
    // Accessibile a chiunque
    // ...
}
[Authorize()]
public ActionResult PrivateAction()
{
    // Solo utenti autenticati
    // ...
}
[Authorize(Users = "Marco,Daniele")]
public ActionResult AnotherPrivateAction()
{
    // solo gli utenti Marco e Daniele
    // ...
}
[Authorize(Roles = "Administrators")]
public ActionResult AdminOnly()
{
    // solo membri di Administrators
    // ...
}

```

Il codice precedente mostra quattro diverse configurazioni delle autorizzazioni sulle action. Nello specifico:

- Index non presenta l'attributo Authorize, e pertanto è pubblica e invocabile anche dall'utente anonimo;

- PrivateAction è marcata con Authorize, e quindi è accessibile solo da utenti autenticati;

- Nel caso di AnotherPrivateAction abbiamo specificato i nomi degli unici utenti autorizzati ad accedere tramite la proprietà Users;

- AdminOnly è accessibile ai soli amministratori, in virtù dell'impostazione della proprietà Roles.

Come tutti i filtri di ASP.NET MVC, AuthorizeAttribute può essere applicato anche a livello di intero controller, come è possibile vedere nell'[esempio 18.11](#).

Esempio 18.11 – VB

```

<Authorize>_
Public Class SecureController
    Inherits Controller
    Function Index() As ActionResult
        ' solo utenti autorizzati

```

```

' ...
End Function
<AllowAnonymous>
Function PublicAction() As ActionResult
    ' anche utenti anonimi
    ' ...
End Function
End Class
Esempio 18.11 – C#
[Authorize]
public class SecureController : Controller
{
    public ActionResult Index()
    {
        // solo utenti autorizzati
        // ...
    }
    [AllowAnonymous]
    public ActionResult PublicAction()
    {
        // anche utenti anonimi
        // ...
    }
}

```

In questo caso, tutte le action del controller risulteranno protette. Come possiamo notare dal codice, abbiamo comunque la possibilità di renderne alcune accessibili, decorandole con l'attributo `AllowAnonymousAttribute`. Ovviamente, gli stessi concetti si applicano nel caso in cui decidiamo di proteggere un intero sito, aggiungendo il filtro `AuthorizeAttribute` ai global filter dell'applicazione, come abbiamo avuto modo di vedere già nel [capitolo 12](#).

Implementare un Authorization Module personalizzato

Date le premesse di questo capitolo, implementare un Authorization Module personalizzato non rappresenta una grande difficoltà.

Quello che fanno sia `FileAuthorizationModule` sia `UrlAuthorizationModule` può andare bene praticamente in quasi tutte le applicazioni web, ma potrebbe non bastarci in casi particolari. Per esempio, se abbiamo bisogno di stabilire in maniera programmatica, a runtime, quale sia il ruolo a cui l'utente appartiene, o comunque di avere del codice associato a questo controllo senza variare il modo in cui viene gestita l'autorizzazione, l'unica via percorribile sarebbe quella di costruire un modulo personalizzato.

Per dimostrare che, in realtà, non è un lavoro troppo complesso, prenderemo come esempio un caso abbastanza diffuso: nei siti dei giornali online, spesso, l'accesso ai contenuti è consentito solo durante una certa fascia oraria e, comunque, solo a chi è già stato autorizzato. Per gestire una situazione come questa, possiamo creare un semplice Authorization Module, utile allo scopo.

All'interno del codice associato all'evento `AuthorizeRequest`, implementiamo un controllo specifico che, nel caso in cui volessimo inibire l'accesso a una risorsa, corrisponde semplicemente a modificare il codice di stato della risposta, proprio come fanno gli Authorization Module già inclusi in ASP.NET.

Il tutto si traduce in poche righe di codice, visibili nell'[esempio 18.12](#), che testimoniano

quanto, in realtà, in questo genere di scenario sia semplice adattare ASP.NET alle proprie necessità.

Esempio 18.12 – VB

```
Public Sub AuthorizeRequest(o as Object, e as EventArgs)
    Dim application as HttpApplication =
        DirectCast(o, HttpApplication)
    ' Accesso non consentito
    If DateTime.Now.Hour < 8 Or DateTime.Now.Hour > 18 Then
        application.Context.Response.StatusCode = 401
    End If
End Sub
```

Esempio 18.12 – C#

```
public void AuthorizeRequest(Object o, EventArgs e)
{
    HttpApplication application = (HttpApplication)o;
    // Accesso non consentito
    if (DateTime.Now.Hour < 8 || DateTime.Now.Hour > 18)
    {
        application.Context.Response.StatusCode = 401;
    }
}
```

Rimuovendo sia FileAuthorizationModule sia UrlAuthorizationModule dal web.config e registrando, invece, il modulo appena creato, possiamo verificarne il funzionamento e constatare che, senza cambiare nient'altro, siamo stati in grado di personalizzare rapidamente il comportamento di ASP.NET in fase di autorizzazione.

Più in generale, per approfondimenti su questo aspetto possiamo trovare diversi spunti anche nel [capitolo 5](#), dedicato ad HttpRuntime, di cui HttpModule fa parte.

Il provider model

Uno degli aspetti architetturali più interessanti di ASP.NET è senz'altro rappresentato dal modello basato su provider (comunemente detto **provider model**), introdotto a suo tempo con la versione 2.0 del .NET Framework. L'idea dei provider nasce dalla necessità di disporre di una struttura a oggetti flessibile e facilmente estensibile, orientata a fornire, nell'ambito di una applicazione, le funzionalità per una particolare API. In questo concetto trova giustificazione anche il nome che è stato attribuito al modello.

Il provider model riguarda alcune delle principali API di ASP.NET e fornisce un meccanismo per rendere intercambiabili tra loro le diverse strategie di implementazione disponibili (dette appunto **provider**). Nonostante ASP.NET includa direttamente un certo numero di provider predefiniti, il modello è facilmente estendibile, in quanto possiamo implementare per le API in questione nuovi provider personalizzati in base alle nostre necessità.

Sfruttando il modello basato sui provider, per ogni funzionalità possiamo attivare a runtime una strategia implementativa particolare, tramite un'operazione di **dependency injection** (iniezione della dipendenza). Le impostazioni di caricamento vengono inserite all'interno del file di configurazione e vengono recuperate a runtime prima dell'attivazione dell'istanza del provider concreto.

Il provider model si basa sul pattern omonimo, che rappresenta una variante dello Strategy, un noto design pattern architettonico appartenente alla famiglia dei pattern GoF (Gang of Four). Il pattern Strategy consente di definire una famiglia di algoritmi,

incapsularli e renderli intercambiabili tra loro in modo indipendente rispetto al contesto in cui vengono richiamati. Per ulteriori dettagli sul pattern Provider e sulle implicazioni derivanti dal suo utilizzo, consigliamo la lettura dell'articolo disponibile all'indirizzo:<http://aspit.co/aj1>.

La figura 18.4 mostra il diagramma UML delle classi, relativo al pattern Provider. In esso, ciascun elemento rappresenta un tipo astratto o una classe concreta, a seconda che il suo nome sia scritto in italico o meno.

Per ogni API che sfrutta il provider model sono sempre definite due classi fondamentali:

- una **classe manager**, che ha il compito di creare l'istanza del provider concreto e di richiamare i suoi metodi e le sue proprietà. Generalmente questa classe è statica e, pertanto, non necessita di essere istanziata;

- una **classe derivata** direttamente o indirettamente dalla classe astratta ProviderBase e contenuta nel namespace System.Configuration.Provider, che rappresenta il tipo base astratto da cui eredita ogni provider concreto. Questa classe definisce il contratto che ogni provider deve rispettare e include i metodi e le proprietà che vengono richiamati dalla classe manager.

Quando un membro della classe manager di un'API viene invocato, un'istanza particolare del provider corrispondente viene attivata, al volo, in base alle informazioni contenute nel web.config. La chiamata di un metodo della classe manager corrisponde all'esecuzione di una funzione, associata all'implementazione concreta caricata a runtime. Dato che le impostazioni di caricamento dell'istanza del provider sono contenute nel file di configurazione, sarà sufficiente modificare opportunamente il web.config per passare da una strategia implementativa a un'altra, in modo del tutto trasparente.

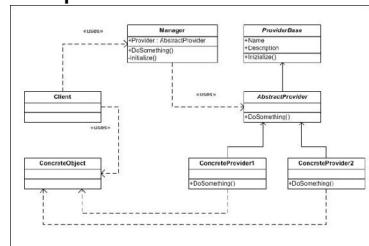


Figura 18.4 - Il diagramma del pattern Provider.

La classe manager maschera completamente agli oggetti esterni la strategia implementativa utilizzata, fornendo in questo modo un meccanismo di accesso alle funzionalità dell'API che rimane invariato indipendentemente dal provider caricato. Nella [tabella 18.4](#) vengono riportati i provider inclusi in ASP.NET.

Tabella 18.4 – I provider concreti di ASP.NET.

API	Provider concreti
Membership	System.Web.Providers. DefaultMembershipProvider System.Web.Security. ActiveDirectoryMembershipProvider System.Web.Security. SqlMembershipProvider

Roles	System.Web.Providers.DefaultRoleProvider System.Web.Security.AuthorizationStoreRoleProvider System.Web.Security.SqlRoleProvider System.Web.Security.WindowsTokenRoleProvider
Profile	System.Web.Providers.DefaultProfileProvider System.Web.Profile.SqlProfileProvider
Session	System.Web.Providers.DefaultSessionStateProvider System.Web.SessionState.InProcSessionStateStore System.Web.SessionState.OutOfProcSessionStateStore System.Web.SessionState.SqlSessionStateStore
SiteMap	System.Web.XmlSiteMapProvider
HealthMonitoring	System.Web.Management.EventLogWebEventProvider System.Web.Management.SimpleMailWebEventProvider System.Web.Management.TemplatedMailWebEventProvider System.Web.Management.SqlWebEventProvider System.Web.Management.TraceWebEventProvider System.Web.Management.WmiWebEventProvider

OutputCache	System.Web.Caching. OutputCacheProvider
Web Part	System.Web.UI.WebControls.WebParts. SqlPersonalizationProvider
Configuration	System.Configuration. DpapiProtectedConfigurationProvider System.Configuration. RsaProtectedConfigurationProvider

A partire da ASP.NET 4.0, è possibile utilizzare dei nuovi provider, chiamati Universal Provider, che sono inclusi nel namespace System.Web.Providers e sono compatibili, oltre che con SQL Server, anche con SQL Azure e SQL Compact. Sono distribuiti tramite NuGet, così da poter essere aggiornati da remoto, e sono presenti nei template di progetto predefiniti.

Le API che sfruttano il modello basato sui provider implementano il supporto per caratteristiche di tipo eterogeneo: a esse corrispondono poi serie di implementazioni predefinite, che si occupano di coprire nello specifico gli scenari per cui le API sono pensate.

Una panoramica completa dei provider built-in di ASP.NET è disponibile all'indirizzo:<http://aspit.co/3r>.

Nel corso del prossimo capitolo, verranno mostrati alcuni esempi che riguardano la configurazione e l'utilizzo dei provider nel caso della gestione dei ruoli e degli utenti.

Conclusioni

Le funzionalità di autorizzazione e autenticazione, in unione con il provider model, consentono la creazione di un insieme di automatismi, che sono in grado di rendere semplice l'implementazione di applicazioni basate su ASP.NET.

In particolare, il provider model garantisce che l'approccio che utilizziamo, nell'ambito delle funzionalità per cui è pensato, sia il medesimo per sviluppatori differenti, favorendo sia la scrittura di codice meno soggetto a problemi di security (ci pensano i provider a garantirla) sia un utilizzo adeguato delle migliori tecniche.

Nel prossimo capitolo potremo pertanto capire come sfruttare Membership, Roles e Profile API, proprio per mettere in pratica i concetti esposti in questo capitolo,

dall'autenticazione all'autorizzazione, fino al provider model.

Membership, roles e profile API

Se esiste un fattore in cui le applicazioni web sono tutte uguali è la caratteristica di essere predisposte con aree ad accesso riservato, attraverso meccanismi che regolano l'accesso alle funzionalità dell'applicazione in base a ruoli a cui l'utente appartiene. Sono questi gli argomenti che abbiamo affrontato nello scorso capitolo e che approfondiremo nelle prossime pagine, fornendo un'implementazione dettagliata di quanto esposto in precedenza.

ASP.NET si caratterizza per la presenza di tre funzionalità che si rivolgono proprio a questi scenari, in modo da consentirci di implementare in poco tempo un insieme di funzionalità molto diffuse nelle applicazioni web.

Da questo punto di vista, membership, roles e profile API rappresentano il mezzo attraverso il quale possiamo implementare la gestione degli utenti (iscrizione, login, ecc.), dei ruoli a cui appartiene e, in ultimo, anche del profilo (nome, data di nascita, ecc.). Il tutto, come già per altre funzionalità chiave, avviene sfruttando un approccio comune e, nel caso specifico, basandosi sul provider model, analizzato nel capitolo precedente. Lo sfruttamento di quest'ultimo è, in modo particolare, la chiave di successo delle tre funzionalità, dato che consente di creare applicazioni che sono indipendenti dal provider utilizzato, con il vantaggio di basare tutto sui provider, che sono facilmente intercambiabili tra loro.

Membership API: gestione degli utenti

Le membership API rappresentano il sistema con cui con ASP.NET gestisce l'utente: creazione, login, cancellazione o ricerca di utenti sono tutte operazioni gestite attraverso queste API.

Dato che viene sfruttato il provider model, la classe statica Membership, che si trova nel namespace System.Web.Security, altro non è che la facciata attraverso la quale utilizzeremo il provider più idoneo al nostro storage.

Ciascun provider, in realtà, è costruito sulla base della classe astratta MembershipProvider che, a propria volta, eredita da ProviderBase. All'interno di questo namespace trovano quindi spazio due implementazioni già pronte:

- SqlMembershipProvider: consente di sfruttare il provider per SQL Server, dalla versione 2005 alla 2012, Express incluse;

- ActiveDirectoryMembershipProvider: è il provider pensato per lavorare autenticando gli utenti in base alle informazioni presenti in Active Directory.

Il modello stesso su cui si basa membership API, che sfrutta il provider model, ci semplifica la creazione di provider personalizzati. Per questa ragione è possibile trovarne, di terze parti, per quasi tutti i tipi di storage disponibili, da semplici file XML, fino ad altri database non direttamente supportati, come **Oracle** o **MySQL**. Abbiamo riepilogato i provider di terze parti alla fine di questo capitolo, così da poter fare un discorso omogeneo. Generalmente, infatti, pur potendo utilizzare ciascuno uno storage differente, i tre provider sono distribuiti in maniera congiunta.

A partire da ASP.NET 4.0, sono stati rilasciati anche gli universal provider, contenuti nel namespace System.Web.Providers. Nel caso delle membership API, la classe corrispondente è DefaultMembershipProvider. Il vantaggio di questi provider è che sono forniti attraverso NuGet, sono aggiornabili da remoto e supportano tutte le varianti di SQL Server. Se SqlMembershipProvider è limitato al solo SQL Server, DefaultMembershipProvider è pensato per funzionare anche con SQL Compact, una versione in-memory di SQL Server, e SQL Azure, la versione specifica per Windows Azure, senza

necessità di cambiare il provider utilizzato. Inoltre, questi provider sono auto-configurenti e provvedono in automatico alla creazione delle tabelle all'interno del database referenziato attraverso la stringa di connessione. Per questo motivo, all'interno di questo capitolo utilizzeremo questi provider.

Tornando alle membership API, è utile sottolineare che lo scopo di questa funzionalità è quella di offrire un'infrastruttura comune al problema di gestire gli utenti. All'interno di ASP.NET l'utente è rappresentato attraverso la classe `MembershipUser`, che ha una serie di proprietà tra cui spiccano le più utili, `Email` e `UserName`, ma anche alcune tutto sommato comode, come `IsOnline` o `LastActivityDate`. Le abbiamo riportate tutte nella [tabella 19.1](#), per nostra comodità.

Tabella 19.1 – Proprietà della classe `MembershipUser`.

Proprietà	Descrizione
<code>Comment</code>	Un commento associato all'utente.
<code>CreationDate</code>	La data di creazione dell'utenza.
<code>Email</code>	L'email dell'utenza.
<code>IsApproved</code>	Indica se l'utenza è approvata o meno.
<code>IsLockedOut</code>	Indica se l'utenza è bloccata.
<code>IsOnline</code>	Un Boolean che restituisce true se l'utente sta navigando su una delle pagine dell'applicazione.
<code>LastActivityDate</code>	La data di ultima attività.
<code>LastLockoutDate</code>	La data di ultimo blocco dell'account.
<code>LastLoginDate</code>	La data di ultimo login.
<code>LastPasswordChangedDate</code>	La data dell'ultima modifica della password.
<code>PasswordQuestion</code>	La domanda associata al recupero della password.
<code>ProviderName</code>	L'invariant name del provider utilizzato.
<code>ProviderUserKey</code>	La chiave associata all'utente.
<code>UserName</code>	Lo username associato all'account.

Il singolo utente è contraddistinto dallo username ed eventualmente da un'email, nel caso la si renda univoca. La password è associata all'utente e, a seconda dei provider, mantenuta nel corrispondente **formato hashed**, in modo tale che non sia possibile risalire a quella originale, aumentando la sicurezza intrinseca dell'applicazione.

All'interno delle informazioni relative all'utente non è prevista l'aggiunta di altri dettagli che potrebbero essere utili nelle comuni applicazioni, come il nome, l'azienda o la data di nascita.

Queste, infatti, non fanno parte dell'utente ma del suo profilo e sono gestite attraverso le **profile API**. Per questo motivo non c'è bisogno di creare un provider personalizzato se il fine è solo quello di aggiungere informazioni di questo genere durante la fase di registrazione.

L'accesso alle informazioni è effettuato attraverso la classe statica Membership, per cui riportiamo i metodi nella [tabella 19.2](#).

Tabella 19.2 – Metodi della classe statica Membership.

Metodo	Descrizione
ChangePassword	Cambia la password dell'utente specificato.
ChangePasswordQuestionAndAnswer	Cambia la password e la coppia domanda/risposta per procedere al recupero.
CreateUser	Crea un nuovo utente.
DecryptPassword	Decrypta la password (dipende dalle impostazioni del provider).
DeleteUser	Cancella un'utenza dallo storage.
FindUsersByEmail	Cerca un utente per e-mail.
GetAllUsers	Restituisce una collection di MembershipUser, con tutti gli utenti registrati.
GetNumberOfUsersOnline	Restituisce il numero di utenti online.
GetPassword	Recupera la password dell'utente.
GetUser	Recupera l'utente, come MembershipUser.
GetUserNameByEmail	Recupera il nome utente dato l'indirizzo e-mail.
ResetPassword	Resetta la password, autogenerandone una nuova.
UnlockUser	Sblocca un utente precedentemente bloccato.
UpdateUser	Aggiorna le informazioni dell'utenza.
ValidateUser	Verifica username e password associate a un utente.

A partire da ASP.NET 4.0, la classe `MembershipUser` ed alcune classi utilizzate dai provider di membership e role API sono state spostate nel namespace `System.Web.ApplicationServices` e relativo assembly. Nel caso di applicazioni già compilate, ASP.NET sarà in grado di girare in automatico la referenza alla classe corretta, mentre in fase di migrazioni potrebbe verificarsi un errore che vi informa di questa nuova collocazione.

Avremo modo di utilizzare questi metodi all'interno della applicazioni non appena avremo capito come funzionano i provider. Partiamo con l'analisi di quello fornito con gli universal provider, fermo restando che gli stessi hanno il medesimo tipo di funzionamento, garantito dal provider model.

Uno sguardo a DefaultMembershipProvider

Analizzare un provider vuol dire analizzarli tutti: è il provider model stesso a garantire che saranno tutti uguali, dato che ereditano tutti dalla stessa classe astratta base, cioè `MembershipProvider`.

`DefaultMembershipProvider` è il provider per tutte le versioni di SQL Server.

Ovviamente possiede una propria struttura di database già definita, caratteristica che rende possibile l'implementazione semplicemente riportando questa struttura nel database che sarà utilizzato dall'applicazione.

Adottando questo approccio si semplifica anche la messa in produzione, dato che la creazione delle varie tabelle è effettuata in automatico.

La definizione del provider utilizzato non si discosta molto nel caso in cui la scelta dovesse ricadere su un provider di tipo differente perché, in tutti i casi, è necessario modificare il `web.config` all'interno della root dell'applicazione, per aggiungere un nodo sotto la zona `configuration/system.web`, che sia simile a quanto è incluso nell'[esempio 19.1](#).

Esempio 19.1

```
<membership defaultProvider="DefaultProvider">
  <providers>
    <clear />
    <add
      enablePasswordRetrieval="false"
      enablePasswordReset="true"
      requiresQuestionAndAnswer="true"
      applicationName="/"
      requiresUniqueEmail="false"
      passwordFormat="Hashed"
      maxInvalidPasswordAttempts="5"
      minRequiredPasswordLength="7"
      minRequiredNonalphanumericCharacters="1"
      passwordAttemptWindow="10"
      passwordStrengthRegularExpression=""
      name="DefaultProvider"
      connectionStringName="localhost"
      type="System.Web.Providers.DefaultProfileProvider" />
  </providers>
</membership>
```

Le proprietà si commentano da sole, ma una cosa balza subito all'occhio: è possibile far convivere più provider all'interno della stessa applicazione, scegliendo quello di default. Questa pratica è sconsigliata perché rappresenta un caso limite poco diffuso,

ma è supportata dal runtime.

Per evitare conflitti con altri nomi, tutti gli oggetti aggiunti dal wizard (che saranno sfruttati dal provider per SQL Server) hanno il prefisso "aspnet_" nel loro nome.

In più, questo provider supporta più applicazioni web in contemporanea, per rendere possibile, in ambienti particolari, lo sfruttamento di un unico database come storage. Questa caratteristica è particolarmente utile all'interno di applicazioni con un database esistente, per puntare allo stesso storage ed è regolata attraverso l'attributo application Name della chiave add, contenuta nella sezione providers.

Di maggiore interesse sono invece i seguenti attributi:

- name, che indica l'identificativo della definizione;
- connectionName, che identifica la stringa di connessione così come definita nella sezione connectionStrings;
- type, che invece include il Full Qualified Name della classe utilizzata come provider. Questi tre attributi sono quelli che effettivamente variano da applicazione ad applicazione e da provider a provider. Tutto sommato gli altri indicano semplicemente il comportamento del provider e, se supportati, non sono strettamente legati all'implementazione concreta dello stesso.

I controlli di security di ASP.NET Web Forms

Il vantaggio di utilizzare i provider risiede nella possibilità di implementare delle funzionalità "automatiche", dato che le API, per loro stessa natura, non cambiano nel tempo. Questo vuol dire che il metodo CreateUser della classe Membership sarà sempre richiamato, a prescindere dal provider, in fase di creazione di un nuovo utente. ASP.NET Web Forms, per questo motivo, include una serie di nuovi controlli che automatizzano queste operazioni, facendo leva proprio su questa caratteristica. Questi controlli sono comunemente chiamati di security, proprio perché l'ambito in cui agiscono è quello della protezione di un sito web. La maggior parte di essi è in grado, in automatico, di richiamare le membership API che, a loro volta, sono progettate per richiamare il provider specifico, con il risultato che gran parte del codice che dovevamo scrivere in precedenza, ora diventa superfluo. Nella [figura 19.1](#) viene riportato, in maniera schematizzata, il funzionamento di questi componenti.

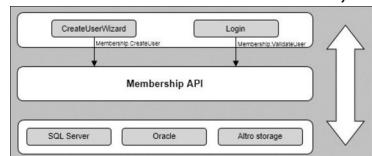


Figura 19.1 - Ecco come provider model, membership API e security control lavorano insieme.

Nel capitolo precedente abbiamo visto come proteggere l'applicazione sfruttando la Forms Authentication. Tali concetti rimangono del tutto validi anche in presenza di questi automatismi, dato che le membership API si integrano alla perfezione con Forms Authentication, che rimane la tipologia di autenticazione utilizzata dall'applicazione e non l'implementazione vera e propria del provider. La presenza dei controlli di security ha come obiettivo quello di rendere minimo il codice associato alle operazioni più comuni, consentendo comunque un alto grado di flessibilità, grazie alla possibilità di personalizzare il template degli stessi, piuttosto che intercettarne eventi e sfruttare dunque uno dei vantaggi rappresentati dal fatto che, in fin dei conti, altro non sono che oggetti.

Questi controlli si dividono, grossomodo, in due gruppi: quelli dedicati alle funzioni di

login/registrazione e quelli invece da utilizzare per personalizzare alcune aree della pagina in base alle informazioni di login dell'utente.

I controlli CreateUserWizard, Login, ChangePassword e PasswordRecovery

La protezione di un'applicazione passa per due funzionalità in particolare, che sono la fase di registrazione, con relativa creazione dell'account, e quella di login. Questi due scenari particolari sono gestiti, rispettivamente, attraverso il controllo CreateUserWizard e quello Login.

Fermo restando che la parte iniziale, cioè la configurazione di FormsAuthentication e del provider per le membership API, deve essere già stata effettuata con il salvataggio delle impostazioni all'interno del web.config, per implementare queste due funzionalità è sufficiente trascinare i controlli dalla toolbox di Visual Studio o, se lo preferite, inserirli direttamente come markup. Il provider da utilizzare viene ricavato dal web.config, ma è possibile specificarlo anche esplicitamente attraverso la proprietà MembershipProvider, che i controlli stessi mettono a disposizione.

CreateUserWizard

Nel caso di CreateUserWizard, il codice da inserire dentro una web form è quello specificato nell'[esempio 19.2](#).

Esempio 19.2

```
<asp:CreateUserWizard ID="CUWizard1" runat="server" />
```

L'effetto corrispondente, quando lo inseriamo all'interno di una pagina di nome register.aspx, è quello di mostrare un wizard per l'iscrizione, con la possibilità di specificare uno username, una password (ripetendola per sicurezza), un indirizzo email e di inserire una domanda e una risposta come promemoria in caso di perdita della password. Il template predefinito effettua il rendering utilizzando una tabella, ma è possibile cambiarlo facendo generare direttamente a Visual Studio i corrispondenti server control.

Utilizzando la proprietà RenderOuterTable, introdotta con ASP.NET 4.0, è possibile rimuovere del tutto la presenza di tabelle dall'HTML.

Questo controllo, essenzialmente, è costituito da una classe derivata da Wizard, che, come il nome ci suggerisce, consiste in un insieme di passi con relativi controlli al proprio interno.

È così possibile, eventualmente, aggiungere ulteriori informazioni da richiedere in fase di registrazione, senza dover rinunciare alla comodità derivante dall'utilizzo di un controllo che ha praticamente tutto pronto. In questo caso specifico, va intercettato l'evento CreatedUser, che corrisponde all'avvenuta creazione dell'utente mediante il provider specificato per le membership API all'interno del web.config, attraverso una chiamata al metodo statico CreateUser della classe Membership.

In questo caso possiamo raccogliere informazioni aggiuntive e poi salvarle all'interno del profilo utente, sfruttando le **profile API**, che saranno trattate più avanti in questo capitolo.

È necessario andare a fare riferimento all'eventuale controllo aggiuntivo, utilizzando un codice simile a quello dell'[esempio 19.3](#).

Esempio 19.3 – VB

```
Dim county as String = DirectCast(CUWizard1.CreateUserStep.  
ContentTemplateContainer.FindControl("Countries"), DropDownList).  
SelectedValue  
Esempio 19.3 – C#  
string country = ((DropDownList) CUWizard1.CreateUserStep.  
ContentTemplateContainer.FindControl("Countries")).  
SelectedValue;
```

Nel caso di controlli di tipo differente, il discorso non cambia, dato che è sufficiente mutare identificativo e tipologia per avere lo stesso risultato.

Il controllo si mostra come nella [figura 19.2](#).

The screenshot shows a registration form titled "Sign Up for Your New Account". It contains fields for User Name, Password, Confirm Password, E-mail, Security Question, Security Answer, Il tuo skin (with Skin 1 selected), Il tuo album preferito, and a "Create User" button.

Figura 19.2 - Il controllo CreateUserWizard in azione.

Una volta creata la pagina di registrazione, bisogna fare in modo che quest'ultima e la nuova login.aspx, che andremo a creare, non siano protette attraverso UrlAuthorization Module, come spiegato nel capitolo precedente, agendo sulla sezione authorization del web.config.

[Login](#)

Così come per CreateUserWizard, anche per Login basta inserire il semplice codice, mostrato nell'[esempio 19.4](#), all'interno della pagina login.aspx.

Esempio 19.4

```
<asp:Login ID="Login1" runat="server" />
```

L'effetto, questa volta, è che avremo una form per l'inserimento di username e password, con una CheckBox per specificare se si vuole che il cookie sia persistente, così da evitare di ripetere il login nell'arco di un certo periodo di tempo, come visibile nella [figura 19.3](#).

The screenshot shows a login form with fields for User Name and Password, a "Remember me next time" checkbox, and a "Log In" button.

Figura 19.3 - Il controllo Login in azione.

Il controllo Login ha diverse proprietà che lo rendono personalizzabile (e quindi localizzabile, per averlo in lingua italiana) e può sfruttare i template per arrivare a poter specificare quello che si desidera. Alla pressione del pulsante di login, viene invocato il metodo statico ValidateUser della classe Membership che, in base al provider, andrà a verificare se esiste un account corrispondente ai dati specificati.

In caso di esito corretto, possiamo eventualmente personalizzare l'output del controllo, intercettando l'evento LoggedIn, mentre se desideriamo associare un'azione al mancato login, esiste l'evento LoginError. Infine, se non vogliamo utilizzare il provider di default, possiamo intercettare l'evento Authenticate e fare dei controlli personalizzati, ricordandoci che viene passato all'evento un argomento di tipo AuthenticateEventArgs, che ha una proprietà Authenticated che serve a indicare al controllo stesso lo stato dell'operazione di convalida delle credenziali dell'utente. Nella [tabella 19.3](#) sono riepilogate le proprietà del controllo Login.

Tabella 19.3 – Proprietà del controllo Login.

Proprietà	Descrizione
CreateUserIconUrl	Un'immagine associata al link che porta alla creazione di un nuovo account.

CreateUserText

	Un testo da visualizzare, associato al link per la creazione di un nuovo account.
CreateUserUrl	L'URL della pagina che consente di creare un nuovo account.
DestionationPageUrl	L'URL della pagina di destinazione, una volta effettuato il login.
DisplayRememberMe	Un Boolean che indica se abilitare o meno la funzionalità di memorizzazione delle credenziali.
FailureAction	Un enum di tipo LoginFailureAction, che consente di specificare l'azione associata in caso di errore nel login.
FailureText	Un testo da associare a un fallimento nel login.
HelpPageIconUrl	Un'icona da associare a una pagina di aiuto.
HelpPageText	Un testo associato al link per la pagina di aiuto.
HelpPageUrl	Un link a una pagina di aiuto, in cui spiegare, per esempio, come creare un nuovo account.
InstructionText	Un testo contenente delle istruzioni da mostrare prima dei controlli per inserire username e password.
LoginButtonImageUrl	Un'immagine da associare al pulsante di login.
LoginButtonText	Il testo associato al pulsante di login.
LoginButtonType	Il tipo di pulsante per il login, se Button, Image o Link.
MembershipProvider	Il membership provider da utilizzare, se non è quello di default del web.config.

PasswordLabelText

	Un testo da anteporre ai campi di input della password.
PasswordRecoveryIconUrl	Un'immagine da associare al link di recupero della password.
PasswordRecoveryText	Un testo da associare al link di recupero della password.
PasswordRecoveryUrl	L'URL della pagina per il recupero della password.
PasswordRequiredErrorMessage	Il messaggio di errore da visualizzare con il validator associato alla password, in caso di mancanza della stessa.
RememberMeSet	L'impostazione della checkbox associata alla funzionalità di memorizzazione del login.
RememberMeText	Un testo da associare alla checkbox.
TitleText	Il titolo del controllo, mostrato in alto allo stesso.
UserNameLabelText	Un testo da anteporre alla textbox per l'inserimento del nome utente.
UserNameRequiredErrorMessage	Il messaggio di errore da visualizzare con il validator associato al nome utente, in caso di mancanza dello stesso.
VisibleWhenLoggedIn	Un Boolean per indicare se visualizzare il controllo nel caso l'utente sia già autenticato.

Come nel caso di RegisterUserWizard, anche il controllo login può essere personalizzato nel template, arrivando a decidere al 100% come strutturare il layout. Vale inoltre lo stesso discorso che abbiamo già fatto per la proprietà RenderOuterTable.

Nel caso in cui utilizziamo la FormsAuthentication, per creare una pagina di logout, sarà sufficiente richiamare il metodo SignOut della classe FormsAuthentication. L'effetto di questo metodo è di cancellare il ticket, rendendo possibile una nuova autenticazione.

ChangePassword e PasswordRecovery

I controlli ChangePassword e PasswordRecovery servono, rispettivamente, per cambiare e reimpostare la password, qualora l'utente l'avesse dimenticata o ne

necessitasse una nuova.

Il primo controllo agisce sull'utente corrente, dunque va inserito in una pagina protetta, mentre il secondo deve essere accessibile anche a utenti anonimi, dato che è l'unico modo di reimpostare la password. Nell'[esempio 19.5](#) viene mostrato un modello di impiego del secondo controllo.

Esempio 19.5

```
<asp:PasswordRecovery ID="PasswordRecovery1" runat="server">
    <MailDefinition BodyFileName="TemplatePassword.txt"
        IsBodyHtml="false"
        Priority="Normal"
        Subject="La tua password per l'accesso al nostro sito" />
</asp:PasswordRecovery>
```

Possiamo variare il testo di default, associato all'e-mail che viene inviata all'utente, salvandolo all'interno di un file di testo, specificato attraverso la proprietà BodyFileName, come nell'[esempio 19.6](#).

Esempio 19.6

Per il tuo account, puoi utilizzare questi nuovi codici:

Username: <%UserName%>

Password: <%Password%>

Dall'esempio precedente possiamo dedurre che i segnaposto saranno sostituiti durante la fase di invio dell'e-mail con la nuova password, mentre il template può contenere anche codice HTML, impostando la proprietà IsBodyHtml del controllo su true. Il controllo è visibile nella [figura 19.4](#).

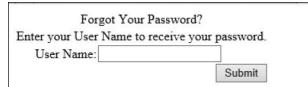


Figura 19.4 - Il controllo PasswordRecovery consente di recuperare la password di un dato utente.

Le impostazioni che riguardano l'invio dell'email sono regolate in maniera automatica attraverso le impostazioni del web.config, utilizzando una sintassi simile a quella dell'[esempio 19.7](#).

Esempio 19.7

```
<configuration>
    <system.net>
        <mailSettings deliveryMethod="PickupDirectoryFromIis">
            <smtp from="community@aspitalia.local" />
        </mailSettings>
    </system.net>
</configuration>
```

È possibile variare queste impostazioni per fare in modo che, anziché utilizzare il servizio SMTP di IIS, come nell'esempio, venga sfruttato direttamente un server SMTP. Maggiori informazioni su queste tematiche sono contenute nell'appendice A.

[Membership API con ASP.NET MVC](#)

Nel caso di ASP.NET MVC non sono previsti controlli che semplifichino la chiamata alle API. Tuttavia, all'interno dei template predefiniti sono già disponibili un controller e una serie di view, che implementano gli scenari appena visti.

Se volessimo creare una form per effettuare il login, dovremo predisporre all'interno di un controller una porzione di codice come quella riportata nell'[esempio 19.8](#).

Esempio 19.8 - VB

```

<HttpPost()
<AllowAnonymous()
<ValidateAntiForgeryToken()
Public Function Login(ByVal model As LoginModel, ByVal returnUrl As String) As
ActionResult
    If ModelState.IsValid AndAlso WebSecurity.Login(model.UserName, model.
Password, persistCookie:=model.
RememberMe) Then
        Return RedirectToAction(returnUrl)
    End If
    ' se siamo a questo punto, l'utente non è autenticato
    ModelState.AddModelError("", " Username/password non validi.")
    Return View(model)
End Function
Esempio 19.8 - C#
[HttpPost]
[AllowAnonymous]
[ValidateAntiForgeryToken]
public ActionResult Login(LoginModel model, string returnUrl)
{
    if (ModelState.IsValid && WebSecurity.Login(model.UserName, model.Password,
persistCookie: model.RememberMe))
    {
        return RedirectToAction(returnUrl);
    }
    // se siamo a questo punto, l'utente non è autenticato
    ModelState.AddModelError("", "Username/password non validi.");
    return View(model);
}

```

Come si può notare, non stiamo utilizzando i metodi della classe Membership per validare l'utente e inviare, successivamente, alla pagina che abbiamo protetto dal login, ma un helper contenuto nella classe WebSecurity, che viene utilizzato da ASP.NET MVC perché integrato negli stessi helper che vengono utilizzati in WebMatrix da ASP.NET Web Pages. Questa differenza, comunque, non rappresenta un problema, e restano validi i concetti appena introdotti.

La view corrispondente (semplificata dei pezzi non significativi) è mostrata nell'[esempio 19.9](#).

Esempio 19.9 - VB

```

@Using Html.BeginForm(New With { .ReturnUrl = ViewData("ReturnUrl") })
    @Html.AntiForgeryToken()
    @Html.ValidationSummary(true)
    @<fieldset>
        <legend>Log in Form</legend>
        <ol>
            <li>
                @Html.LabelFor(Function(m) m.UserName)
                @Html.TextBoxFor(Function(m) m.UserName)
                @Html.ValidationMessageFor(Function(m) m.UserName)
            </li>
        </ol>

```

```

<li>
    @Html.LabelFor(Function(m) m.Password)
    @Html.PasswordFor(Function(m) m.Password)
    @Html.ValidationMessageFor(Function(m) m.Password)
</li>
<li>
    @Html.CheckBoxFor(Function(m) m.RememberMe)
    @Html.LabelFor(Function(m) m.RememberMe, New With { .Class = "
checkbox" })
</li>
</ol>
<input type="submit" value="Log in" />
</fieldset>
End Using
Esempio 19.9 - C#
@using (Html.BeginForm(new { ReturnUrl = ViewBag.ReturnUrl })) {
    @Html.AntiForgeryToken()
    @Html.ValidationSummary(true)
    <fieldset>
        <legend>Log in Form</legend>
        <ol>
            <li>
                @Html.LabelFor(m => m.UserName)
                @Html.TextBoxFor(m => m.UserName)
                @Html.ValidationMessageFor(m => m.UserName)
            </li>
            <li>
                @Html.LabelFor(m => m.Password)
                @Html.PasswordFor(m => m.Password)
                @Html.ValidationMessageFor(m => m.Password)
            </li>
            <li>
                @Html.CheckBoxFor(m => m.RememberMe)
                @Html.LabelFor(m => m.RememberMe, new { @class = "checkbox" })
            </li>
        </ol>
        <input type="submit" value="Log in" />
    </fieldset>
}

```

In realtà il codice necessario a implementare le varie funzionalità non è molto complesso e possiamo fare riferimento alla [tabella 19.2](#) per implementare gli altri scenari.

Per esempio, per aggiungere anche la creazione degli utenti, ci basterà predisporre all'interno del nostro controller un codice come quello dell'[esempio 19.10](#).

Esempio 19.10 - VB

```

<HttpPost()
<AllowAnonymous()
<ValidateAntiForgeryToken()
Public Function Register(ByVal model As RegisterModel) As ActionResult

```

```

If ModelState.IsValid Then
    ' proviamo a registrare l'utente
    Try
        WebSecurity.CreateUserAndAccount(model.UserName, model.Password)
        WebSecurity.Login(model.UserName, model.Password)
        Return RedirectToAction("Index", "Home")
    Catch e As MembershipCreateUserException
        ModelState.AddModelError("", ErrorCodeToString(e.StatusCode))
    End Try
End If
' errore, mostriamo di nuovo la form
Return View(model)
End Function

Esempio 19.10 - C#
[HttpPost]
[AllowAnonymous]
[ValidateAntiForgeryToken]
public ActionResult Register(RegisterModel model)
{
    if (ModelState.IsValid)
    {
        // proviamo a registrare l'utente
        try
        {
            WebSecurity.CreateUserAndAccount(model.UserName, model.Password);
            WebSecurity.Login(model.UserName, model.Password);
            return RedirectToAction("Index", "Home");
        }
        catch (MembershipCreateUserException e)
        {
            ModelState.AddModelError("", ErrorCodeToString(e.StatusCode));
        }
    }
    // errore, mostriamo di nuovo la form
    return View(model);
}

```

La relativa view si occuperà di mostrare a video la form corrispondente e, grazie all'uso del meccanismo di validazione del modello di ASP.NET MVC, potremo facilmente impostare i campi obbligatori. Il risultato è visibile nella [figura 19.5](#).

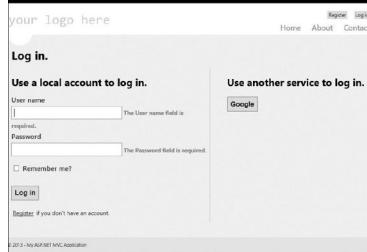


Figura 19.5 - La form di login realizzata con ASP.NET MVC sfrutta i meccanismi di validazione anche lato client.

Sulla falsa riga di quanto visto, dovremo poi implementare le altre funzionalità che ci potrebbero servire, come il recupero o il campo password.

Con membership API il discorso è stato completato, per cui il prossimo passo sarà quello di passare alle roles API, per consentire un supporto dei ruoli all'interno dell'autenticazione.

Roles API: gestione dei ruoli

Le roles API sono molto legate alle funzionalità che abbiamo appena mostrato. Come il nome stesso lascia intendere, sono specificatamente pensate per la gestione dei ruoli associati all'utente, dandoci la possibilità di raggruppare gli utenti in ruoli.

Anche in questo caso il provider model consente di avere la stessa identica libertà nel configurare questa funzionalità in modo centralizzato e con un approccio molto semplice, così come abbiamo già visto per le membership API.

Quello che è utile sottolineare in questo specifico ambito è che possiamo usare provider differenti per queste due funzionalità: sebbene questa non sia proprio una casistica diffusa. Spesso potrebbe essere necessario utilizzare provider differenti, anche se, per questioni di praticità, tendiamo ad avvalerci sempre dello stesso tipo di storage. Insomma, è possibile avere un provider per SQL Server per membership API e uno per un altro storage per roles.

All'interno di ASP.NET trovano spazio due provider che, così come nel caso delle membership API, sono dedicati a SQL Server e all'autenticazione di Windows:

- SqlRoleProvider: è il provider specifico per SQL Server;
- WindowsTokenRoleProvider: è il provider che sfrutta l'autenticazione di Windows, utile nel caso di utilizzo di Active Directory.

La classe astratta di base per role API è RoleProvider del namespace System.Web.Security, che deriva da ProviderBase e offre le stesse caratteristiche viste per le membership API: anche in questo caso, infatti, possiamo cambiare il provider senza toccare il codice associato alle API, ma agendo sul web.config.

Anche in questo caso vale lo stesso discorso fatto per membership API: esiste un provider per roles API negli universal provider, che attraverso la classe System.Web.Providers.DefaultRoleProvider fornisce il supporto anche per SQL Azure e SQL Compact.

La classe statica Roles consente di effettuare le più comuni operazioni, come aggiungere un utente a un ruolo, piuttosto che creare o cancellarne uno o verificare che un utente vi appartenga. In più, detiene una serie di proprietà che vengono impostate attraverso il web.config e che servono a specificarne le caratteristiche di funzionamento. Nella [tabella 19.4](#) sono riportati i metodi della classe statica Roles.

Tabella 19.4 – I metodi della classe statica Roles.

Metodo	Descrizione
AddUsersToRoles	Aggiunge gli utenti ai ruoli specificati.
AddUserToRole	Aggiunge un utente al ruolo specificato.
AddUserToRoles	Aggiunge un utente ai ruoli specificati.
CreateRole	Crea un nuovo ruolo.
DeleteCookie	Cancella il cookie con i ruoli.

DeleteRole	Cancella un ruolo.
FindUsersInRole	Cerca uno username all'interno di un ruolo.
GetAllRoles	Restituisce tutti i ruoli.
GetRolesForUser	Restituisce i ruoli per un utente.
GetUsersInRole	Restituisce gli utenti in un ruolo.
IsUserInRole	Indica se l'utente appartiene al ruolo.
RemoveUserFromRole	Rimuove un utente da un ruolo.
RemoveUserFromRoles	Rimuove un utente dai ruoli specificati.
RemoveUsersFromRole	Rimuove gli utenti dal ruolo specificato.
RemoveUsersFromRoles	Rimuove gli utenti dai ruoli specificati.
RoleExists	Indica se il ruolo esiste.

La configurazione è effettuata attraverso il web.config, all'interno della sezione roleManager, per cui ne riportiamo uno stralcio nell'[esempio 19.11](#).

Esempio 19.11

```
<roleManager enabled="true" defaultProvider="DefaultRoleProvider">
    <providers>
        <clear />
        <add
            connectionStringName="SqlServer"
            applicationName="/"
            name="DefaultRoleProvider"
            type="System.Web.Providers.DefaultRoleProvider" />
    </providers>
</roleManager>
```

Anche in questo caso, come per membership API, valgono le stesse precisazioni: gli attributi connectionStringName, applicationName, name e type servono per indicare, rispettivamente, il nome della stringa di connessione, il nome dell'applicazione, il nome del provider e il tipo di provider da utilizzare. La [tabella 19.5](#) mostra le proprietà della classe Roles.

Tabella 19.5 – Proprietà della classe statica Roles.

Proprietà	Descrizione
ApplicationName	Il nome dell'applicazione, da utilizzare con il provider.

CacheRolesInCookie Un Boolean

	per indicare se tenere in cache il cookie con i ruoli.
CookieName	Il nome da dare al cookie con i ruoli.
CookiePath	Il percorso del cookie.
CookieProtectionValue	Il tipo di protezione da dare al cookie, se All (default), None, Protection o Validation.
CookieRequiresSSL	Indica se il cookie necessita di SSL.
CookieSlidingExpiration	Specifica se la scadenza del cookie deve essere protetta a ogni accesso.
CookieTimeout	Indica il timeout di validità del cookie.
CreatePersistentCookie	Specifica se il cookie creato deve essere persistente.
Domain	Indica il dominio di validità del cookie creato.
Enabled	Specifica se il Role Manager è attivo.
MaxCachedResults	Il numero massimo di risultati in cache.
Provider	Il nome del provider di default.
Providers	L'elenco dei provider configurati nel web.config.

Da un punto di vista pratico, una volta configurata l'applicazione, entra in azione l'HttpModule chiamato RoleManagerModule, che intercetta l'evento PostAuthenticateRequest di HttpApplication per aggiungere il ticket con i ruoli al Principal appena creato, attraverso il sistema di autenticazione scelto.

Se c'è un modo per testare a tutti gli effetti il funzionamento dei ruoli, è quello di provare ad aggiungere l'utente corrente a un ruolo, dopo averlo creato attraverso il metodo CreateRole, utilizzando il metodo AddUserToRole. Questo codice è disponibile nell'[esempio 19.12](#).

Esempio 19.12 – VB

```
Roles.CreateRole("admin")
Roles.AddUserToRole(User.Identity.Name,"admin")
```

Esempio 19.12 – C#

```
Roles.CreateRole("admin");
```

```
Roles.AddUserToRole(User.Identity.Name,"admin");
```

Questo codice ricava il nome dell'utente loggato e lo aggiunge a un nuovo ruolo, chiamato admin.

Se dopo questo codice proviamo a far scrivere a video il risultato dell'elaborazione del metodo IsUserInRole, noteremo che l'utente apparirà effettivamente a questo nuovo ruolo.

Non esistono controlli di ASP.NET Web Forms che facciano un uso diretto di roles API, a differenza di membership API, perché il relativo funzionamento è spesso riconducibile solo a codice scritto ad hoc. Vi sono alcuni controlli, però, che possono sfruttarne le caratteristiche, diventando comodi in alcuni scenari precisi. Nel caso di ASP.NET MVC, come vedremo, è possibile implementare le stesse funzionalità con qualche riga di codice.

Roles API con ASP.NET Web Forms: i controlli LoginView, LoginName e LoginStatus

ASP.NET Web Forms ha 3 controlli, che approfondiremo a breve, i quali possono lavorare con i ruoli e le funzionalità legate a roles e membership API, evitando di scrivere codice. Anche in questo caso, come per i controlli CreateUserWizard o Login, il loro funzionamento è possibile perché le API sono ben definite e, come sviluppatori, possiamo scegliere l'implementazione effettiva agendo sui file di configurazione.

Iniziamo ad analizzarli.

LoginView

Per facilitare la creazione di aree specifiche in base al ruolo, ASP.NET Web Forms supporta un controllo apposito, denominato LoginView, che è essenzialmente un template in grado di mostrare informazioni diverse a seconda dello stato dell'utente. Consente, insomma, di sfruttare un approccio dichiarativo, offrendo il supporto per i ruoli, come possiamo notare dall'[esempio 19.13](#).

Esempio 19.13

```
<asp:LoginView runat="server" ID="view">
    <RoleGroups>
        <asp:RoleGroup Roles="admin">
            <ContentTemplate>
                Se vedi questo, sei nel ruolo admin!
            </ContentTemplate>
        </asp:RoleGroup>
    </RoleGroups>
    <LoggedInTemplate>
        Sei autenticato!
    </LoggedInTemplate>
    <AnonymousTemplate>
        Sei un utente anonimo!
    </AnonymousTemplate>
</asp:LoginView>
```

C'è il supporto anche per più di un ruolo ma, se vogliamo combinarli tra loro, è necessario annidare diversi controlli di tipo LoginView l'uno all'interno degli altri. In scenari più complessi, è consigliabile utilizzare un codice come quello che vedremo quando affronteremo la problematica con ASP.NET MVC.

LoginName e LoginStatus

I controlli LoginName e LoginStatus sono particolarmente comodi, in quanto consentono di implementare due funzionalità in maniera molto rapida. Questi controlli

mostrano, rispettivamente, il nome utente e un link alla pagina di login o logout, a seconda dello stato. Si definiscono utilizzando un markup come quello dell'[esempio 19.14](#).

Esempio 19.14

```
<asp:LoginName runat="server" FormatString="Bentornato {0}!" />
<asp:LoginStatus runat="server" LoginText="Login" LogoutText="Logout"
    LogoutPageUrl="logout.aspx" />
```

Il risultato dell'esecuzione di una pagina con questi controlli è illustrato nella [figura 19.6](#).



Figura 19.6 - LoginName e LoginStatus con autenticazione di Windows.

Il loro utilizzo è comunque davvero semplice e, come già detto, risultano utili perché consentono di evitare la scrittura di nuovo codice: questo consente di risparmiare tempo, coprendo una necessità molto diffusa all'interno di un'applicazione web.

Roles API con ASP.NET Web MVC

Come abbiamo già avuto modo di vedere, con ASP.NET MVC non esistono controlli che implementino questo genere di funzionalità, per cui dobbiamo provvedere noi a creare l'opportuno blocco. Per esempio, per visualizzare o meno una parte di HTML in base allo stato dell'utente, emulando quello che fa per ASP.NET Web Forms il controllo LoginView nell'[esempio 19.13](#), possiamo scrivere alcune righe di codice, come quelle dell'[esempio 19.15](#).

Esempio 19.15 – VB

```
@If User.IsInRole("admin") Then
    <p>Se vedi questo, sei nel ruolo admin!</p>
Else If User.IsAuthenticated Then
    <p>Sei autenticato!</p>
Else
    <p>Sei un utente anonimo!</p>
End If
```

Esempio 19.15 – C#

```
@if (User.IsInRole("admin"))
{
    <p>Se vedi questo, sei nel ruolo admin!</p>
}
else if (User.IsAuthenticated)
{
    <p>Sei autenticato!</p>
}
else
{
    <p>Sei un utente anonimo!</p>
}
```

L'effetto che otterremo sarà quello di mostrare un messaggio diverso, a seconda dello stato dell'utente. Questo genere di codice ci può tornare utile per mostrare parti della pagina in base al ruolo dell'utente, nascondendo informazioni, per esempio, a utenti che non appartengono al ruolo di amministratore. A parte la sintassi di Razor, tipica delle view di ASP.NET MVC, lo stesso codice può essere utilizzato anche all'interno di un controller, per popolare il modello in base al ruolo dell'utente.

La trattazione riguardante roles API può dirsi conclusa. A questo punto, cambiando

completamente discorso, andremo a occuparci di profile API, per personalizzare il profilo utente aggiungendovi ulteriori informazioni.

Profile API: gestione del profilo utente

Le profile API servono per aggiungere informazioni di contorno e a gestire un profilo utente.

Rispetto alla sessione, ha il vantaggio di salvare le proprie informazioni in uno storage: poiché i dati salvati in sessione durano fino a quando esiste la sessione stessa e verranno persi in caso di timeout, risulta più comodo perché disponibile tra più sessioni di navigazione.

Le profile API consentono dunque di memorizzare i dati direttamente su uno storage persistente, che è stabilito in base al provider che si utilizza e che, tendenzialmente, è un database. Come per membership e roles API, anche in questo caso la prima operazione che dobbiamo eseguire è quella di specificare attraverso il web.config il provider utilizzato.

L'unico provider disponibile con ASP.NET è SqlProfileProvider, contenuto nel namespace System.Web.Security – che è una classe che eredita da quella astratta ProfileProvider. A sua volta, SqlProfileProvider è basato sempre su ProviderBase.

Oltre a questo, esiste il nuovo profile provider, preso dagli universal provider e contenuto nella classe System.Web.Providers.DefaultProfileProvider, che andremo a utilizzare all'interno dei nostri esempi.

La classe Profile, esposta all'interno di Page o HttpContext, non è nient'altro che una classe costruita sulla base della classe ProfileCommon: è ASP.NET che ne crea al volo una derivata da quest'ultima, in base alla configurazione delle proprietà.

Una delle possibilità per specificare queste proprietà è quella di sfruttare il web.config. Agendo sulla sezione properties, posta sotto quella profile, possiamo aggiungere proprietà o gruppi di proprietà, come nell'[esempio 19.16](#).

Esempio 19.16

```
<system.web>
  <profile enabled="true" automaticSaveEnabled="false">
    <properties>
      <add name="Skin" />
      <add name="LastAccess" allowAnonymous="true"
          type="DateTime" serializeAs="String" />
      <group name="FavoriteAlbum">
        <add name="Title"/>
        <add name="Author"/>
        <add name="PublishedDate" type="DateTime"/>
        <add name="Songs" type="int"/>
      </group>
    </properties>
  </profile>
</system.web>
```

L'attributo automaticSaveEnabled è importante perché specifica se salvare o meno i dati ogni volta che questi vengono modificati. Se la proprietà è impostata su true, il valore di default, a ogni modifica del profilo corrisponderà una modifica anche nello storage. In caso contrario, dovremo utilizzare il metodo Save della classe Profile.

Quest'ultima impostazione consente di evitare salvataggi automatici, consentendo di concentrare le chiamate allo storage in un punto centralizzato.

Il nodo properties contiene le effettive proprietà che sono aggiunte alla classe creata in

automatico alla prima esecuzione. L'accesso a questa classe è tipizzato, per cui ogni elemento add deve avere un attributo name, che ne identifichi il nome, e uno type, che ne specifichi il tipo del CLR (se omesso è sempre string).

Nell'[esempio 19.16](#), il campo LastAccess è stato identificato come tipo DateTime. In fase di salvataggio, questo sarà serializzato e l'operazione verrà decisa in base alla tipologia di dato, a meno che non venga specificato l'attributo serializeAs, utilizzando uno dei quattro valori ammessi. Nella [tabella 19.6](#) vengono riportate le possibili configurazioni da effettuare nel web.config per quanto riguarda la serializzazione.

Tabella 19.6 – I possibili valori dell'attributo serializeAs.

Opzioni	Descrizione
Binary	Il valore viene serializzato in binario.
ProviderSpecific	Default. Il provider serializza come stringa, se possibile, altrimenti usa il serializzatore XML.
String	Il valore viene serializzato come stringa.
Xml	Il valore viene serializzato in XML utilizzando il serializzatore XML, nativo del .NET Framework (XmlSerializer).

Per organizzare meglio i dati, le proprietà si possono racchiudere in gruppi, attraverso l'elemento group, all'interno del quale devono essere inseriti più elementi add. È importante sottolineare che un gruppo non può contenere un altro gruppo, quindi non possiamo creare una struttura gerarchica a più livelli. L'unica proprietà necessaria per il nodo group è name, che specifica il nome dello stesso.

Oltre a properties, il nodo profile contiene anche il nodo providers, che serve per specificare quali sono i provider disponibili. Questo nodo contiene tanti elementi add quanti sono i provider che vogliamo utilizzare. Ognuno di questi deve avere una proprietà name uguale a quella specificata nell'attributo provider delle proprietà del profilo, caratteristica che rende possibile la suddivisione di proprietà diverse su provider differenti. Generalmente, si preferisce comunque evitare di utilizzare più provider, per evitare che i dati vengano gestiti da provider differenti.

Il nodo providers non è obbligatorio dato che, se lo omettiamo, vengono presi i valori dalla configurazione principale, che punta sempre al solito database di SQL Server Express. Per modificarne la registrazione dobbiamo agire sul web.config, così come mostrato nell'[esempio 19.17](#).

Esempio 19.17

```
<profile defaultProvider="DefaultProfileProvider">
    <providers>
        <clear />
        <add
            name="DefaultProfileProvider"
            type="System.Web.Providers.DefaultProfileProvider"
            connectionStringName="SqlServer"
            applicationName="/" />
    </providers>
```

```
</membership>
```

Anche in questo caso, connectionStringName indica la stringa di connessione, mentre name è il nome del provider e type il tipo da utilizzare.

All'interno del materiale allegato a questo libro, tra le demo del capitolo, ve ne sono alcune dedicate in modo specifico all'utilizzo in maniera combinata di membership, roles e profile API. Nel caso specifico, c'è la possibilità di utilizzare una pagina che invia una newsletter, personalizzandola in base ad alcune informazioni contenute sia nel profilo utente sia in quello di autenticazione, piuttosto che avere un comodo pannello di gestione degli utenti e dei ruoli a essi associati.

Profile API si basa sul provider model, quindi se il meccanismo di salvataggio delle informazioni non dovesse essere di nostro gusto, possiamo sempre cambiarlo creando un provider specifico. Prima di approfondire questo discorso dobbiamo però comprendere meglio come funziona l'accesso al profilo.

Come funziona l'accesso al profilo

La vera magia delle profile API è visibile quando passiamo al codice: senza conoscere nulla dei meccanismi di memorizzazione possiamo recuperare, modificare e salvare i dati con poche righe di codice. In fase di compilazione, ASP.NET crea una classe Profil e che deriva da ProfileCommon e alla quale aggiunge una proprietà per ogni elemento add dichiarato nel nodo properties del web.config, come abbiamo già avuto modo di descrivere. Inoltre, avendo specificato il tipo, queste proprietà sono tipizzate, limitando così la possibilità di errori dovuti a un uso di dati errati.

Alla classe Page viene aggiunta una proprietà Profile, del tipo creato precedentemente, così da rendere possibile l'accesso alle proprietà. La [figura 19.7](#) mostra il risultato che otteniamo con la configurazione vista in precedenza.

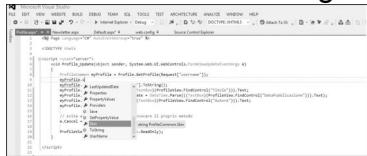


Figura 19.7 - L'intellisense associato al profilo recuperato attraverso Profile API all'opera dentro Visual Studio.

Per poter impostare il profilo, dato un utente autenticato, è sufficiente utilizzare un codice simile a quello dell'[esempio 19.18](#).

Esempio 19.18 – VB

```
Profile.Skin = "DefaultSkin"  
Profile.FavoriteAlbum.Title = "NomeAlbum"  
Dim skin As String = Profile.Skin
```

Esempio 19.18 – C#

```
Profile.Skin = "DefaultSkin";  
Profile.FavoriteAlbum.Title = "NomeAlbum";  
String skin = Profile.Skin;
```

Oltre all'accesso tipizzato mostrato nell'[esempio 19.18](#), possiamo accedere alle proprietà anche tramite una collection, come illustrato nell'[esempio 19.19](#).

Esempio 19.19 – VB

```
Dim skin As String;  
skin = Profile.GetPropertyValues("Skin").ToString()  
Dim titolo As String  
titolo = Profile.GetProfileGroup("FavoriteAlbum ").GetPropertyValues("Title").  
ToString()
```

Esempio 19.19 – C#

```
string skin = Profile.GetPropertyValues("Skin").ToString();
string titolo = Profile.GetProfileGroup("FavoriteAlbum").
GetPropertyValues("Title").ToString();
```

Quando configuriamo il provider per evitare di salvare automaticamente le proprietà a ogni modifica, queste entrano in uno stato intermedio in cui sono modificate in memoria, ma non nello storage. Per rendere effettive le modifiche, dobbiamo utilizzare il già menzionato metodo Save mentre per sapere se ci sono proprietà nello stato intermedio, esiste la proprietà IsDirty.

Per completare il discorso su profile API, una possibile alternativa alla definizione all'interno del web.config è l'utilizzo di una classe definita in maniera esplicita, da cui poi ASP.NET farà derivare la classe creata a runtime. Questa classe può essere referenziata nel web.config come nell'[esempio 19.20](#).

Esempio 19.20

```
<profile inherits="MyProfile" />
```

La classe può essere simile a quella mostrata nell'[esempio 19.21](#). L'unica accortezza da usare, rispetto a una normalissima classe, risiede nella classe da cui derivare e nel modo in cui le proprietà devono implementare il getter e il setter.

Esempio 19.21 – VB

```
Imports System
```

```
Imports System.Web.Profile
```

```
Public Class MyProfile
```

```
    Inherits ProfileBase
```

```
    ' Abilito il supporto per gli utenti anonimi
```

```
    <SettingsAllowAnonymous(True)>
```

```
    Public Property Name() As String
```

```
        Get
```

```
            Return MyBase("Name").ToString()
```

```
        End Get
```

```
        Set
```

```
            MyBase("Name") = value
```

```
        End Set
```

```
    End Property
```

```
End Class
```

Esempio 19.21 – C#

```
using System;
```

```
using System.Web.Profile;
```

```
public class MyProfile : ProfileBase
```

```
{
```

```
    // Abilito il supporto per gli utenti anonimi
```

```
    [SettingsAllowAnonymous(true)]
```

```
    public String Name
```

```
    {
```

```
        get {return base["Name"] as String;}
```

```
        set {base["Name"] = value;}
```

```
    }
```

```
}
```

Il vantaggio dell'uso di questo approccio è che ci consente di definire in maniera più semplice la classe, senza necessità di agire sul web.config, caratteristica che peraltro

ci è preclusa quando lavoriamo con i progetti web e non con i siti web all'interno di Visual Studio.

I provider predefiniti generalmente salvano i valori all'interno di una sola colonna, tenendo in un'altra i delimitatori, così da poter ricostruire i valori corrispondenti. Se questa modalità è molto flessibile, perché consente di utilizzare qualsiasi proprietà, ha lo svantaggio di non prestarsi a interrogazioni di tipo statistico. Si possono produrre provider custom, che aggiungano la possibilità di avere una proprietà per ogni colonna della tabella. Potete trovarne uno gratuito all'indirizzo:

<http://aspit.co/31>.

Profile API è una feature che aumenta di molto la produttività, in quanto ha un tempo di startup molto basso ed è di utilizzo molto semplice, ma soprattutto **type-safe** e **strongly-typed**. Per contro, un utilizzo continuo del sistema di storage può rallentare l'accesso, quindi l'ideale è evitare di salvare tutti i dati a ogni accesso, ma invocare un salvataggio batch alla fine delle modifiche, utilizzando il metodo Save.

Supporto per i profili anonimi

Una delle caratteristiche offerte dalle profile API è la possibilità di salvare informazioni da associare a utenti anonimi, cioè non riconosciuti dal sistema tramite le membership API o il tipo di autenticazione previsto.

Per fare questo dobbiamo abilitare questa funzionalità, agendo sull'attributo allowAnonymous di ciascuna proprietà ed impostandolo su true, come nel caso della proprietà LastAccess vista in precedenza. Successivamente, dobbiamo aggiungere una ulteriore voce al web.config, che ne abiliterà il supporto, come nell'[esempio 19.22](#).

Esempio 19.22

```
<system.web>
  <anonymousIdentification
    enabled="true"
    cookieSlidingExpiration="true"
    cookieProtection="All" />
</system.web>
```

Quando faremo riferimento al profilo, non ci sarà differenza nel codice da scrivere, rispetto a quello di un utente autenticato.

È possibile, inoltre, intercettare l'evento MigrateAnonymous da global.asax o con un HttpModule, per migrare il profilo anonimo in quello dell'utente che avesse fatto il login, dato che questo evento viene scatenato proprio in seguito a questa azione. Nell'[esempio 19.23](#) troviamo il codice necessario a gestire questa casistica.

Esempio 19.23 – VB

```
Sub Profile_MigrateAnonymous(sender As Object, args As ProfileMigrateEventArgs)
  ' Recupero del profilo corrente
  Dim aProfile As ProfileCommon = Profile.GetProfile(args.AnonymousID)
  ' Migrazione del profilo
  If Not (aProfile.Name Is Nothing) Then
    Profile.Name = aProfile.Name
  End If
  ' Eliminazione del profilo anonimo
  ProfileManager.DeleteProfile(args.AnonymousID)
  ' E del GUID utilizzato
  AnonymousIdentificationModule.ClearAnonymousIdentifier()
End Sub
Esempio 19.23 – C#
```

```

void Profile_MigrateAnonymous(Object sender, ProfileMigrateEventArgs args)
{
    // Recupero del profilo corrente
    ProfileCommon aProfile =
        Profile.GetProfile(args.AnonymousID);
    // Migrazione del profilo
    if (aProfile.Name != null)
        Profile.Name = aProfile.Name;
    // Eliminazione del profilo anonimo
    ProfileManager.DeleteProfile(args.AnonymousID);
    // E del GUID utilizzato
    AnonymousIdentificationModule.ClearAnonymousIdentifier();
}

```

Questo evento è esposto attraverso la classe **ProfileModule**, il quale è un **HttpModule** particolare, che offre tre eventi:

- **MigrateAnonymous**, già citato;
- **Personalize**, che si scatena in fase di creazione del profilo e può essere utilizzato per aggiungere informazioni allo stesso;
- **ProfileAutoSaving**, che si scatena alla fine dell'esecuzione della pagina, nel caso in cui sia abilitato il già citato salvataggio automatico.

Questi ultimi rendono possibile un'estrema personalizzazione nell'uso di questa caratteristica, consentendo di agire sulle funzionalità in modo da adattarle alle più disparate necessità.

Provider di terze parti e custom per membership, roles e profile API

Non tutti i progetti sono costruiti sfruttando SQL Server come database. Spesso, per motivi che spaziano dal budget alle scelte tecniche, gli storage previsti potrebbero essere differenti.

Ecco una lista di provider da aggiungere a quelli già inclusi di default per **SQL Server** e **Active Directory**:

- **Access**: per membership, roles e profile API.
<http://aspit.co/aj2>;
- **MySQL**: per membershiproles e profile API.
<http://aspit.co/aj3>;
- **Oracle**: per membership, roles e profile API.
<http://aspit.co/aj5>.

Se ciò che stiamo facendo è migrare un'applicazione che ha già una sua struttura che vogliamo mantenere, la scelta migliore è creare provider custom, seguendo le indicazioni di questa serie di contributi: <http://aspit.co/aj4>.

La registrazione viene effettuata come nel caso del provider di SQL Server, analizzato in questo capitolo, con la sola differenza che l'attributo type dovrà far riferimento alla classe utilizzata e implementata da ciascuno dei vostri provider.

Non tutti i provider hanno un wizard da lanciare per la configurazione come quello previsto dai provider di SQL Server (ma non dagli universal provider) ma, molto spesso, sono dotati di un modello di database o di un insieme di query da lanciare manualmente per creare la struttura.

Infine, c'è la possibilità di scaricare i **sorgenti dei provider inclusi** in ASP.NET, per creare in maniera più semplice provider personalizzati o per altri database non previsti.

Il **Provider Toolkit**, completamente gratuito, è disponibile su: <http://aspit.co/aj6>.

Supporto per oAuth e OpenID

A partire da questa release, ASP.NET supporta anche provider aggiuntivi attraverso le specifiche oAuth e OpenID. In realtà, sono supportati tutti i provider di login di terze parti più diffusi, di cui riportiamo una lista parziale:

- Facebook;
- Twitter;
- Microsoft Account;
- Google Account.

Questo è possibile grazie all'integrazione diretta, all'interno dei template predefiniti, del package NuGet di DotNetOpenAuth (<http://www.dotnetopenauth.net/>), una famosa library open source che, a dispetto del nome, può essere considerata a tutti gli effetti come un toolkit di autenticazione a 360°.

L'idea che sta alla base di queste library è quella di semplificare la vita all'utente, che non deve ricordare l'ennesima coppia di username e password, ma può effettuare l'autenticazione all'interno di un sito terzo, semplicemente legando il proprio account a quello che ha già su un social network (come nel caso di Facebook e Twitter) o con un provider di autenticazione di terze parti (come nel caso di Microsoft Account e Google Account).

I concetti esposti sono simili sia per ASP.NET Web Forms sia per ASP.NET MVC. Una volta creata una nuova applicazione web, dovremo individuare il file AuthConfig.cs/.vb, posto nella directory App_Start. La classe appare come quanto riportato nell'[esempio 19.24](#).

Esempio 19.24 – VB

Friend NotInheritable Class AuthConfig

```
    Public Shared Sub RegisterOpenAuth()
        OpenAuth.AuthenticationClients.AddTwitter(
            consumerKey: "your Twitter consumer key",
            consumerSecret: "your Twitter consumer secret");
        OpenAuth.AuthenticationClients.AddFacebook(
            appId: "your Facebook app id",
            appSecret: "your Facebook app secret");
        OpenAuth.AuthenticationClients.AddMicrosoft(
            clientId: "your Microsoft account client id",
            clientSecret: "your Microsoft account client secret");
        OpenAuth.AuthenticationClients.AddGoogle();
    End Sub
```

End Class

Esempio 19.24 – C#

internal static class AuthConfig

```
{  
    public static void RegisterOpenAuth()  
    {  
        OpenAuth.AuthenticationClients.AddTwitter(
            consumerKey: "your Twitter consumer key",
            consumerSecret: "your Twitter consumer secret");
        OpenAuth.AuthenticationClients.AddFacebook(
            appId: "your Facebook app id",
```

```

        appSecret: "your Facebook app secret");
OpenAuth.AuthenticationClients.AddMicrosoft(
    clientId: "your Microsoft account client id",
    clientSecret: "your Microsoft account client secret");
OpenAuth.AuthenticationClients.AddGoogle();
}
}

```

Nel caso di Google non è necessario richiedere una chiave, mentre per gli altri provider occorre registrare la propria applicazione:

- Facebook: <https://developers.facebook.com/apps>
- Twitter: <http://dev.twitter.com>
- Microsoft Account: <http://dev.live.com/>

In tutti i casi, occorre prestare attenzione al fatto che necessitano di un dominio a cui fare redirect, per cui è consigliabile utilizzare il dominio di produzione e mappare temporaneamente lo stesso sul dominio locale, attraverso il file hosts.

Supponendo di aver configurato correttamente l'applicazione per utilizzare i Microsoft Account, avremo una maschera come quella visibile nella **figura 19.8**.

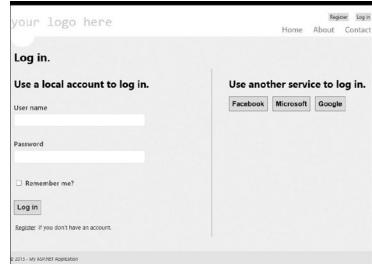


Figura 19.8 - La pagina di login personalizzata grazie all'uso dei provider aggiuntivi. Dando una rapida occhiata alle pagine sotto la directory Account per ASP.NET Web Forms o nel controller Account per ASP.NET MVC, troveremo una funzione (o una pagina) denominata RegisterExternalLogin, al cui interno viene fatta l'effettiva associazione al provider. In pratica, viene controllato se esiste già un account, perché l'utente è loggato e, nel caso, viene aggiunto agli account dell'utente. In caso contrario, viene proposto all'utente un nome utente preso dal provider di login utilizzato, che sarà automaticamente creato e a cui sarà associato. Resta possibile, una volta autenticati, associare quanti account si vogliono. Il codice presente nei template è ben commentato e può essere adattato in caso di scenari particolari. Altri provider OAuth, come LinkedIn, possono essere facilmente implementati, seguendo le stesse regole descritte per questi ultimi che abbiamo presentato.

Conclusioni

Membership, roles e profile API ci consentono di aggiungere alle nostre applicazioni web un tocco di professionalità, senza dover rinunciare alle personalizzazioni né, tanto meno, alle performance. In particolare, membership API copre benissimo tutti i casi in cui dobbiamo gestire gli utenti, laddove roles tratta i ruoli e profile consente di salvare qualsiasi informazione aggiuntiva, sia per utenti anonimi che autenticati, con un'ulteriore possibilità per il salvataggio di dati del profilo.

Il tutto è praticamente già pronto, dato che, nella quasi la totalità dei casi, non dovremo realizzare un provider personalizzato, a meno che non abbiamo una struttura dati esistente oppure vogliamo utilizzare uno storage per cui non ne sia già previsto uno.

Inoltre, l'uso dei controlli di security migliora la semplicità con la quale integriamo queste funzionalità all'interno delle nostre applicazioni.

A questo punto, dopo aver analizzato la sicurezza dal punto di vista della protezione dell'accesso a un sito web, nel prossimo capitolo passeremo a descrivere un altro aspetto fondamentale, cioè la gestione della sicurezza nel codice, questa volta dal punto di vista applicativo.

20

Sicurezza e protezione delle applicazioni web

Nel capitolo precedente abbiamo continuato il cammino attraverso l'analisi delle tematiche relative alla sicurezza di un'applicazione ASP.NET e di quali API abbiamo a disposizione per proteggerla. Vi sono però alcuni aspetti che dobbiamo prendere in considerazione, che non sono propri solo di ASP.NET ma che, più in generale, riguardano ogni sito internet.

Sviluppare un'applicazione web presenta infatti molti pregi, tra i quali la facilità di distribuzione e manutenzione dell'applicazione. D'altro canto, non mettere in sicurezza un'applicazione di questo tipo, esposta al mondo intero, vuol dire andare incontro a problemi gravi.

Le conseguenze possono essere di tipo economico, nei confronti del cliente, ma anche di natura legale, se si pensa al furto e alla diffusione di dati sensibili, senza contare che una falla può arrecare danni a siti di terzi o portare addirittura alla perdita definitiva dei dati.

Il tema della sicurezza quindi non va affatto trascurato e non vi sono eccezioni a questa regola, neppure in scenari in cui il sito sia utilizzato da pochi utenti o sia all'interno di una intranet. Per prima cosa, anche un piccolo sito può detenere informazioni importanti; in secondo luogo, anche una intranet può essere sottoposta ad attacchi e anzi, contrariamente a quanto possiamo pensare, queste ultime sono il maggiore obiettivo degli attacchi informatici, in quanto le loro barriere d'ingresso sono generalmente più semplici da superare.

Obiettivo di questo capitolo è quindi quello di mostrare alcune delle tecniche più diffuse di attacco, per indicare, di conseguenza, come difendersi, illustrando metodi e sistemi che un programmatore deve senz'altro conoscere. Seguiranno poi alcune pratiche da adottare per ridurre al minimo le falte che possiamo creare durante la stesura del codice e gli eventuali danni che possiamo subire, nel caso in cui qualcuno riesca ad approfittarne.

È bene sottolineare che l'aspetto della sicurezza non va affrontato al termine del ciclo di sviluppo del codice, in quanto alcune scelte a livello architettonico devono essere prese in funzione di questa necessità e perché scrivere codice in un'ottica "sicura" è più premiante, rispetto a tentare di revisionare in un secondo momento un'applicazione già funzionante.

Evitare l'esecuzione di query: SQL Injection

SQL injection è un tipo di attacco che sfrutta una scarsa accortezza nella creazione ed esecuzione delle query. Come nella maggior parte dei casi, è l'input dell'utente che può essere dannoso, soprattutto in quei contesti in cui consentiamo a quest'ultimo di darlo in pasto a un motore di esecuzione di query, senza che venga creato alcun tipo di filtro. Sebbene indipendente da piattaforma e tecnologia di sviluppo, risulta tipico in pagine PHP e ASP nelle quali, in fase di esecuzione, creiamo query da eseguire sui database relazionali, procedendo alla concatenazione di stringhe. Comunque è del tutto possibile anche con ASP.NET se, per esempio, utilizziamo un codice per eseguire la query come quello indicato nell'[esempio 20.1](#).

Esempio 20.1 – VB

```
Dim query As String =  
    "SELECT * FROM prodotti WHERE descrizione = "" &  
    txtSearch.Text & ""  
command.CommandText = query  
Dim reader As SqlDataReader = command.ExecuteReader()
```

Esempio 20.1 – C#

```
string query =  
    "SELECT * FROM prodotti WHERE descrizione = " +  
    txtSearch.Text +";  
command.CommandText = query;  
SqlDataReader reader = command.ExecuteReader();
```

A un lettore attento non può sfuggire che, in realtà, in questo codice è presente una seria falla in materia di sicurezza.

Poiché txtSearch va a concatenarsi con il resto della query, l'utente può tranquillamente inserire caratteri speciali di SQL e modificare il risultato a suo piacimento. Per esempio, in SQL Server l'utente potrebbe chiudere la query con un apice, inserire un operatore “OR” per eludere i precedenti filtri e far ignorare la restante query con una sequenza di due segni meno (“--”). La query che deriva dalla concatenazione diventa quindi: SELECT * FROM prodotti WHERE descrizione = " OR 1=1--". In questo caso l'effetto sarà che l'utente vedrà tutti i prodotti ma potrebbe, per esempio, eludere filtri che impediscono di vedere i prodotti ai quali non ha accesso. Usando il punto e virgola, inoltre, potrebbe eseguire una seconda query e provare a interrogare i metadati del motore relazionale, come le tabelle “sys.*”, per vedere quali altre tabelle vi siano e ricostruire la struttura del database o, in alternativa, lanciare query di cancellazione di record o di eliminazione completa delle tabelle.

L'uso dell'asterisco invece dell'elenco specifico delle colonne potrebbe agevolare in modo determinante il lavoro di un malintenzionato, perché in questo caso sarà più semplice sfruttare query di unione.

Questo genere di attacchi può essere facilmente evitato, godendo al tempo stesso di funzionalità specifiche per la formattazione dei dati (numeri e date), usando le query parametriche, che sfruttano le classi specializzate di tipo DBParameter a seconda del provider utilizzato, come visibile nell'[esempio 20.2](#).

Esempio 20.2 – VB

```
Dim query As String = "SELECT * FROM prodotti WHERE descrizione = @desc"  
command.CommandText = query  
command.Parameters.AddWithValue("@desc", txtSearch.Text)  
Dim reader As SqlDataReader = command.ExecuteReader()
```

Esempio 20.2 – C#

```
string query = "SELECT * FROM prodotti WHERE descrizione = @desc";  
command.CommandText = query;  
command.Parameters.AddWithValue("@desc", txtSearch.Text);  
SqlDataReader reader = command.ExecuteReader();
```

L'approccio utilizzato nell'[esempio 20.2](#) ci evita qualsiasi rischio derivante da attacchi di tipo SQL injection, senza doverci preoccupare delle formattazioni dei valori.

Nell'utilizzo di SQL Server consigliamo di non usare l'asterisco, per prestazioni e sicurezza, mentre, se possibile, è meglio preferire l'uso di stored procedure. Questa scelta offre il vantaggio di poter godere della funzionalità che memorizza il piano di esecuzione, garantendo l'esecuzione della query in modo più veloce, oltre che di consentire la limitazione del raggio d'azione dell'utente, con gli eventuali danni che può causare, permettendo così di togliere completamente i diritti di lettura e modifica diretta sulle tabelle. È importante, infatti, utilizzare sempre un approccio minimalista nei confronti di ciò che un utente può eventualmente eseguire direttamente su SQL Server, aggirando l'applicazione web.

Consigliamo inoltre di creare sempre, fin dall'inizio dello sviluppo, un apposito utente

per SQL Server (meglio se con autenticazione integrata, in quanto più difficile da intercettare) e di dare solo il permesso minimo obbligatorio "public", procedendo, qualora serva, a dare l'accesso di esecuzione alle stored procedure o l'accesso in lettura e/o scrittura alle relative tabelle.

Questo genere di attacchi è molto frequente, poiché è un errore che viene spesso commesso. Se invece utilizziamo **Entity Framework**, siamo già al riparo da qualsiasi attacco, poiché il motore gestisce in autonomia l'esecuzione delle query mediante parametri. In modo simile, anche i percorsi ai file sono vittima di attacchi.

Evitare problemi con i percorsi: path canonicalization

Path canonicalization è una tecnica che colpisce le applicazioni che sfruttano percorsi creati a runtime, per leggere, scrivere o eseguire file che si trovano sul server. È dovuta alla mancanza di validazione dei parametri che utilizziamo per generare il percorso ed è tipica qualora utilizziamo un parametro in querystring o all'interno di un cookie e lo concateniamo con una stringa che rappresenti il percorso base dove risiedono i file, come mostrato nell'[esempio 20.3](#).

Esempio 20.3 – VB

```
Dim basePath As String = "c:\webapp\data\"  
Dim path As String = Request.QueryString("fileToOpen")  
Dim fullPath As String = basePath & path  
' Lettura file. Es: File.ReadAllText(fullPath)
```

Esempio 20.3 – C#

```
string basePath = @"c:\webapp\data\";  
string path = Request.QueryString("fileToOpen");  
string fullPath = basePath + path;  
// Lettura file. Es: File.ReadAllText(fullPath);
```

Questo approccio comporta un grave problema, ancora una volta derivante dalla concatenazione delle stringhe: se da una parte dobbiamo preoccuparci di trattare il path nel modo corretto, assicurandoci per esempio che finisca con "\", dall'altra invece viene data a un hacker la possibilità di variare il path a proprio piacimento.

In Windows, infatti, esistono alcune sequenze di caratteri speciali (come "\", "..\", "/" e "../"), che consentono di navigare e spostarsi su altre directory.

Nell'[esempio 20.3](#), a fronte di un input in querystring uguale a ..\web.config diamo la possibilità di leggere e restituire all'utente il file web.config della nostra applicazione, rivelando importanti informazioni sull'applicazione stessa.

I problemi possono risultare ben più gravi, a seconda di come utilizziamo il path, e possono spaziare dalla scrittura di file dell'applicazione, fino all'esecuzione di comandi da prompt.

Per scongiurare questo pericolo, la classe Path del namespace System.IO dispone di una serie di metodi per il trattamento e il controllo dei percorsi su disco. Tra questi, particolarmente comodo, vi è il metodo Combine, che permette di concatenare due path evitando l'onere di dover controllare se la parte iniziale termina con "\".

I metodi GetInvalidPathChars e GetInvalidFileNameChars, invece, restituiscono una lista di caratteri non validi per formare un percorso completo (come c:\webapp\data\file.txt) o solo la parte del nome del file (file.txt), considerando anche quelli non validi a livello di sistema operativo (<, >, ?, *, :, |). Nell'[esempio 20.4](#) viene mostrato quindi come possiamo scrivere il codice corretto, necessario per unire due parti di un percorso per ottenerne uno sicuro.

Esempio 20.4 – VB

```
Dim basePath As String = "c:\webapp\data\"
```

```
Dim path As String = Request.QueryString("fileToOpen")
' Controllo presenza caratteri non validi
If fileName.IndexOfAny(Path.GetInvalidFileNameChars()) >= 0
    Throw New ArgumentException("Invalid filename chars", "fileToOpen")
Dim fullPath As String = Path.Combine(basePath, path)
Esempio 20.4 – C#
string basePath = @"c:\webapp\data\";
string path = Request.QueryString("fileToOpen");
// Controllo presenza caratteri non validi
if (fileName.IndexOfAny(Path.GetInvalidFileNameChars()) >= 0)
    throw new ArgumentException("Invalid filename chars", "fileToOpen");
string fullPath = Path.Combine(basePath, path);
In generale, oltre al controllo del path, dovremmo effettuare un controllo sull'effettivo permesso di lettura sul file, in quanto è sempre meglio non fidarsi ciecamente della richiesta: questa ulteriore fase dipende in realtà dalle logiche di business che l'applicazione implementa.
```

Sempre in materia di trattamento dei percorsi, è buona norma fare affidamento ai ben collaudati metodi di estrapolazione delle informazioni, quali:

- GetExtension e ChangeExtension: restituisce e cambia l'estensione (per esempio .txt) di un path;

- GetFileName e GetFileNameWithoutExtension: restituiscono solo il nome del file con o senza l'estensione. Per esempio file “.txt” e “file”;

- GetPathRoot e GetDirectoryName: restituisco solo la radice di un percorso o la directory senza il nome del file. Per esempio c:\ e c:\webapp\data.

Questi metodi effettuano implicitamente un controllo sulla validità dei path passati, interrogando il metodo GetInvalidPathChars, a ulteriore garanzia di sicurezza.

In ultima analisi, mantenendo sempre un approccio minimale e prevedendo il peggio, consigliamo di escludere file che non sono accessibili direttamente dal web server, poiché li consideriamo di “sistema”, posizionandoli in cartelle esterne. Inoltre, è sempre bene tentare di limitare ciò che una falla potrebbe permettere di leggere o eseguire, abbassando i privilegi dell’utente con cui viene eseguito il processo di ASP.NET, come indicato più avanti in questo stesso capitolo.

Evitare l'esecuzione di codice JavaScript esterno: Cross-site scripting (XSS)

Un’ulteriore minaccia proveniente dagli input dell’utente è il Cross-site scripting (XSS), causato principalmente da una mancata validazione delle informazioni ricevute dall’utente, piuttosto che da una scorretta codifica come risposta a una richiesta.

In un’applicazione è molto probabile che alcune parti di una pagina ASP.NET contengano informazioni provenienti da database, alcune delle quali immesse da un utente, come possono essere i suoi dati personali, oppure i post di un forum o di un blog.

Supponiamo di avere una pagina dove chiunque possa lasciare un commento attraverso una TextBox per inserire il corpo del messaggio, con un Repeater che presenta la lista dei messaggi, come mostrato nell'[esempio 20.5](#). In questo caso, il metodo sendButton_Click non fa altro che aggiungere il messaggio in coda e rifare il data binding delle stringhe.

Esempio 20.5

Messaggio


```

<asp:TextBox ID="message" runat="server" />
<asp:Button ID="sendButton" runat="server"
    Text="Invia"
    OnClick="sendButton_Click" />
<asp:Repeater ID="messages" runat="server">
    HeaderTemplate>
        <ul>
    </HeaderTemplate>
    <ItemTemplate>
        <li><%#Container.DataItem %></li>
    </ItemTemplate>
    <FooterTemplate>
        </ul>
    </FooterTemplate>
</asp:Repeater>

```

Eseguendo la pagina e inserendo, per esempio, come messaggio “Testo 1”, questo viene visualizzato correttamente, come è giusto attendersi. Inserendo una cosa come `Testo 2` otteniamo invece il risultato visibile nella [figura 20.1](#). In pratica, diamo la possibilità all’utente di iniettare del markup HTML all’interno della pagina, permettendo quindi di alterarla come meglio crede.



Figura 20.1 - Semplice dimostrazione di Cross-site scripting.

Una falla di questo tipo può sembrare di poca importanza, ma in realtà apre le porte a differenti forme di attacco, che possono arrivare al defacing di un sito. Se, per esempio, un hacker inserisse del codice JavaScript attraverso il tag `<script>`, o un’immagine nascosta, potrebbe sfruttare questi oggetti per effettuare richieste a un proprio sito, passando informazioni preziose di chiunque navighi per sbaglio nel sito infettato (cookie di sessione o di autenticazione automatica), come mostrato nell’[esempio 20.6](#).

Esempio 20.6

```



```

Oltre a questo aspetto dobbiamo tenere in considerazione anche l’attacco specifico per ogni utente che, diversamente dalla dimostrazione di cui sopra, non è frutto di una persistenza su database, ma di una lettura di informazioni passate dall’utente, per esempio in queryString, ed emesse nel markup senza alcun tipo di controllo. Questo tipo di vulnerabilità sarà un invito per gli spammer, che spediscono e-mail a migliaia di destinatari, invitando l’utente a cliccare direttamente su un link, il cui indirizzo contiene del codice che volutamente sfrutta la falla per passare poi le credenziali che l’utente, ignaro anche a fronte di dominio e certificati corretti, andrà a inserire nella pagina.

Per evitare questo tipo di problemi, viene in aiuto ASP.NET, che nelle versioni 4.5 valida ogni richiesta quando accediamo per la prima volta alle proprietà `QueryString`, `Form` e `Cookies` della classe `HttpRequest`, cercando l’eventuale markup, potenzialmente dannoso, nei vari campi. Se la ricerca avrà esito positivo, verrà sollevata un’eccezione di tipo `HttpRequestValidationException`, che fermerà l’esecuzione della richiesta.

Se vogliamo consentire a un utente che, per una specifica pagina, possa inserire del markup, dobbiamo provvedere alla creazione di un validator personalizzato. Nell'[esempio 20.7](#) possiamo vedere come crearne uno che erediti dal validatore predefinito RequestValidator e inibisca il controllo nel caso la pagina si chiami xss.aspx e sia richiesto il controllo del contenuto della form. Resteranno quindi attivi i controlli sull'URI, gli Header e i Cookie.

Esempio 20.7 – VB

```
Public Class CustomValidator
```

```
    Inherits RequestValidator
```

```
    Protected Overloads Overrides Function IsValidRequestString(
```

```
        ByVal context As HttpContext,
```

```
        ByVal value As String,
```

```
        ByVal requestValidationSource As RequestValidationSource,
```

```
        ByVal collectionKey As String,
```

```
        ByRef validationFailureIndex As Integer) As Boolean
```

```
        ' Alla pagina xss.aspx è consentito accedere
```

```
        If requestValidationSource = RequestValidationSource.Form
```

```
            AndAlso context.Request.Path.IndexOf("xss.aspx", StringComparison.
```

```
            CurrentCultureIgnoreCase) >= 0 Then
```

```
                validationFailureIndex = 0
```

```
                Return True
```

```
            End If
```

```
            Return MyBase.IsValidRequestString(context, value, requestValidationSource,
```

```
            collectionKey, validationFailureIndex)
```

```
        End Function
```

```
    End Class}
```

Esempio 20.7 – C#

```
public class CustomValidator : RequestValidator
```

```
{
```

```
    protected override bool IsValidRequestString(HttpContext context,
```

```
        string value,
```

```
        RequestValidationSource requestValidationSource,
```

```
        string collectionKey,
```

```
        out int validationFailureIndex)
```

```
{
```

```
    // Alla pagina xss.aspx è consentito accedere
```

```
    if (requestValidationSource == RequestValidationSource.Form
```

```
        && context.Request.Path.IndexOf("xss.aspx", StringComparison.
```

```
        CurrentCultureIgnoreCase) >= 0)
```

```
{
```

```
    validationFailureIndex = 0;
```

```
    return true;
```

```
}
```

```
    return base.IsValidRequestString(context, value, requestValidationSource,
```

```
        collectionKey, out validationFailureIndex);
```

```
}
```

```
}
```

Per usare poi il nostro validatore personalizzato, dobbiamo impostarlo nel web.config attraverso la sezione httpRuntime.

Esempio 20.8

```
<system.web>
  <httpRuntime requestValidationType="AppCode.CustomValidator" />
</system.web>
```

In alternativa al validatore personalizzato, per i campi che leggiamo da codice possiamo utilizzare la proprietà `Unvalidated` che ci dà accesso ai dizionari non validati, come viene mostrato nell'[esempio 20.9](#).

Esempio 20.9 – VB

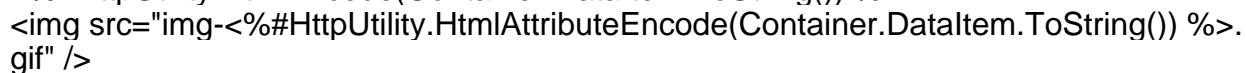
```
Dim s As String = Request.Unvalidated.Form("mioCampo")
```

Esempio 20.9 – C#

```
String s = Request.Unvalidated.Form["mioCampo"];
```

Saltare la validazione è possibile, quindi, accedendo in maniera esplicita al dizionario, mentre in tutti gli altri casi godiamo della validazione automatica, sia se stiamo usando ASP.NET Web Forms e relativi controlli sia se stiamo usando ASP.NET MVC e relativo model binding. Per quest'ultimo, se vogliamo saltare la validazione per una specifica proprietà del model, ci basta marcarla con l'attributo `AllowHtml`. Comunque, anche ponendo in essere questa misura non siamo al riparo da attacchi, perché non è detto che le informazioni che mostriamo nella pagina siano provenienti da una precedente validazione. Per questo motivo consigliamo di codificare sempre ciò che inseriamo nella pagina. A tale scopo disponiamo di più strumenti che fanno tutti capo alla classe `HttpUtility`, la quale dispone dei metodi statici `HtmlEncode`, `HtmlAttributeEncode`, `JavaScriptStringEncode` e `UrlEncode` per codificare in HTML, in JavaScript e in URI una stringa, così da evitare che il browser interpreti un eventuale markup o un'espressione. Nel caso dell'esempio mostrato con la [figura 20.1](#), se utilizziamo `HttpUtility.HtmlEncode`, a fronte di un ipotetico input come `Testo 2`, otteniamo la stringa `Testo 2`, non interpretabile dal browser, che la visualizzerà in maniera corretta. Il codice 20.10 mostra come utilizzare questi metodi per codificare le stringhe a seconda delle situazioni in cui dobbiamo inserirle: sono utilizzabili anche nel code behind, in un controller o in una libreria.

Esempio 20.10

```
<%=HttpUtility.HtmlEncode(myVar) %>
<%#HttpUtility.HtmlEncode(Container.DataItem.ToString()) %>

<a href="newpage.aspx?data=<%#HttpUtility.UrlEncode(Container.DataItem.ToString()) %>">Link</a>
```

L'esempio mostra solo del markup di una Web Form, poiché, in Razor, ogni stringa viene già automaticamente codificata, indipendentemente dal fatto che usiamo gli helper o utilizziamo direttamente la chioceola. Nelle Web Forms, comunque, tutti i controlli che espongono e visualizzano proprietà testuali codificano automaticamente l'HTML, mettendoci al riparo da possibili attacchi. In alternativa alla chiamata a `HttpUtility`, che si dimostra piuttosto prolissa, possiamo porre i due punti alle due direttive `<%=` e `<%# %>`, come mostrato nell'[esempio 20.11](#).

Esempio 20.11

```
<%: myVar %>
<%#: Container.DataItem %>
```

Qualora stessimo invece usando Razor, dobbiamo utilizzare l'helper method `Html.Raw` per scrivere direttamente un valore senza il relativo encoding.

L'HTML non è però l'unica minaccia di injection. Anche il codice JavaScript può

sfruttare un'eventuale codifica di stringhe che mettiamo nello script. Potremmo per esempio mostrare, riprendendo l'esempio dei messaggi, una finestra di alert che notifichi l'inserimento del messaggio, come indicato nell'[esempio 20.12](#).

Esempio 20.12 – VB

```
Me.ClientScript.RegisterStartupScript(Me.GetType(),  
    String.Empty,  
    String.Format("alert({0});", HttpUtility.JavaScriptStringEncode(message.Text, True)),  
    True)
```

Esempio 20.12 – C#

```
this.ClientScript.RegisterStartupScript(this.GetType(),  
    String.Empty,  
    String.Format("alert({0});", HttpUtility.JavaScriptStringEncode(message.Text, true)),  
    true);
```

Con il codice precedente facciamo in modo che l'eventuale testo da mostrare, anche se contiene dei caratteri di escaping per JavaScript, non venga interpretato, ma mostrato a video così com'è.

In ultima analisi, anche i **CSS** possono essere affetti da injection, poiché negli stili è possibile usare la funzione expression, mettendo nelle parentesi espressioni JavaScript come, per esempio, `<div style="color: expression(alert('Ciao'))">`. Viene in aiuto la libreria di nome **Microsoft Anti-Cross Site Scripting Library** che è stata inserita direttamente in ASP.NET 4.5 e alla quale possiamo accedere tramite la classe AntiXss Encoder del namespace System.Web.Security.AntiXss. Tra i suoi metodi statici, CssEn code permette di risolvere il problema di sicurezza appena menzionato.

[Evitare attacchi basati su tampering dei dati e Cross-site Request Forgery in ASP.NET MVC](#)

Uno dei pregi di ASP.NET MVC è caratterizzato dal controllo completo che abbiamo del markup che generiamo e dall'approccio diretto tra campi della Form/QueryString rispetto al model. Molto spesso creiamo un model che restituiamo alla view e, attraverso campi nascosti o caselle, lo ricostruiamo in POST ottenendo le proprietà modificate. Vi è quindi una totale fiducia in quello che l'utente manda al server e che l'engine di ASP.NET MVC recupera e passa al controller. Purtroppo non possiamo dare per scontato e ritenere affidabile quello che giunge da una richiesta. Poniamo di avere una action che riceve un model di tipo Person, nella quale effettuiamo il salvataggio.

Esempio 20.13 - VB

```
<HttpPost>  
Public Function Edit(person As Person) As ActionResult  
    ' Salvo sul DB  
    Return Me.RedirectToAction("Index")  
End Function
```

Esempio 20.13 - C#

```
[HttpPost]  
public ActionResult Edit(Person person)  
{  
    // qui salvataggio su DB  
    return this.RedirectToAction("Index");  
}
```

Il codice è semplice, ma nasconde una minaccia di tampering dei dati. Se nella classe Person è presente una proprietà riservata, come per esempio Role, sebbene non la

rendiamo visibile e modificabile lato HTML, un hacker può confezionare di proposito una richiesta POST e valorizzare tale proprietà che noi leggiamo e andiamo a salvare sul database. Ovviamente non è ciò che ci aspettiamo.

Per evitarlo ci sono vari modi in cui possiamo intervenire. Prima di tutto è sempre bene validare, a seconda della funzionalità logica della nostra applicazione, l'operazione e i dati che la coinvolgono. Uno strato di servizi applicativi, per esempio, dovrebbe ignorare la proprietà Role e aggiornare solo le proprietà consentite. Inoltre, dal punto di vista del model di supporto alla view, è sempre buona norma confezionare un model specifico per ogni action, in modo da limitare le proprietà che il model binding va a valorizzare. Per esempio, quindi, un'ipotetica classe EditPersonViewModel con le sole proprietà Name e Surname scongiurerrebbe il rischio di tampering. In alternativa, se non vogliamo creare un model per ogni azione, possiamo utilizzare l'attributo **Bind** a livello di action, oppure a livello di model, per indicare, separati da virgola, i nomi delle proprietà da includere o da escludere dal processo di binding. Nell'[esempio 20.14](#) possiamo vedere come sfruttare questo attributo sulla action.

Esempio 20.14 - VB

```
<HttpPost>
Public Function Edit(
    <Bind(Include := "Name, Surname")>
    person As Person
) As ActionResult
    ' Salvo sul DB
    Return Me.RedirectToAction("Index")
End Function
```

Esempio 20.14 - C#

```
[HttpPost]
public ActionResult Edit(
    [Bind(Include = "Name, Surname")]
    Person person)
{
    // qui salvataggio su DB
    return this.RedirectToAction("Index");
}
```

Un'altra minaccia causata dall'architettura dell'HTML proviene dagli attacchi di tipo **Cross-site Request Forgery** (CSRF). Sebbene proteggiamo un'azione con cookie di autorizzazione, validiamo le richieste ed effettuiamo il binding del model evitando il tampering, un hacker ha un'ultima carta da giocare.

La stessa form per la modifica dell'oggetto Person, degli esempi precedenti, può essere presa e ospitata da un hacker su un altro dominio, puntando la action verso il nostro controller. Un utente potrebbe arrivare su quella form e mandarci richieste a sua insaputa, agevolate molto spesso da un cookie persistente che autorizza l'utente. Per evitare questo, occorre fare in modo che la form ottenuta dall'utente sia univoca e non riutilizzabile. La tecnica offerta da ASP.NET MVC consiste nell'inserire nella form un campo nascosto di nome `_RequestVerificationToken` e allo stesso tempo rispondere con un cookie omonimo. In fase di POST i due valori vengono validati per vedere se combaciano, impedendo a un hacker di riutilizzare la stessa form su utenti diversi.

Per usare questa caratteristica dobbiamo effettuare due operazioni:

- marcare la action (Edit nel caso dell'[esempio 20.14](#)) con l'attributo `ValidateAntiForgeryToken`;

- chiamare nella form l'helper method di nome AntiForgeryToken.

Possiamo effettuare questa chiamata subito dopo aver dichiarato la form, come nell'[esempio 20.15](#).

Esempio 20.15 - VB

```
@Using Html.BeginForm()
    @Html.AntiForgeryToken()

    ...
End Using
```

Esempio 20.15 - C#

```
@using (Html.BeginForm())
{
    @Html.AntiForgeryToken()

    ...
```

In linea generale possiamo dire che è buona norma utilizzare l'anti forgery token in quelle azioni di particolare rilevanza che non vogliamo rendere utilizzabili da contesti diversi della nostra form.

Proteggere le informazioni con Hash e DPAPI

Nello sviluppo di applicazioni web è probabile che dobbiamo lavorare anche con informazioni sensibili, alcune delle quali salvate su database, altre rese persistenti su file personalizzati, altre ancora, invece, che possono transitare su vari canali, passando da un processo all'altro.

Per i dati salvati su database in Italia, il Garante della Privacy richiede che le informazioni sensibili, come la password dell'utente, vengano crittografate (per esempio direttamente in SQL Server) oppure che venga calcolato un hash, ovvero prodotti dei byte (message digest) in modo univoco per l'input, che siano irreversibili, in modo da non poter risalire all'input originale. Secondo lo standard, infatti, un hash è sicuro quando, a livello computazionale, diventa molto difficile che si verifichino queste casistiche:

- trovare un messaggio che corrisponda a un dato message digest;
- trovare due input distinti che producano lo stesso message digest.

Per questi due scopi il .NET Framework contiene alcune classi, presenti nel namespace System.Security.Cryptography che utilizzano internamente le **CryptoAPI**, introdotte a partire da Windows Server 2000 e specifiche per la crittografia e il calcolo degli hash.

Per questi ultimi, gli algoritmi di calcolo sono rappresentati dalla classe astratta HashAlgorithm, il cui metodo principale è ComputeHash e della quale esistono molteplici implementazioni standard, utilizzate da più linguaggi e piattaforme, indicate nella [tabella 20.1](#).

È ormai assodato che utilizzare algoritmi personalizzati e segreti non significa crittografare in modo sicuro. Anzi, la diffusione di un algoritmo, fa sì che questo possa essere controllato e verificato nel tempo.

Tabella 20.1 – Algoritmi di hash presenti nel .NET Framework.

Algoritmo	Descrizione
MD5	Produce un hash univoco di 128 bit. Molto utilizzato anche se meno forte e più vecchio rispetto a SHA.

SHA1, SHA256, SHA384, SHA512	Produce un hash univoco di 128, 256, 384 o 512 bit, secondo l'algoritmo SHA (tra i più utilizzati), sviluppato dalla NSA (National Security Agency degli Stati Uniti).
RIPEMD160	Produce un hash univoco di 160 bit secondo l'algoritmo RIPEMD, sviluppato dalle comunità accademiche.
HMACMD5, HMACSHA1, HMACSHA256, HMACSHA384, HMACSHA512, HMACRIPEMD160	Produce un hash combinando uno degli algoritmi precedenti con una chiave, permettendo di generare un digest più forte.

L'utilizzo degli algoritmi di hash è piuttosto semplice, in quanto il problema principale è solo ottenere i byte sui quali applicare l'algoritmo: questi possono essere in uno Stream o direttamente in un array di byte.

Se desideriamo poi calcolare il digest su una stringa, occorre prima di tutto convertirla secondo le codifiche binarie disponibili (per esempio ASCII, Unicode o UTF), come mostrato nell'[esempio 20.16](#). Inoltre è probabile che i byte che riceviamo come risultato debbano poi transitare o essere memorizzati come stringa, perciò dobbiamo ricorrere a funzioni come Convert.ToString, per convertirli in Base64, oppure BitConverter.ToString, per convertirli in una stringa esadecimale.

Esempio 20.16 – VB

' Creazione algoritmo

```
Dim sha As HashAlgorithm = SHA1.Create()
' Conversione da stringa in byte
Dim data As Byte() = Encoding.Unicode.GetBytes("mia password")
' Calcolo l'hash
Dim hash As Byte() = sha.ComputeHash(data)
' Diventa E7jGAdWax4Yxx1gK+ocCWRxJw1M=
Dim hashString As String = Convert.ToString(hash)
```

Esempio 20.16 – C#

```
// Creazione algoritmo
HashAlgorithm sha1 = SHA1.Create();
// Conversione da stringa in byte
byte[] data = Encoding.Unicode.GetBytes("mia password");
// Calcolo l'hash
byte[] hash = sha1.ComputeHash(data);
// Diventa E7jGAdWax4Yxx1gK+ocCWRxJw1M=
string hashString = Convert.ToString(hash);
```

Nel .NET Framework sono anche incluse classi per la crittografia, processo mediante il quale codifichiamo un input per poi riottenerlo tramite il processo inverso, solitamente in funzione di una chiave simmetrica (con la medesima criptiamo e decriptiamo) o asimmetrica (due chiavi, una per criptare e l'altra per decriptare).

L'argomento è però piuttosto complesso e difficile da trattare in questa sede, perciò in questo capitolo affrontiamo solamente due classi che permettono di criptare e decriptare sfruttando chiavi gestite automaticamente dal sistema operativo.

I tipi in questione sono ProtectedData e ProtectedMemory, e la loro peculiarità risiede nell'essere molto semplici da utilizzare, basandosi su due semplici metodi statici: Protect e Unprotect. Al resto pensano le CryptoAPI, che generano una chiave in funzione del sistema operativo e dell'utente, che poi viene memorizzata e rinnovata automaticamente ogni tre mesi. La chiave viene poi utilizzata per criptare usando l'algoritmo TripleDES. I metodi consentono inoltre di indicare se criptare i dati a livello di macchina o di utente ed eventualmente di inserire dei byte "entropici" che alterino in modo fisso la chiave e la rendano univoca anche a livello di applicazione, così che altri processi non possano decrittare i dati.

Infine, la distinzione principale tra ProtectedData e ProtectedMemory è nella validità della chiave usata: nel primo caso un dato criptato è ancora valido e decrittabile anche al riavvio della macchina; nel secondo, invece, è volatile e utilizzabile finché il processo vive. L'[esempio 20.17](#) contiene una semplice dimostrazione di utilizzo della classe ProtectedMemory. Da notare il requisito che permette di passare un array multiplo di 16 (non indispensabile con la classe ProtectedData) che viene direttamente modificato e criptato, invece che restituito dalla funzione, così da poter essere poi passato nuovamente al metodo Unprotect.

Esempio 20.17 – VB

```
' Converto da stringa a byte
Dim data As Byte() = Encoding.Unicode.GetBytes(inputData.Text)
' Mi assicuro che sia multiplo di 16
If data.Length Mod 16 <> 0 Then
    Array.Resize(Of Byte)(data,
        CInt(Math.Ceiling(data.Length / 16D)) * 16)
End If
'Cripto
ProtectedMemory.Protect(data, MemoryProtectionScope.SameProcess)
'Decripto
```

```
ProtectedMemory.Unprotect(data, MemoryProtectionScope.SameProcess)
```

```
' Riottengo la stringa
outputData.Text = Encoding.Unicode.GetString(data)
```

Esempio 20.17 – C#

```
// Converto da stringa a byte
byte[] data = Encoding.Unicode.GetBytes(inputData.Text);
// Mi assicuro che sia multiplo di 16
if (data.Length % 16 != 0)
    Array.Resize<byte>(ref data,
        (int)Math.Ceiling(data.Length / 16d) * 16);
// Cripto
```

```
ProtectedMemory.Protect(data, MemoryProtectionScope.SameProcess);
```

```
// Decripto
```

```
ProtectedMemory.Unprotect(data, MemoryProtectionScope.SameProcess);
```

```
// Riottengo la stringa
```

```
outputData.Text = Encoding.Unicode.GetString(data);
```

Gli algoritmi di hash e cifratura svolgono un ruolo fondamentale all'interno di ASP.NET. Vengono sfruttati per controllare che la pagina non venga modificata, per le funzionalità di anti forgery e per non mostrare in chiaro il ViewState all'interno della sorgente HTML.

Proteggere il file web.config

Il web.config in ASP.NET è il fulcro di un'applicazione web, poiché in esso risiedono

configurazioni, stringhe di connessione, percorsi a file, credenziali, ecc.

È chiaro quindi che questo file non deve risultare visibile dall'esterno, per evitare di fornire informazioni utili, anche seppur parziali, a un potenziale hacker. Il motore di ASP.NET protegge già tutti i file con estensione .config mediante un HTTP handler di nome `HttpForbiddenHandler`, che rifiuta ogni richiesta con un errore HTTP 403.

Tuttavia, questo tipo di protezione può non risultare sufficiente, perché potrebbe essere l'applicazione stessa, per una falla dovuta a path canonicalization, a restituire il file direttamente all'hacker, oppure una vulnerabilità sistemistica potrebbe consentire di prelevare il file nei più disparati modi. In scenari in cui sfruttiamo soluzioni di hosting condiviso è bene prestare attenzione al fatto che non sempre i permessi sono specificati in maniera tale che i vari siti non possano accedere l'uno alle informazioni degli altri.

Per il raggiungimento della protezione di questo file, ogni sezione di configurazione ha la possibilità di essere criptata in base allo standard **XML Encryption**, sostituendola con un cipher (il risultato della criptografia). Il sistema è basato su un'architettura a provider, come gran parte del .NET Framework, la cui classe base di nome `ProtectedConfigurationProvider` ha due implementazioni già configurate nel `machine.config` e della quale è possibile realizzare una versione personalizzata:

- `DpapiProtectedConfigurationProvider`: critta la configurazione sfruttando le DPAPI, con chiave simmetrica mantenuta dal sistema operativo;

- `RsaProtectedConfigurationProvider`: critta la configurazione con l'algoritmo **RSA** che, diversamente da TripleDES, usa chiavi asimmetriche mantenute a livello di macchina con un contenitore predefinito di nome `NetFrameworkConfigurationKey`, per criptare e decrittare.

Essendo questi due provider già configurati, l'utilizzo è abbastanza semplice e si affida a due vie: lo strumento a riga di comando `aspnet_regiis.exe` e le classi del namespace `System.Configuration`. Lo strumento a riga di comando si trova nella cartella `C:\Windows\Microsoft.NET\Framework\v4.0.30319\` e ha la possibilità di agire sul `web.config` di un sito presente in IIS, oppure di andare direttamente sul file fisico, semplicemente usando le opzioni `-pe` per criptare e `-pd` per decrittare nel primo caso, oppure `-pef` o `-pdf` nel secondo. Queste opzioni vanno poi seguite dal nome della sezione di configurazione (purtroppo non è possibile effettuare una cifratura generale), come `appSettings` o `connectionStrings` mentre, se facenti parti di un gruppo, va specificato l'intero percorso, per esempio `system.web/authorization`. In ultimo, con l'opzione `-prov` posso specificare il provider da utilizzare (il predefinito è `RsaProtectedConfigurationProvider`), ma solo in fase di cifratura, come mostra l'[esempio 20.18](#).

Esempio 20.18

```
C:\>aspnet_regiis -pef "system.web/authentication"
"c:\Demo\Chapter20\"  
-prov DataProtectionConfigurationProvider
Encrypting configuration section...
Succeeded!
C:\>aspnet_regiis -pdf "system.web/authentication" "c:\Demo\Chapter19\"  
Decrypting configuration section...
Succeeded!
L'esecuzione del primo comando comporta la modifica della singola sezione di autenticazione, che viene sostituita con il cipher, come mostrato nell'esempio 20.19.
Esempio 20.19
<authentication
```

```

configProtectionProvider="DataProtectionConfigurationProvider">
<EncryptedData>
<CipherData>
<CipherValue>AQAAANCMnd8BFd...</CipherValue>
</CipherData>
</EncryptedData>
</authentication>

```

L'esecuzione del secondo comando, invece, ripristina la sezione di configurazione, riportandola in chiaro.

Come già anticipato, l'alternativa ai comandi da prompt sono il gruppo di classi contenute nel namespace System.Configuration, la principale delle quali, specifica per il web, è WebConfigurationManager. Il metodo statico OpenWebConfiguration ci consente di aprire il web.config di un'applicazione web o sotto directory e di leggerne e modificarne ogni sezione presente. Per ciascuna di esse, poi, possiamo conoscere se la sezione è protetta, per poi criptarla oppure decrittarla, mediante la proprietà SectionInformation e usando i metodi ProtectSection e UnprotectSection.

Nell'[esempio 20.20](#) apriamo la sezione configurazione e sfogliamo ogni sezione: se non è protetta la criptiamo.

Esempio 20.20 – VB

' Apro il config

```

Dim config As Configuration = _
    WebConfigurationManager.OpenWebConfiguration(
        HostingEnvironment.ApplicationVirtualPath)
For Each section As ConfigurationSection In config.Sections
    ' Escludo le sezioni già protette o la sezione di
    ' protezione stessa
    If Not section.SectionInformation.IsProtected _
        AndAlso section.SectionInformation.AllowLocation _
        AndAlso section.SectionInformation.SectionName <> _
        "configProtectedData" Then
        section.SectionInformation.ProtectSection(
            "DataProtectionConfigurationProvider")
    End If
Next

```

' Salvo le modifiche

config.Save()

Esempio 20.20 – C#

// Apro il config

```

Configuration config =
    WebConfigurationManager.OpenWebConfiguration(
        HostingEnvironment.ApplicationVirtualPath);
foreach (ConfigurationSection section in config.Sections)
{
    // Escludo le sezioni già protette o la sezione di
    // protezione stessa
    if (!section.SectionInformation.IsProtected
        && section.SectionInformation.AllowLocation
        && section.SectionInformation.SectionName != "configProtectedData")
        section.SectionInformation.ProtectSection("
```

```
        DataProtectionConfigurationProvider");
    }
    // Salvo le modifiche
    config.Save();
```

Terminata la cifratura del web.config, la lettura delle sezioni sarà trasparente, perché ASP.NET è in grado, quando accede a una sezione del genere, di decrittare le informazioni e mostrarle in chiaro. Per questo motivo il file di configurazione è legato alla macchina su cui viene generato e non può essere portato all'esterno.

Facoltativamente il tool aspnet_regiis consente di specificare le chiavi da usare per l'algoritmo RSA, importandole o esportandole, con le opzioni -pi e -px, il cui approfondimento è demandato alla documentazione ufficiale su MSDN.

Le buone regole per la sicurezza

Una serie di linee guida, in aggiunta alle problematiche più importanti già affrontate in precedenza, possono aiutare nel perseguire l'obiettivo di rendere il più possibile sicura un'applicazione web. Si tratta di buoni consigli che spaziano da ASP.NET fino ad alcuni di natura più sistemistica, perché la sicurezza di un'applicazione parte dal codice ma non è separabile da una buona configurazione di base del sistema.

Il ViewState

Quando è possibile dobbiamo mantenere l'attributo ViewStateEncryptionMode sulla direttiva @Page o sulla sezione di configurazione system.web/pages sempre sul valore Auto. Stesso discorso vale per EnableViewStateMac, da tenere impostato su true.

Sebbene la cifratura possa appesantire la pagina, questa mette al tempo stesso al sicuro le informazioni presenti nel ViewState, evitandone l'alterazione. Qualora siamo certi che questo non contenga informazioni preziose, possiamo anche disattivarlo per la singola pagina, pur mantenendo comunque il controllo sul MAC.

Diversamente, se vogliamo richiedere di criptare il ViewState come, per esempio, fanno già tutti i controlli di data bound, possiamo richiamare il metodo RegisterRequires ViewStateEncryption della classe Page, prima della fase di PreRender.

Inoltre, mediante la proprietà ViewStateUserKey della classe Page, da impostare nella fase di Init, possiamo variare la cifratura del ViewState in funzione di una chiave.

Soltanamente si utilizza lo UserName o l'ID dell'utente in modo da non concedere il riutilizzo del ViewState da parte di utenti che non usino la medesima chiave.

Configurare una pagina di errore personalizzata

È bene impostare la proprietà mode della sezione system.web/customErrors su RemoteOnly o On, al fine di non dare informazioni preziose a chi effettua la richiesta e si ritrova con un messaggio di errore in chiaro, comprensivo di stack trace ed eventualmente del codice. Nel caso, lasciamo qualcosa di compilato in debug (pratica comunque da evitare), l'effetto sarà quello di dare troppe informazioni a un utente. Tramite questi dati un hacker potrebbe capire come ragiona il codice e provare ad aggirarlo, oppure leggere percorsi a file o URI. La regola, in questo caso, è che meno informazioni si danno, meglio sarà a livello di sicurezza.

Abbassare il livello di trust dell'applicazione

È consigliabile eseguire l'applicazione web con un livello di medium trust, o addirittura un livello di policy personalizzato, duplicando uno dei file Web_***trust.config presenti a livello di macchina e modificando i PermissionSet.

In alcune circostanze, tipicamente in ambiente di hosting, il livello di trust è imposto, ma sebbene in altre situazioni il server possa essere completamente gestibile, autolimitarci permette di escludere a priori che eventuali falle possano eseguire operazioni non

previste. Con un livello medium, operazioni quali accesso alla configurazione, reflection, socket, richieste web diverse dall'host, event log, message queue, service controller, performance counter e directory service non sono consentite, diminuendo la possibilità di effettuare attacchi attraverso un'applicazione compromessa.

Abbassare i privilegi concessi all'utente applicativo

Utilizzare un utente (normal user) specifico per ogni application pool di IIS è molto importante. Il processo di ASP.NET usa le credenziali impostate, perciò avere più utenti distinti limita i danni che questi potrebbero fare nel caso in cui venisse sfruttata una falla. Infatti, per ogni utente creato ad hoc, dobbiamo espressamente dare i permessi di accesso alla cartella dell'applicazione web e alla cartella temporanea. Quest'ultima, generalmente, è comune per tutti (la predefinita è %FrameworkInstallLocation%\Temporary ASP.NET Files), ma può essere personalizzata per ogni applicazione mediante l'attributo tempDirectory della sezione system.web/compilation. Per impostare i permessi giusti per un nuovo utente appena creato, dal prompt il comando, possiamo utilizzare aspnet_regiis -ga nomeutente. Con IIS 7 o versioni superiori, ogni application pool possiede già un utente univoco limitato alla sola applicazione. È nostro compito dare ulteriori permessi qualora lo riteniamo necessario.

Sfruttare HTTPS in modo corretto

Dobbiamo prestare attenzione all'uso di HTTPS per criptare il traffico tra l'utente e l'applicazione web. Nello specifico dobbiamo evitare approcci misti, dove la pagina viene recuperata in HTTPS mentre immagini o script sono recuperati via HTTP oppure, cosa ben peggiore, tenere la pagina di login via HTTP, mentre il post viene effettuato su HTTPS. Con questo approccio non diamo una vera garanzia all'utente che la pagina di login, gli script e le immagini provengano da una fonte sicura certificata e validata dal browser, dando possibilità a un hacker di restituire file personalizzati attraverso, per esempio, attacchi di DNS cache poisoning.

Prevenire attacchi di tipo Denial of Service (DoS)

La sezione di configurazione system.web/httpRuntime/maxRequestLength permette di specificare di quanti byte può essere grande una richiesta. Normalmente è impostata su 4096KB ma può capitare che dobbiamo alzare questo livello per poter soddisfare alcune pagine che permettono l'upload di file. Questa operazione porta l'applicazione a una maggiore esposizione a quegli attacchi che mirano a intasare e soffocare le prestazioni dei web server e delle applicazioni mediante molteplici pesanti richieste. Tenere basso il valore di maxRequestLength impedisce che la richiesta arrivi al motore di ASP.NET, chiudendola ancor prima che questa termini.

Abbiamo inoltre altri due parametri di nome maxQueryStringLength e maxRequestPathLength che, normalmente impostati su 2048 e 260, permettono di impostare la lunghezza massima della querystring e del path di richiesta. Anch'essi concorrono a limitare la dimensione delle richieste che possiamo ricevere.

Conclusioni

La sicurezza è un tema importante che non va mai trascurato e noi sviluppatori web dovremmo preoccuparcene fin dalla nascita di un progetto, considerandola un requisito fondamentale, alla pari di saper accendere un PC. Rispetto ad altri tipi di applicazioni, infatti, quelle web offrono una superficie di attacco potenzialmente infinita e quindi necessitano di tutta l'attenzione che possiamo dedicare loro a livello di sicurezza. In questo capitolo abbiamo affrontato le principali minacce che possono incomberne sulle applicazioni web e abbiamo fornito alcuni utili consigli per poterle evitare. Siamo quindi partiti dall'analizzare le varie minacce e le rispettive contromisure, che comprendono sia un buon approccio alla programmazione, sia l'utilizzo degli strumenti messi a

disposizione da ASP.NET. Limitare i possibili campi di azione che un'eventuale falla può sfruttare e procedere sempre con un approccio minimale in materia di permessi per l'utente è una strategia vincente, che consigliamo di praticare nelle applicazioni, piccole o grandi che siano.

Purtroppo i tentativi di attacco sono in continua evoluzione e quindi non possiamo limitare la nostra conoscenza in materia a ciò che abbiamo letto in questo capitolo ma dovremo mantenerci sempre aggiornati sulle rispettive contromisure da adottare.

Librerie come Anti XSS sono infatti in continua evoluzione, così come ASP.NET, nelle nuove versioni, incrementa le tecniche di cifratura o alza i livelli degli algoritmi.

Avendo terminato la trattazione di questa sezione riguardante la sicurezza, è ora il momento di affrontare le tematiche riguardanti le tecniche di caching per migliorare le prestazioni delle nostre applicazioni.

21

I meccanismi di caching di ASP.NET

Nel capitolo precedente abbiamo illustrato gli strumenti che servono a proteggere le nostre applicazioni da attacchi da parte di utenti maligni. In questo capitolo cambiamo decisamente argomento e parliamo della cache.

Ciò che accresce più di ogni altra cosa le performance di un'applicazione è l'utilizzo della cache. I migliori database in commercio hanno delle aree di memoria dove salvare il risultato delle query, così da avere i dati già a disposizione (senza doverli recuperare dal disco) non appena queste sono eseguite una seconda volta. Per fare un altro esempio, Windows mette in memoria le immagini delle applicazioni una volta caricate, così da poterle lanciare più velocemente.

In ambienti multi-utente, come le applicazioni web, la cache assume ancora più valore, in quanto la necessità di servire le richieste più velocemente e con minor spreco di risorse è molto sentita. Inoltre, grazie a una sempre più forte integrazione tra ASP.NET e IIS, il caching è stato spinto a un livello talmente avanzato, che non usarlo è diventato impensabile.

All'interno di questo capitolo affronteremo tutte le funzionalità che la cache mette a nostra disposizione trattando sia le API di ASP.NET Web Forms sia quelle di ASP.NET MVC.

Tipologie di caching

I dati che sono salvati nella cache possono essere di ogni tipo: dall'HTML di una pagina, ai dati di una query, dal risultato di un'elaborazione, a una variabile che si vuole tenere in memoria per tutta l'applicazione. Tuttavia, a seconda di cosa vogliamo memorizzare abbiamo due tipologie di caching:

- **output caching;**
- **data caching.**

Sulle basi di queste è stata costruita un'altra tecnica per risolvere particolari esigenze:

- **fragment caching.**

L'output caching ha lo scopo di memorizzare il codice HTML renderizzato da una pagina di ASP.NET Web Forms o da una view di ASP.NET MVC. Il fragment caching è simile all'output caching ma si differenzia perché entra in azione con gli user control di ASP.NET Web Forms o le partial view di ASP.NET MVC memorizzando quindi solo frammenti di HTML e non un'intera pagina. Una volta memorizzato il codice HTML alla prima richiesta della pagina, alle successive richieste ASP.NET serve direttamente il codice memorizzato senza riprocessare tutta la richiesta ottimizzando così le prestazioni.

Il data caching è la forma di cache che ci permette di salvare qualsiasi tipo di dato in memoria e di utilizzarlo o eliminarlo a seconda delle nostre esigenze.

Analizzeremo in dettaglio ognuna di queste tecniche all'interno di questo capitolo cominciando dall'output caching e dal fragment caching con ASP.NET Web Forms.

Output caching con ASP.NET Web Forms

L'**output caching** è la tecnica con la quale ASP.NET Web Forms salva il codice HTML generato da una pagina. Questa caratteristica è quella che impatta maggiormente sulle prestazioni, poiché il risultato di una richiesta viene creato processando la richiesta solo la prima volta e memorizzandone il risultato prima di inviarlo al client. Alle successive richieste della stessa pagina, il server tornerà la versione memorizzata senza riprocessare tutta la pagina ottenendo così un notevole risparmio di risorse. Quando lavoriamo con form che visualizzano lo stato dei titoli in borsa, è molto

probabile che la quotazione debba essere aggiornata al secondo, quindi l'utilizzo della cache non è possibile; tuttavia, se escludiamo questi casi, in realtà molto rari, la maggior parte delle volte abbiamo a che fare con dati relativamente statici. La scheda di un prodotto in un listino prezzi è possibile di pochissimi cambiamenti; un cliente o un fornitore, una volta inseriti nell'anagrafica, non sono aggiornati molto spesso, quindi anche le relative pagine di dettaglio possono essere tranquillamente messe in cache. Il fatto di non essere aggiornata spesso è solo una delle due caratteristiche principali che rendono una risorsa candidata per la cache. Il vero e più importante motivo consiste nel fatto che la risorsa deve essere utilizzata molto spesso, altrimenti rischiamo di sprecare memoria per mantenere dati che poi sono inutilizzati. In alcuni casi, usare la cache in maniera sbagliata è più dannoso che processare ogni volta la richiesta (a meno che questa lavorazione non richieda una grande quantità di tempo). Ora che abbiamo capito a cosa serve l'output caching e quali devono essere le caratteristiche delle risorse da memorizzare in cache passiamo a vedere come utilizzare questa tecnica nel nostro codice. Per abilitare il caching in una pagina, dobbiamo utilizzare la direttiva `@OutputCache`, come nell'[esempio 21.1](#).

Esempio 21.1 – HTML

```
<%@ OutputCache Duration="15" VaryByParam="none" %>
```

Esempio 21.1 – VB

```
L'ora corrente è: <%=DateTime.Now.ToString("T") %>
```

Esempio 21.1 – C#

```
L'ora corrente è: <%=DateTime.Now.ToString("T") %>
```

Quando eseguiamo la pagina, il risultato è simile a quanto visibile nella [figura 21.1](#).

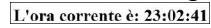


Figura 21.1 - Output della pagina in cache.

La parte interessante arriva nel momento in cui eseguiamo nuovamente la richiesta; poiché il risultato è già in cache, l'output non cambia assolutamente per i successivi 15 secondi, così come impostato nell'attributo Duration. Una volta trascorso il tempo stabilito, al primo accesso, la pagina viene nuovamente processata e il risultato messo in cache per altri 15 secondi.

Quando visualizziamo una form di dettaglio, è molto probabile che l'indirizzo della pagina sia molto simile a questo: <http://www.miosito.com/detttaglio.aspx?id=1>.

Prendendo il codice dell'[esempio 21.1](#), viene memorizzata una sola versione della pagina, qualunque siano i parametri presenti nell'url. Questo significa che il server risponde con l'output generato al primo accesso, disinteressandosi completamente dei parametri passati nei successivi accessi alla pagina, fino alla scadenza della cache:

- richiesta dell'URL "Page1.aspx?id=1": ASP.NET crea la versione A della pagina in cache;
- richiesta dell'URL "Page1.aspx?id=2": ASP.NET riutilizza la versione A della pagina;
- richiesta della pagina "Page1.aspx?id=2&subid=1": ASP.NET riutilizza la versione A della pagina.

L'ultimo punto può rappresentare un problema poiché, se l'ID influenza quali dati debbano essere mostrati, avremo una risposta errata.

VaryByParam

La soluzione, nel caso appena analizzato, è rappresentata dall'attributo `VaryByParam`, tramite il quale possiamo istruire il motore di ASP.NET affinché memorizzi differenti versioni della risorsa, in base ai parametri e ai relativi valori presenti nella querystring. Il valore `none` specifica che una sola istanza deve esistere nella cache, mentre l'utilizzo

del carattere "*" comporta l'esatto contrario, cioè una diversa copia per ogni parametro e relativo valore. Tornando all'esempio visto in precedenza, abbiamo:

- richiesta dell'URL "Page1.aspx?id=1": ASP.NET crea la versione A della pagina in cache;
- richiesta dell'URL "Page1.aspx?id=2": ASP.NET crea la versione B della pagina in cache;
- richiesta dell'URL "Page1.aspx?id=1&SubId=1": ASP.NET crea la versione C della pagina;
- richiesta dell'URL "Page1.aspx?id=2": ASP.NET riutilizza la versione B della pagina, se ancora presente in cache.

Sebbene l'utilizzo del carattere "*" sia sufficiente nella maggioranza dei casi, possiamo comunque personalizzare l'elenco dei parametri da utilizzare per creare copie in cache, impostando l'attributo VaryByParam con la lista dei parametri separati da una virgola. Nell'[esempio 21.2](#), possiamo notare il tipo di utilizzo sopra descritto di questo attributo.

Esempio 21.2 – HTML

```
<%@ OutputCache Duration="15" VaryByParam="id,subid" %>
```

L'utilizzo di VaryByParam copre molte esigenze. Tuttavia non è l'unica tecnica che abbiamo a disposizione per memorizzare differenti versioni della pagina.

VaryByHeader

Un altro modo per memorizzare differenti versioni di una pagina in cache è attraverso l'utilizzo delle intestazioni HTTP. Un tipico esempio in cui questo torna utile è in applicazioni localizzate dove abbiamo la necessità di mantenere diverse versioni in base alla cultura specificata dall'intestazione ACCEPT_LANG. Per sfruttare questa tecnica dobbiamo usare l'attributo VaryByHeader, come mostrato nell'[esempio 21.3](#).

Esempio 21.3 – HTML

```
<%@OutputCache Duration="15" VaryByParam="none"
   VaryByHeader="Accept-Language"%>
```

Così come avviene nell'utilizzo di più parametri con VaryByParam, anche VaryByHeader può contenere più chiavi separate da una virgola.

VaryByControl

Un altro modo per creare differenti versioni in cache è quello di affidarsi ai controlli presenti nella pagina. Continuando a parlare di localizzazione, possiamo far selezionare all'utente la lingua tramite una DropDownList. Questo approccio rende inutile l'utilizzo dell'intestazione HTTP, ma possiamo comunque decidere di differenziare le pagine in base al valore selezionato nel controllo tramite l'attributo VaryByControl. Nell'[esempio 21.4](#) abbiamo incluso un frammento che tiene conto di questa possibilità.

Esempio 21.4 – HTML

```
<%@OutputCache Duration="15" VaryByParam="none"
   VaryByControl="ddlLingue"%>
```

Anche usando questo attributo, possiamo inserire più controlli da utilizzare nello stesso momento, semplicemente separandoli con la virgola.

VaryByContentEncoding

L'encoding della pagina è un'altra discriminante per il suo versioning in cache. Possiamo infatti salvare diverse versioni, utilizzando l'attributo VaryByContentEncoding, come appare chiaramente nell'[esempio 21.5](#).

Esempio 21.5 – HTML

```
<%@ OutputCache
```

```
Duration="15"
VaryByParam="id,subid"
VaryByContentEncoding="UTF-8, ISO-8859-1" %>
```

In questo esempio differenziamo la pagina in base ai parametri id e subid e in base all'encoding specificato.

VaryByCustom

Tutti questi meccanismi non possono coprire il 100% delle casistiche. Quando sviluppiamo un'applicazione, infatti, è inevitabile incontrare esigenze che non trovano risposta nelle soluzioni precostituite: in questi casi siamo costretti a creare nuove soluzioni. ASP.NET aggiunge alle varie opzioni la possibilità di definire un metodo personalizzato, con il quale generare una stringa che viene utilizzata per creare diverse versioni. L'attributo da utilizzare in questo caso è VaryByCustom, come mostrato nell'[esempio 21.6](#).

Esempio 21.6 – HTML

```
<%@ OutputCache Duration="15" VaryByParam="none"
    VaryByCustom="MyString1" %>
```

Esempio 21.6 – VB

```
Public Overrides Function GetVaryByCustomString(
    ByVal context As System.Web.HttpContext,
    ByVal custom As String) As String
    If custom = "MyString1" Then
        If DateTime.Now.Second > 30 Then Return "S1" Else Return "S2"
    ElseIf custom = "MyString2" Then
        If DateTime.Now.Second < 30 Then Return "S1" Else Return "S2"
    Else
        Return MyBase.GetVaryByCustomString(context, custom)
    End If
End Function
```

Esempio 21.6 – C#

```
public override string GetVaryByCustomString(HttpContext context, string custom)
{
    if (custom == "MyString1")
        return (DateTime.Now.Second > 30) ? "S1" : "S2";
    else if (custom == "MyString2")
        return (DateTime.Now.Second < 30) ? "S1" : "S2";
    else
        return base.GetVaryByCustomString(context, custom);
}
```

Il valore di VaryByCustom è passato in input al metodo GetVaryByCustomString, che è responsabile della generazione della stringa e che, essendo definito nella classe `HttpApplication`, deve essere sovrascritto nel `global.asax`.

È molto importante richiamare il metodo base quando il valore in input non è gestito da noi, perché ASP.NET mette a disposizione dei valori predefiniti che vengono gestiti nel metodo base. Se per esempio passiamo a `GetVaryByCustomString` il valore `Browser`, il metodo base contiene il codice necessario a creare una versione per ogni tipologia di browser.

Quando una pagina ASP.NET viene ricompilata, il runtime ne rimuove dalla cache del server ogni copia, al fine di evitare di spedire al client dati originati da una versione non aggiornata.

Finora abbiamo visto come memorizzare diverse versioni di una pagina anche in base a diversi parametri. Nella prossima sezione vedremo come mettere in cache delle porzioni di una pagina invece che una pagina intera.

Fragment caching

Molti siti web hanno un layout suddiviso in sezioni, delle quali alcune sono statiche, mentre altre sono dinamiche. In questo caso, l'utilizzo dell'output caching può diventare un ostacolo, in quanto il codice HTML salvato è quello dell'intera pagina. Per mitigare il problema, possiamo frammentare la pagina in diversi user control, impostando quali debbano essere messi in cache (e per quanto tempo) e quali no. Questa tecnica prende il nome di **fragment caching**.

Per specificare che uno user control deve essere messo in cache, utilizziamo sempre la direttiva `@OutputCache`. Per avere una dimostrazione sull'utilizzo del fragment caching, creiamo due user control che visualizzano l'ora e, a ognuno di essi, assegnamo una differente durata in cache. L'[esempio 21.7](#) mostra il codice di entrambi gli user control, con la differenza che il primo ha una durata in cache di 5 secondi, mentre il secondo lo impostiamo a 10 secondi.

Esempio 21.7 – HTML

```
<%@ OutputCache Duration="5" VaryByParam="none" %>
```

Esempio 21.7 – VB

```
L'ora corrente è: <%=DateTime.Now.ToString() %>
```

Esempio 21.7 – C#

```
L'ora corrente è: <%=DateTime.Now.ToString() %>
```

Nella pagina omettiamo la direttiva `@OutputCache` e referenziamo gli user control, come nell'[esempio 21.8](#).

Esempio 21.8 – HTML

```
<%@ Register Src="UCOraA.ascx" TagName="UCOraA"
```

```
    TagPrefix="uc1" %>
```

```
<%@ Register Src="UCOraB.ascx" TagName="UCOraB"
```

```
    TagPrefix="uc1" %>
```

```
<uc1:ucoraa id="UCOraA" runat="server" /><br />
```

```
<uc1:ucorab id="UCOraB" runat="server" />
```

Il risultato di questi esempi, una volta eseguiti nel browser, è ora visibile nella [figura 21.](#)

[2.](#)

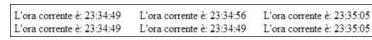


Figura 21.2 - Fragment caching in azione.

La prima schermata mostra il risultato della prima richiesta. Poiché non ci sono versioni in cache, la pagina è processata dall'inizio. Nella seconda schermata viene mostrato il risultato dopo sette secondi. Il primo controllo, in cache per cinque secondi, viene processato nuovamente, proponendo la data esatta, mentre il secondo, in cache per 10 secondi, propone ancora l'ora salvata in precedenza. Infine, la terza schermata mostra la situazione dopo 16 secondi dalla prima richiesta: in questo caso entrambi gli user control sono scaduti e quindi riprocessati.

Volendo, potremmo creare un terzo user control che mostra l'ora corrente e non metterlo in cache. In questo modo lo user control verrebbe processato a ogni richiesta, mostrando sempre l'ora corrente.

Sebbene il fragment caching sia utile, spesso frammentare le pagine in molti user control può rendere il codice più difficile da leggere e quindi da manutenere. Nella prossima sezione analizzeremo una semplice tecnica che permette di utilizzare l'output

caching, mantenendo però alcune sezioni della pagina non sottoposte a cache.

Post-Cache Substitution

Negli scenari nei quali è richiesto un login, una volta che l'utente è loggato viene spesso mostrato un messaggio di benvenuto con il nome dell'utente stesso. I vari provider che forniscono servizi di posta elettronica, per esempio, mettono sempre in testa alla pagina l'indirizzo email che stiamo consultando. In scenari come questi, non possiamo utilizzare l'output caching, in quanto spediremmo a tutti gli utenti la pagina processata da uno solo di essi.

Per risolvere parzialmente il problema, possiamo ricorrere al fragment caching, ma anche in questo caso rischieremmo di dover creare diversi user control, finendo per far crescere in maniera smisurata la complessità dell'applicazione. La soluzione ideale è creare all'interno della pagina delle zone insensibili al caching, cioè aree che sono processate sempre anche se la pagina (o lo user control) è già salvata. Questa tecnica è chiamata **post-cache substitution**, poiché sostituisce delle zone sensibili della pagina in cache con valori che vengono elaborati a ogni richiesta.

La post-cache substitution viene implementata attraverso una chiamata al metodo WriteSubstitution della classe `HttpResponse`, che si occupa di scrivere nel buffer di output i dati elaborati e di marcarli in modo che, alla successiva richiesta, venga elaborata la parte non soggetta a caching.

Il metodo `WriteSubstitution` accetta un delegato di tipo `HttpServletResponseSubstitutionCallback`, che punta a un metodo che deve rispecchiare alcune caratteristiche: deve essere statico, avere un solo parametro di tipo `HttpContext` nella propria firma, e ritornare una stringa che contiene l'output da rimpiazzare.

Fortunatamente, tutta questa parte infrastrutturale viene gestita interamente da ASP.NET, lasciando a noi il solo compito di costruire il codice per produrre i dati aggiornati. Questo è possibile grazie al controllo `Substitution`, che attraverso la proprietà `MethodName` indica un metodo che sarà poi utilizzato dalla funzione di callback appena descritta. L'esempio 21. 9 mostra il codice completo di questa funzionalità.

Esempio 21.9 – HTML

```
<%@ OutputCache Duration="5" VaryByParam="none" %>  
L'ora in cache è: <%=DateTime.Now.ToString() %>  
L'ora corrente è: <asp:substitution id="sub" runat="server"  
MethodName="OraCorrente" />
```

Esempio 21.9 – VB

```
Protected Shared Function OraCorrente(HttpContext context) _  
As String  
    Return DateTime.Now.ToString()  
End Sub
```

Esempio 21.9 – C#

```
protected static string OraCorrente(HttpContext context)  
{  
    return DateTime.Now.ToString();  
}
```

La Post-Cache Substitution è molto semplice ma, nonostante questo, il suo utilizzo ci permette di risparmiare diverse righe di codice e di ottenere, allo stesso tempo, il risultato prefissato, che è quello di avere una pagina in cache con solo una porzione di dati processati a ogni richiesta.

L'output caching e il fragment caching possono essere impostati via direttive non solo nei singoli user control e nelle pagine, ma anche a livello globale sfruttando il file web.

config come vediamo nella prossima sezione.

Configurazione dell'output caching

Tendenzialmente, alcuni parametri di caching sono uguali per tutta l'applicazione, con l'eccezione di pagine specifiche. In questi casi, la soluzione ideale è definire, in fase di configurazione, una serie di profili che contengono i parametri di caching. All'interno delle pagine, invece che inserire ogni volta tutti i parametri, possiamo fare semplicemente riferimento a un profilo. Così facendo, la modifica delle impostazioni in un solo punto viene automaticamente propagata a tutte le risorse, con un enorme risparmio di tempo.

Nella sezione system.web del file web.config esiste il nodo caching, che contiene tre nodi figli:

cache: tramite questo nodo possiamo configurare alcuni parametri generici della cache. Il più importante è percentagePhysicalMemoryUsedLimit, tramite il quale specifichiamo la percentuale di memoria utilizzabile dalla cache. Al superamento di questo limite, parte il Garbage Collector, che ripulisce gli oggetti;

outputCache: tramite questo nodo possiamo decidere se abilitare o meno l'output e il fragment caching, utilizzando rispettivamente gli attributi enableOutputCache ed enableFragmentCache. Di default, il valore di questi parametri è true, quindi vanno configurati esplicitamente solo se vogliamo disabilitare le rispettive tecniche. È molto importante sottolineare che, al contrario di molte altre impostazioni, questi parametri hanno valore assoluto per tutta l'applicazione e non possono essere sovrascritti a livello di singola pagina;

outputCacheSettings: contiene un nodo outputCacheProfiles, che, a sua volta, contiene una lista di elementi add, ognuno dei quali definisce un profilo di caching che possiamo sfruttare nelle pagine.

L'[esempio 21.10](#) mostra il codice del web.config, che si riferisce ai nodi appena trattati.
Esempio 21.10 – web.config

```
<caching>
  <cache percentagePhysicalMemoryUsedLimit="" />
  <outputCacheSettings>
    <outputCacheProfiles>
      <add name="ProfiloA" duration="10" enabled="true" varyByParam="none"
location="Server" />
    </outputCacheProfiles>
  </outputCacheSettings>
</caching>
```

Nella pagina possiamo fare riferimento a un profilo definito nella sezione outputCacheProfiles, inserendo nella direttiva @outputCache l'attributo CacheProfile e impostandone il valore attraverso l'attributo name, indicando uno dei nodi add. L'[esempio 21.11](#) mostra l'utilizzo di questa tecnica.

Esempio 21.11 – HTML

```
<%@ OutputCache CacheProfile="ProfiloA" %>
```

Finora abbiamo visto le API che ci mette a disposizione ASP.NET Web Forms per configurare e utilizzare la cache, ma non abbiamo visto come funziona la cache internamente. Questo argomento viene trattato nella prossima sezione.

All'interno dell'output caching

Una volta arrivati alla lettura di questo capitolo, possediamo già tutte le conoscenze necessarie a capire come funziona internamente l'output caching: le funzionalità su cui

si basa sono correlate al ciclo di vita di una pagina e al funzionamento di un HttpModule

Nel file web.config, situato nella cartella CONFIG, da cui tutti i file .config ereditano, nella directory di installazione del .NET Framework (%windows%\Microsoft.NET\Framework v4.0.30319), è registrato un modulo di nome OutputCacheModule. Questo modulo è definito nell'omonima classe, situata nel namespace System.Web.Caching, e si aggancia agli eventi ResolveRequestCache e UpdateRequestCache di HttpContext.

Quando una richiesta arriva al motore di ASP.NET, il metodo che si attacca all'evento ResolveRequestCache esegue una scansione della cache per vedere se esiste già l'output della pagina compatibile con la richiesta effettuata in termini di parametri e scadenza; in caso affermativo, viene invocato il metodo Complete della classe HttpContext, per interrompere l'esecuzione della pagina e inviare immediatamente al browser il contenuto recuperato dalla cache; in caso negativo, la pipeline di esecuzione prosegue normalmente il suo corso e processa la pagina.

Una volta che la pagina è stata elaborata, bisogna metterne l'output in cache. Il metodo attaccato all'evento UpdateRequestCache si occupa proprio di questa parte: memorizza l'output della pagina e degli user control, insieme a tutti i parametri che hanno generato quella versione della pagina (querystring, intestazioni HTTP, encoding, ecc.).

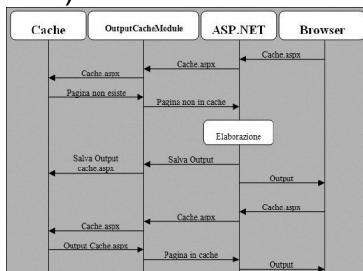


Figura 21.3 - Lo schema di funzionamento dell'output cache.

A partire da IIS 6.0, l'output caching è stato portato a un livello molto avanzato: grazie ad alcune novità nel componente http.sys, IIS può memorizzare le varie pagine in cache, direttamente a livello di kernel. Questo significa ancora maggior velocità, poiché le risposte sono servite direttamente dal server HTTP, senza nemmeno arrivare ad ASP.NET.

A questo punto abbiamo visto sia come funzionano sia come si utilizzano l'output caching e il fragment caching di ASP.NET Web Forms. Ora passiamo a vedere come sfruttare queste tecniche in ASP.NET MVC.

Output caching in ASP.NET MVC

Analogamente a quanto abbiamo già visto nel caso delle applicazioni ASP.NET Web Forms, anche ASP.NET MVC supporta funzionalità di caching dell'output tramite il filtro OutputCache, che possiamo applicare sia alla singola action sia all'intero controller, nel caso in cui vogliamo effettuare il caching di tutte le action in esso contenute. Il codice basilare da scrivere, per implementare un esempio simile al 21.1, è il seguente:

Esempio 21.12 – VB

<OutputCache(Duration:=15)>

Function Index() As ActionResult

 Return Me.View()

End Function

Esempio 21.12 – C#

```
[OutputCache(Duration = 15)]
public ActionResult Index()
{
    return this.View();
}
```

Esempio 21.12 – Markup

L'ora corrente è @DateTime.Now.ToString()

La proprietà Duration ha il medesimo significato della direttiva OutputCache che abbiamo visto per ASP.NET Web Forms, ossia quello di mantenere in cache la pagina generata per 15 secondi, come possiamo facilmente verificare eseguendo il codice dell'[esempio 21.12](#) e provando a effettuare più volte il refresh della pagina.

Ovviamente, anche in ASP.NET MVC abbiamo una serie di opzioni per poter controllare e personalizzare il comportamento dell'output cache. La prossima sezione è dedicata proprio a questo argomento.

Controllare l'output cache in ASP.NET MVC

Dato che l'engine che si occupa di gestire la funzionalità dell'output cache di ASP.NET MVC è il medesimo di ASP.NET Web Forms, è lecito attendersi che tutte le impostazioni che abbiamo avuto modo di esplorare all'inizio del capitolo rimangano valide anche in quest'altra incarnazione di ASP.NET: le opzioni Location, VaryByHeader, VaryByContentEncoding e VaryByCustom sono presenti come proprietà dell'attributo OutputCache e hanno il medesimo significato che abbiamo illustrato in precedenza. Analogamente, possiamo definire dei profili di cache nel web.config e referenziarli tramite la proprietà CacheProfile.

L'unica caratteristica per la quale il comportamento di ASP.NET MVC si differenzia da quello di ASP.NET Web Forms è la gestione dei parametri in query string: il comportamento di default, infatti, è quello di mantenere in cache differenti versioni della pagina, a seconda dei valori dei parametri. In questo modo, possiamo gestire l'output cache di una action che accetta dei parametri scrivendo davvero poco codice, come possiamo notare nell'[esempio 21.13](#).

Esempio 21.13 – VB

```
<OutputCache(Duration:=15)>
```

Public Function SearchProducts(category As String) As ActionResult

```
    '... codice qui ...
```

End Function

Esempio 21.13 – C#

```
[OutputCache(Duration = 15)]
```

public ActionResult SearchProducts(string category)

```
{
```

```
    //... codice qui ...
```

```
}
```

In questo caso, infatti, il sistema provvederà automaticamente a recuperare la pagina corretta, prendendo in considerazione il valore del parametro category. Quando abbiamo invece la necessità di controllare esplicitamente la gestione dei parametri, possiamo utilizzare la proprietà VaryByParam, come nell'[esempio 21.14](#).

Esempio 21.14 – VB

```
<OutputCache(Duration:=15, VaryByParam:="param1")>
```

Public Function FirstAction(param1 As String, param2 As String)

```
    As ActionResult
```

```

'... codice qui ...
End Function
<OutputCache(Duration:=15, VaryByParam:="none")>
Public Function SecondAction(param1 As String, param2 As String)
    As ActionResult
    '... codice qui ...
End Function
Esempio 21.14 – C#
[OutputCache(Duration = 15, VaryByParam = "param1")]
public ActionResult FirstAction(string param1, string param2)
{
    //... codice qui ...
}
[OutputCache(Duration = 15, VaryByParam = "none")]
public ActionResult SecondAction(string param1, string param2)
{
    //... codice qui ...
}

```

Nel codice precedente, viene mantenuta in cache una copia dell'output di FirstAction per ogni possibile assunto dal solo param1; al contrario, invece, la cache dell'output di SecondAction sarà indipendente dal valore dei parametri con cui è stata invocata, dato che abbiamo specificato "none" come impostazione di VaryByParam.

Finora abbiamo preso in considerazione esclusivamente i parametri provenienti dalla query string, sebbene in ASP.NET MVC spesso siamo portati a utilizzare anche i parametri provenienti dal routing. Purtroppo, questi ultimi non sono presi in considerazione dalle impostazioni di VaryByParam e provocano sempre la memorizzazione in cache di una differente versione della pagina. Lo stesso concetto vale per eventuali parametri opzionali: per esempio, nonostante gli url <http://mySite.com/Home/Index> e <http://mySite.com/> referenzino la stessa action, comunque verranno memorizzate due diverse voci nell'output cache.

Finora abbiamo illustrato come l'output cache si applica all'intera pagina restituita dalla action. Nella prossima sezione cercheremo invece di capire come memorizzare l'output solo di una porzione della pagina.

Fragment caching in ASP.NET MVC

Già in precedenza, all'interno di questo capitolo, abbiamo illustrato le motivazioni per le quali spesso possiamo avere la necessità di effettuare il caching solo di una sezione della pagina, e abbiamo visto che, nel caso di ASP.NET Web Forms, è sufficiente aggiungere la direttiva OutputCache a uno user control.

Nel caso di ASP.NET MVC il comportamento è simile, visto che è necessario applicare l'attributo OutputCache a una child action. Cerchiamo di chiarire questo funzionamento con un esempio. Immaginiamo di avere un controller che contenga due action, come quelle dell'[esempio 21.15](#).

Esempio 21.15 – VB

```

Public Function Main() As ActionResult
    Return Me.View()
End Function
<OutputCache(Duration:=5)>
Public Function Child() As ActionResult
    Return Me.PartialView()

```

```
End Function  
Esempio 21.15 – C#  
public ActionResult Main()  
{  
    return this.View();  
}  
[OutputCache(Duration = 5)]  
public ActionResult Child()  
{  
    return this.PartialView();  
}
```

Esempio 21.15 – Markup View Main

L'ora corrente è @DateTime.Now.ToString()

```
<br />  
@Html.Action("Child")
```

Esempio 21.15 - Markup View Child

Child action: l'ora corrente è @DateTime.Now.ToString();

Quando invochiamo la action Main, viene restituita una view che, a sua volta, sfrutta la action Child per comporre parte della pagina. Delle due, quest'ultima è soggetta a output caching e, pertanto, la corrispondente view, una volta renderizzata, resterà memorizzata nella cache del server, in modo da non essere nuovamente elaborata per i successivi secondi.

Finora abbiamo detto che, per default, ASP.NET mantiene la cache nella memoria del server. Tuttavia questa non è la sola possibilità, come vedremo nella prossima sezione.

Personalizzare lo storage dell'Output Cache

Per default, i dati memorizzati tramite output cache si trovano nella memoria del server. Questo avviene perché la cache di ASP.NET è basata su un provider di cui l'implementazione di default presente nel .NET Framework memorizza i dati in memoria. Sebbene la memoria del server offra la massima velocità di accesso, quando memorizziamo tanti dati, rischiamo di utilizzare più memoria per la cache che per elaborare le richieste. Inoltre, poiché un riavvio dell'applicazione elimina completamente i dati in cache, diventa chiaro che memorizzare i dati dell'output cache in uno storage differente dalla memoria, in certi casi, può tornare utile.

ASP.NET ci consente di personalizzare il modo di salvare i dati in cache. Per farlo, dobbiamo creare un provider custom e configurarlo a dovere nella sezione del web.config dedicata alla cache.

Creare un provider è tutt'altro che difficile. Dobbiamo semplicemente creare una classe e farla ereditare da System.Web.Caching.OutputCacheProvider, sovrascrivendo quindi alcuni metodi:

- Add: aggiunge un elemento in cache;
- Get: recupera un elemento in cache;
- Remove: rimuove un elemento dalla cache;
- Set: aggiorna un elemento in cache.

In questo esempio abbiamo deciso di creare un provider custom che salvi la cache su file. Mostrare una completa implementazione di tutti i metodi richiederebbe molto codice (cosa che esula dallo scopo), quindi nell'[esempio 21.16](#) abbiamo riportato solo l'implementazione del metodo Add. Una volta compreso questo, gli altri metodi sono molto simili e sono implementati nelle demo a corredo.

Esempio 21.16 – VB

```

Public Class DiskCacheProvider
    Inherits OutputCacheProvider
    <Serializable()>
    Private Class DiskCacheEntry
        Public Property Expire() As DateTime
        Public Property Entry() As Object
    End Class
    Private baseCachePath As String = "~/App_Data/DiskCache/"
    Public Overloads Overrides Function Add(
        ByVal key As String,
        ByVal entry As Object,
        ByVal utcExpiry As DateTime) As Object
        Dim filename = HttpContext.Current.Server.MapPath(baseCachePath & key.
GetHashCode() & ".cache")
        Using ms = File.OpenWrite(filename)
            Dim cachelItem As New DiskCacheEntry() With
            {
                .Expire = utcExpiry,
                .Entry = entry
            }
            Dim formatter As New BinaryFormatter()
            formatter.Serialize(ms, cachelItem)
            ms.Flush()
            ms.Close()
            formatter = Nothing
        End Using
        Return entry
    End Function
    Public Overloads Overrides Function Get(ByVal key As String)
        '... codice qui ...
    End Function
    Public Overloads Overrides Function Remove(ByVal key As String)
        '... codice qui ...
    End Function
    Public Overloads Overrides Function Set(
        ByVal key As String,
        ByVal entry As Object,
        ByVal utcExpiry As DateTime) As Object
        '... codice qui ...
    End Function
End Class

```

Esempio 21.16 – C#

```

public class DiskCacheProvider : OutputCacheProvider
{
    [Serializable]
    private class DiskCacheEntry
    {
        public DateTime Expire { get; set; }
    }
}

```

```

    public object Entry { get; set; }
}
private string baseCachePath = "~/App_Data/DiskCache/";
public override object Add(string key, object entry, DateTime utcExpiry)
{
    string filename = HttpContext.Current.Server.MapPath(baseCachePath + key.
GetHashCode() + ".cache");
    using (System.IO.Stream ms = File.OpenWrite(filename))
    {
        DiskCacheEntry cachelItem = new DiskCacheEntry
        {
            Expire = utcExpiry,
            Entry = entry
        };
        BinaryFormatter formatter = new BinaryFormatter();
        formatter.Serialize(ms, cachelItem);
        ms.Flush();
        ms.Close();
        formatter = null;
    }
    return entry;
}
public abstract object Get(string key)
{
    //... codice qui ...
}
public abstract void Remove(string key)
{
    //... codice qui ...
}
public abstract void Set(string key, object entry,
    DateTime utcExpiry)
{
    //... codice qui ...
}
}

```

L'[esempio 21.16](#) mostra come possiamo salvare un elemento in un file. Per farlo, prima creiamo un oggetto contenente la data di scadenza dell'elemento e l'elemento stesso, poi creiamo il file, popolandolo con il suddetto oggetto e assegnandogli un nome univoco, basato sulla chiave, così da poterlo ritrovare successivamente.

Nel metodo Get, ci basterà recuperare il file e deserializzarne il contenuto nella classe CachelItem. Se la data di scadenza è passata, rimuoviamo l'elemento con il metodo Remove e ritorniamo null. In caso contrario, ritorniamo l'elemento. Nel metodo Remove, cancelliamo semplicemente il file dal disco mentre, nel metodo Set, apriamo il file e ne aggiorniamo il valore.

Con la creazione di un provider per l'output caching abbiamo esaurito l'argomento. Sfruttando a dovere questa tecnica possiamo incrementare esponenzialmente le performance della nostra applicazione. Tuttavia, mettere in cache il codice HTML di una pagina è solo una delle possibilità. Nella prossima sezione analizzeremo l'altra

possibilità, ovvero l'opportunità di memorizzare esclusivamente i dati che la pagina mostra.

Data caching

La maggior parte delle applicazioni ASP.NET gestisce dati: in alcuni casi mettere in cache l'HTML generato rappresenta la soluzione ideale, in altri non è applicabile, poiché i dati devono essere visualizzati in diverse pagine, con output differenti. La tecnica che prevede la memorizzazione dei soli dati è definita **data caching**.

Il .NET Framework offre due soluzioni native per il data caching: la prima prevede l'utilizzo di una classe Cache integrata in ASP.NET (ma utilizzabile anche da altri tipi di applicazione), mentre la seconda prevede l'utilizzo di una classe esterna a tutti i framework applicativi. Cominciamo a parlare della classe integrata in ASP.NET.

La classe Cache

Per accedere alla cache dei dati dalla pagina, dobbiamo sfruttare la proprietà Cache, di tipo System.Web.Caching.Cache, esposta attraverso le classi Page, HttpContext e HttpResponse. Questa proprietà non è una collezione standard, ma implementa alcuni metodi che ne rendono molto simile l'uso. Per esempio, per inserire oggetti nella cache, utilizziamo la proprietà Item che, essendo anch'essa di default, è usufruibile tramite indexer come nell'[esempio 21.17](#).

Esempio 21.17 – VB

```
Cache("chiave") = "valore"
```

Esempio 21.17 – C#

```
Cache["chiave"] = "valore";
```

Anche quando si tratta di leggere un valore, la sintassi è altrettanto semplice, come possiamo vedere nell'[esempio 21.18](#).

Esempio 21.18 – VB

```
Dim valore As String = Cache("chiave")
```

Esempio 21.18 – C#

```
string valore = Cache["chiave"].ToString();
```

Questa sintassi semplificata nasconde però tutte le potenzialità della cache. Infatti, internamente, la proprietà Item utilizza il metodo Get, per caricare il valore, e un overload del metodo Insert, per salvarlo. Quest'ultimo è molto importante e presenta diversi overload, che possiamo utilizzare per regolare le politiche di salvataggio dell'oggetto in cache. Il primo di questi overload, quello utilizzato dalla proprietà Item, accetta in input la chiave e il valore dell'elemento da aggiungere ed è mostrato nell'[esempio 21.19](#).

Esempio 21.19 – VB

```
Cache.Insert("chiave", "valore")
```

Esempio 21.19 – C#

```
Cache.Insert("chiave", "valore");
```

Un altro overload introduce un primo meccanismo di **scadenza** della cache, basato sulla dipendenza. In pratica, possiamo decidere di eliminare un oggetto quando ne viene modificato un altro. Nell'[esempio 21.20](#) mostriamo come far scadere un oggetto in cache in base alla modifica di un altro oggetto, di cui forniamo la chiave, e in base alla modifica di un file.

Esempio 21.20 – VB

```
Cache.Insert("chiave", "valore", New CacheDependency(Server.MapPath("data.xml")))
```

```
Cache.Insert("chiave", "valore", _
```

```
    New CacheDependency(Nothing, New String() {"Dip1"}))
```

Esempio 21.20 – C#

```
Cache.Insert("chiave", "valore", new CacheDependency(Server.MapPath("data.xml")));
Cache.Insert("chiave", "valore", new CacheDependency(null, new string[] { "Dip1" }));
```

La prima riga di codice dell'esempio precedente inserisce una dipendenza dal file data.xml, situato nella cartella principale dell'applicazione, mentre la seconda specifica un'altra dipendenza dalla chiave in cache, con nome Dip1. Le due dipendenze non sono reciprocamente esclusive, quindi si possono utilizzare insieme.

Oltre a quelle appena viste, ASP.NET offre anche la possibilità di far scadere un oggetto in base alla modifica di una directory o monitorando la modifica dei dati nel database. In aggiunta, ereditando dalla classe CacheDependency, possiamo creare dipendenze da altre entità differenti come, per esempio, il risultato di un metodo di un web service.

Un overload più complesso del metodo Insert aggiunge un meccanismo di scadenza basato sul tempo. Possiamo scegliere tra due tipologie, mostrate entrambe nell'[esempio 21.21](#):

- la scadenza a un orario fisso (**Absolute Expiration**);
- la scadenza dopo il mancato utilizzo dell'oggetto per un determinato lasso di tempo (**Sliding Expiration**).

Esempio 21.21 – VB

'Absolute Expiration

```
Cache.Insert("chiave", "valore", Nothing, DateTime.Now.AddSeconds(10), Cache.
NoSlidingExpiration)
```

'Sliding Expiration

```
Cache.Insert("chiave", "valore", Nothing, Cache.NoAbsoluteExpiration, New
TimeSpan(0, 0, 10))
```

Esempio 21.21 – C#

//Absolute Expiration

```
Cache.Insert("chiave", "valore", null, DateTime.Now.AddSeconds(10), Cache.
NoSlidingExpiration);
```

//Sliding Expiration

```
Cache.Insert("chiave", "valore", null, Cache.NoAbsoluteExpiration, new TimeSpan(0, 0,
10));
```

Rispetto all'overload precedente, sono stati aggiunti due parametri: il primo rappresenta la data di scadenza assoluta, mentre il secondo indica il lasso di tempo che deve passare dall'ultimo accesso, prima che avvenga la rimozione. È importante ricordare che queste due impostazioni sono reciprocamente esclusive.

Se utilizziamo la scadenza assoluta, dobbiamo passare la costante NoSlidingExpiration come secondo parametro mentre, in caso contrario, dobbiamo passare NoAbsoluteExpiration come primo. Entrambe le costanti appartengono alla classe Cache.

L'ultimo overload aggiunge due parametri attraverso i quali possiamo specificare, rispettivamente, la priorità con cui l'oggetto può essere rimosso, nel caso in cui il sistema cancelli elementi dalla cache per recuperare risorse, e una funzione di callback, da invocare quando l'elemento viene eliminato. Il secondo parametro è particolarmente importante, in quanto indica per quale motivo un oggetto è stato rimosso dalla cache.

Esempio 21.22 – VB

```
Cache.Insert("chiave", "valore", Nothing, _
DateTime.Now.AddSeconds(10), _
Cache.NoSlidingExpiration, CacheItemPriority.Default, _
New CacheItemRemovedCallback(AddressOf OnRemove))
```

```

Private Sub OnRemove(ByVal key As String, ByVal value As Object, _
    ByVal reason As CacheItemRemovedReason)
    ...
End Sub

Esempio 21.22 – C#
Cache.Insert("chiave", "valore", null, DateTime.Now.AddSeconds(10), Cache.
NoSlidingExpiration, CacheItemPriority.Default, new
CacheItemRemovedCallback(OnRemove));
private void OnRemove(string key, object value, CacheItemRemovedReason reason)
{
    // ...
}

```

L'enumerazione per stabilire la priorità ha i seguenti valori:

- NotRemovable;
- High;
- AboveNormal;
- Normal;
- Default;
- BelowNormal;
- Low.

Più è alta la priorità, minore diventa la possibilità che l'oggetto venga cancellato.
Un altro metodo dell'oggetto Cache è Add, che ha la stessa firma dell'ultimo overload del metodo Insert ma, a differenza di quest'ultimo, non sovrascrive l'oggetto in cache se è già presente

La classe MemoryCache

Sin dalla prima versione di ASP.NET il data caching è stato molto utilizzato nelle applicazioni. Una cosa che non tutti sanno è che questa tecnica può essere utilizzata anche in applicazioni non web, come Windows Form, WPF o applicazioni Console: basta semplicemente aggiungere un riferimento all'assembly System.Web e il gioco è fatto.

Tuttavia, da un punto di vista della pulizia del codice, avere un riferimento all'assembly System.Web in un'applicazione non web, non è sicuramente il massimo. Un altro problema rappresentato dalla cache è che il suo oggetto principale (Cache) è assai complicato e non estensibile.

Per questi motivi è stato introdotto un nuovo meccanismo per memorizzare dati in cache: **Object Caching**. Questa nuova tecnica risolve i problemi appena accennati. Innanzitutto, le classi si trovano nel namespace System.Runtime.Caching, e quindi sono agnostiche rispetto al tipo di applicazione. Inoltre, la classe principale, di nome ObjectCache, è facilmente estensibile sfruttando l'ereditarietà.

Una delle cose più interessanti dell'object caching è che l'interfaccia della classe Object Cache è molto simile a quella di Cache, con il risultato che passare da una tecnica all'altra risulta quasi immediato. ObjectCache è la classe base di tutti i provider personalizzati per l'object caching, ma il .NET Framework ha un solo provider, che salva i dati in memoria esattamente come per l'oggetto Cache ed è implementato attraverso la classe MemoryCache. Per poter sfruttare questa classe, dobbiamo recuperarne un'istanza. Quest'operazione è estremamente semplice, in quanto basta accedere alla proprietà statica Default. Una volta fatto questo, possiamo aggiungere gli

elementi in cache, usando le API Add e AddOrGetExisting. Nel primo metodo, se la chiave che associamo all'oggetto esiste nella cache, allora il nuovo oggetto non viene inserito, e viene restituito un valore false come risultato. Il secondo metodo si comporta esattamente come il primo, con la sola differenza che, se la chiave esiste già in cache, allora viene ritornato direttamente l'oggetto relativo, invece che un booleano. L'[esempio 21.23](#) mostra il codice relativo al metodo Add.

Esempio 21.23 – VB

```
MemoryCache.Default.Add("Chiave", "Valore",
    DirectCast(Nothing, CacheItemPolicy))
```

Esempio 21.23 – C#

```
MemoryCache.Default.Add("Chiave", "Valore", null);
```

Il primo parametro specifica la chiave, mentre il secondo rappresenta il valore. Il terzo parametro, di tipo CacheItemPolicy, specifica tutte le opzioni possibili per la gestione dell'oggetto in cache:

- AbsoluteExpiration: specifica la data oltre la quale l'oggetto scade;
 - SlidingExpiration: indica una scadenza basata sull'ultimo accesso all'oggetto;
 - RemovedCallback: permette di impostare un callback, invocato quando un oggetto in cache viene rimosso;
 - UpdatedCallback: permette di impostare un callback, invocato quando un oggetto in cache viene aggiornato;
 - ChangeMonitors: rappresenta la lista delle dipendenze. Questa proprietà è di tipo List<ChangeMonitor>;
 - RegionName: non è supportato nella cache in memoria e deve essere null, altrimenti viene sollevata un'eccezione.
- In particolare, ChangeMonitor è la classe dalla quale derivare quando vogliamo creare delle dipendenze. Il .NET Framework contiene già tre classi che ne ereditano:
- CacheEntryChangeMonitor: permette di legare la scadenza dell'oggetto alla modifica di un altro in cache;
 - HostFileChangeMonitor: permette di legare la scadenza dell'oggetto alla modifica di un file o directory su disco;
 - SqlChangeMonitor: permette di legare la scadenza dell'oggetto ai dati su un database.

L'[esempio 21.24](#) mostra come possiamo aggiungere un oggetto in cache, impostandone la scadenza a 5 secondi, tramite l'oggetto CacheItemPolicy.

Esempio 21.24 – VB

```
Dim policy = New CacheItemPolicy With
    {.AbsoluteExpiration = DateTime.Now.AddSeconds(5)}
MemoryCache.Default.Add("Chiave", "Valore", policy)
```

Esempio 21.24 – C#

```
var policy = new CacheItemPolicy {
    AbsoluteExpiration = DateTime.Now.AddSeconds(5)};
MemoryCache.Default.Add("Chiave", "Valore", policy);
```

Uno degli overload dei metodi Add e AddOrGetExisting accetta in input l'oggetto Cache Item, invece che la classica coppia chiave/valore. Questa classe ha tre proprietà: Key, Value e Region. Rappresentano rispettivamente la chiave, il valore e la region dell'oggetto da mettere in cache e vanno usati così come mostrato nell'[esempio 21.25](#).

Esempio 21.25 – VB

```
Dim item = New CacheItem("Chiave", "Valore")
MemoryCache.Default.Add(item, Nothing)
```

Esempio 21.25 – C#

```
var cacheItem = new CacheItem("Chiave", "Valore");
MemoryCache.Default.Add(cacheItem, null);
```

Se vogliamo recuperare un oggetto in cache, abbiamo a disposizione i metodi Get, che recupera il valore, e GetCacheItem che recupera l'oggetto che fisicamente viene messo in cache, di tipo CacheItem. L'[esempio 21.26](#) dà una dimostrazione di utilizzo del metodo Get.

Esempio 21.26 – VB

```
Dim item As Object = MemoryCache.Default.Get("Chiave")
Dim cacheItem As CacheItem = MemoryCache.Default.GetCacheItem("Chiave")
```

Esempio 21.26 – C#

```
object item = MemoryCache.Default.Get("Chiave");
CacheItem cacheItem = MemoryCache.Default.GetCacheItem("Chiave");
```

Il metodo Set accetta in input la chiave, il valore e le policy, esattamente come per quanto utilizzato nel metodo Add. Il parametro region, nonostante sia opzionale, non va passato per evitare un'eccezione, come possiamo verificare nell'[esempio 21.27](#).

Esempio 21.27 – VB

```
MemoryCache.Default.Set("Chiave", "Valore", DirectCast(Nothing, CacheItemPolicy))
```

Esempio 21.27 – C#

```
MemoryCache.Default.Set("Chiave", "Valore", null);
```

Infine, il metodo Remove prende in input la chiave da cancellare, mentre la region solleva sempre un'eccezione, se impostata. L'[esempio 21.28](#) mostra l'utilizzo di questo metodo.

Esempio 21.28 – VB

```
MemoryCache.Default.Remove("Chiave")
```

Esempio 21.28 – C#

```
MemoryCache.Default.Remove("Chiave");
```

Ora che abbiamo visto come usare l'object caching, ci rendiamo conto di quanto il suo utilizzo sia concettualmente uguale a quanto visto per il data caching. Vista l'estensibilità, l'agnosticità al tipo di applicazione e la facilità di comprensione, anche per chi viene dal data caching, possiamo aspettarci che, in futuro, l'object caching sarà la tecnica di caching prevalentemente utilizzata.

Gestire la cache sul server è fondamentale per ottimizzare le prestazioni, ma il server non è l'unico punto nel quale gestire la cache, in quanto anche il browser può giocare un ruolo fondamentale.

Gestire la cache del browser

Ormai tutti i moderni browser supportano il caching locale delle pagine e delle risorse associate (immagini, file JavaScript ecc), così da poter servire le pagine rapidamente, anche senza essere collegati alla rete. Inoltre, tra il client che esegue la richiesta e il server che la processa, ci sono i proxy, anch'essi dotati di capacità di memorizzazione, candidati ideali per la memorizzazione di pagine.

Tutti questi attori possono essere coinvolti o meno, a seconda delle esigenze, sfruttando l'attributo Location della direttiva OutputCache. La [tabella 21.1](#) mostra le varie opzioni che questo attributo mette a disposizione.

Tabella 21.1 – Valori dell'attributo Location.

Metodi	Funzionamento

Any	La pagina può essere memorizzata da tutti i “peer” della comunicazione: client, server e proxy.
Client	La pagina può essere memorizzata nella cache locale del client. Questo parametro ritorna utile quando la pagina contiene informazioni sensibili per l’utente.
Downstream	La pagina è memorizzata da tutti i peer della comunicazione che supportano le specifiche HTTP 1.1 per quanto riguarda la cache degli oggetti. Potenzialmente, sia client sia server e proxy possono memorizzare la pagina.
None	L’output cache è disabilitato e quindi ogni richiesta viene regolarmente processata dal server.
Server	Solo il server può memorizzare i dati e restituirli al client che, insieme ai proxy, non hanno alcuna copia locale.
ServerAndClient	La copia della pagina può essere memorizzata solamente dal browser e dal server che effettuano la comunicazione.

Un utilizzo sapiente di questi parametri può seriamente fare la differenza. Lato client, l’esecuzione delle pagine può diventare immediata visto l’utilizzo di una versione in locale, mentre lato server otteniamo un enorme risparmio di risorse in quanto diminuiscono le richieste.

Tutti i meccanismi di caching che abbiamo visto finora in questo capitolo sono inclusi nel .NET Framework. Nella prossima sezione analizziamo una diversa tecnologia di caching: AppFabric.

Cache distribuita con Windows Server AppFabric

In contesti enterprise, in cui abbiamo bisogno di una scalabilità e affidabilità elevate, tipicamente le applicazioni web vengono installate in uno scenario di Web Farm, in cui cioè coesistono più server indipendenti, ognuno in grado di processare autonomamente una richiesta proveniente dal browser. In un contesto simile, purtroppo, la semplice cache di ASP.NET non basta più, perché risiede all’interno del singolo server: abbiamo bisogno allora di uno strumento più evoluto, ossia una cache distribuita, a cui tutti i server della web farm possono accedere, in lettura e scrittura, condividendo le medesime informazioni. I benefici di questo approccio sono molteplici:

dal punto di vista delle prestazioni, i benefici del caching vengono estesi a tutta la farm: basta che un singolo server memorizzi nello storage una particolare informazione, che questa è subito disponibile per tutti gli altri server; un riavvio dell’applicazione,

inoltre, non provoca la perdita dei dati in cache, che restano comunque disponibili. Dati comuni a più applicazioni possono essere comunque condivisi, cosa impossibile da implementare con la semplice cache in-process di ASP.NET.

L'affidabilità dell'intero sistema è garantita anche dal fatto che lo stesso server di cache può essere ridondato, implementando un'architettura basata su cluster. I dati possono essere replicati su più server, così che un guasto abbia il minor impatto possibile sul sistema, oppure ogni server può agire come nodo indipendente, contenendo il proprio set di informazioni, con ovvi benefici dal punto di vista della scalabilità.

Esistono diversi engine di cache distribuita in commercio, e Microsoft stessa ne fornisce uno, installabile gratuitamente su sistemi Windows Server, e disponibile anche come componente all'interno della piattaforma Windows Azure: il suo nome è Windows Server AppFabric. Nelle prossime pagine cercheremo di capire come sfruttarlo.

Architettura di Windows Server AppFabric

Windows Server AppFabric è un engine di cache distribuita che dal punto di vista meramente tecnico, altro non è che un servizio Windows, indipendente da IIS, in esecuzione all'interno di un server, invocabile tramite alcuni componenti client e amministrabile tramite script PowerShell. L'aspetto interessante di questo prodotto, però, è che supporta gli scenari di tipo cluster; in pratica, quando le necessità dovessero prevederlo, è possibile configurare una rete di server di cache che condividono le medesime informazioni di configurazione (su una share di rete o su un database SQL Server) e consentono all'intero sistema di scalare indefinitamente, come mostrato nella [figura 21.4](#).

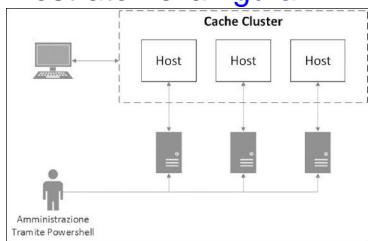


Figura 21.4 - Architettura fisica di Windows Server AppFabric.

Dal punto di vista logico, però, questa batteria di server è assolutamente trasparente per i client, siano essi applicazioni ASP.NET che sfruttano i servizi di cache, o gli script di amministrazione: con Windows Server AppFabric, infatti, abbiamo sempre l'illusione di interagire con un'unica entità e non dobbiamo in alcun modo tenere conto dell'effettiva struttura "fisica" del sistema. Ciò con cui abbiamo la possibilità di interagire, invece, è un insieme di cache, ognuna identificata da un nome e pertanto denominata named cache, come schematizzato in [figura 21.5](#).

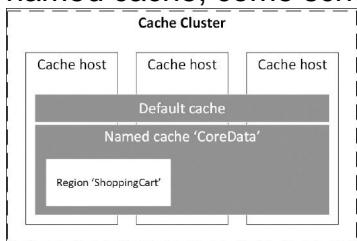


Figura 21.5 - Architettura logica di Windows Server AppFabric.

Windows Server AppFabric consente, infatti, di far coesistere più cache, così che più

applicazioni contemporaneamente possano sfruttare il medesimo server, pur rimanendo isolate. Ovviamente questo livello di isolamento non è assolutamente obbligatorio, ed è comunque possibile che alcuni oggetti vengano effettivamente condivisi da applicazioni indipendenti e magari residenti su server differenti. Ogni named cache può definire una o più region, tramite cui partizionare i vari oggetti in essa contenuti. Esse sono utili perché consentono di recuperare gli oggetti non solo in base alla propria chiave, ma anche in relazione alla regione di appartenenza o a speciali etichette (denominate tag) associate agli oggetti. Nel corso di questa sezione avremo modo di tornare su quest'argomento in maniera specifica.

Ora è invece venuto il momento di capire quali sono i passi necessari per attivare un'istanza di Windows Server AppFabric su un server o sulla propria macchina di sviluppo.

Installazione e configurazione di un cluster di cache

Come abbiamo già accennato, Windows Server AppFabric è disponibile gratuitamente e tutto ciò che dobbiamo fare per installarlo sulla nostra macchina di sviluppo è effettuare il download del software corrispondente disponibile all'url <http://aspit.co/ai7> o sfruttare Web Platform Installer, avendo cura di selezionare i servizi di caching tra i componenti da installare.

In questo capitolo ci stiamo occupando di Windows Server AppFabric, disponibile gratuitamente come AddOn da utilizzare anche in scenari di produzione.

Parallelamente, esiste anche Windows Azure AppFabric che, tra le varie caratteristiche, espone analoghe funzionalità di caching anche su Windows Azure. In questo caso, però, il servizio è a pagamento e i costi possono essere valutati tramite il tool di calcolo di Windows Azure.

Una volta terminata l'installazione, è necessario procedere alla configurazione del server di cache. Tramite il tool Configure AppFabric, possiamo scegliere se creare un nuovo cluster o associare l'istanza sul server corrente a un cluster già esistente, come mostrato nella [figura 21.6](#).

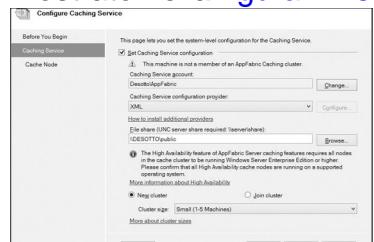


Figura 21.6 - Configurazione iniziale di Windows Server AppFabric.

In particolare, dobbiamo anche selezionare un utente di sistema tramite cui eseguire il servizio (se ci troviamo su una macchina di sviluppo, dobbiamo creare un account ad-hoc, preferibilmente senza privilegi amministrativi) e dove memorizzare la configurazione. Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, sono disponibili due strategie:

- File XML, contenuto in una share di rete
- Configurazione su un database SQL Server

Quest'ultima voce è disponibile solo nel caso in cui ci troviamo all'interno di un dominio Active Directory.

Tramite la seconda pagina di configurazione, mostrata nella [figura 21.7](#), possiamo invece impostare le porte da utilizzare per le varie funzionalità del servizio, e creare automaticamente le opportune eccezioni sul firewall di Windows.

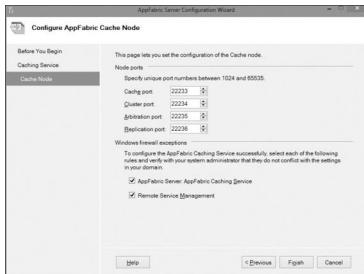


Figura 21.7 - Selezione delle porte per il servizio.

Tramite questi semplici passaggi, siamo già quasi in grado di rendere operativo e gestire il nostro server di cache. Per farlo, però, è necessario dare un'occhiata alle modalità e alle funzionalità di amministrazione, che saranno oggetto della prossima sezione.

Cenni sulla gestione e amministrazione

La gestione di un server di cache riveste un'importanza ovviamente cruciale in uno scenario di produzione. Nel caso di Windows Server AppFabric, essa avviene tramite una serie di Cmdlet Windows Powershell, invocabili da riga di comando. In questa sezione daremo un'occhiata alle funzionalità principali, quali l'avvio e l'arresto del server e il monitoraggio dello stato di salute, mentre per una guida più esaustiva rimandiamo alla documentazione ufficiale, disponibile sia all'indirizzo <http://aspit.co/ai8> che come help in linea, tramite il comando help seguito dal nome del Cmdlet di cui vogliamo informazioni.

Una volta avviato il prompt di **Caching Administration Windows Powershell** in modalità amministratore, possiamo avere un elenco di tutti i Cmdlet disponibili digitando il codice dell'[esempio 21.29](#).

Esempio 21.29 – Windows Powershell

`Get-Command *cache*`

Tra di essi, i tre che saltano subito all'occhio sono Start-CacheCluster, Stop-CacheCluster e Restart-CacheCluster, tramite i quali possiamo rispettivamente avviare, arrestare e riavviare l'intero cluster Windows Server AppFabric. Per avere informazioni, invece, relativamente allo stato di funzionamento degli host all'interno del cluster corrente, possiamo utilizzare il comando Get-CacheHost, che produce un output simile a quello della [figura 21.8](#).

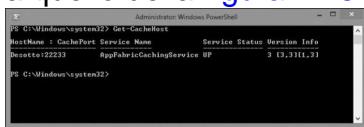


Figura 21.8 - Visualizzazione dello stato del servizio di cache.

Come abbiamo accennato in precedenza, Windows Server AppFabric è in grado di gestire contemporaneamente più named cache, ognuna eventualmente suddivisa in più region; tramite Get-Cache, siamo in grado di visualizzare le cache e le region attualmente attive, come mostrato nella [figura 21.9](#).



Figura 21.9 - Contenuto della cache.

I comandi New-Cache e Remove-Cache, invece, consentono rispettivamente di aggiungere e rimuovere named cache dal cluster.

Questi, assieme ad alcuni degli altri Cmdlet disponibili, sono riassunti in [tabella 21.2](#).

Tabella 21.2 – Cmdlet di Windows Powershell per la gestione di Windows Server AppFabric.

Comando	Funzionamento
Start-CacheCluster	Avvia un cluster di server di cache di Windows Server AppFabric, attivando prima il nodo principale e poi i successivi.
Stop-CacheCluster	Arresta un cluster di server di cache.
Restart-CacheCluster	Riavvia un cluster di server di cache.
Get-Cache	Visualizza le named cache disponibili nel cluster corrente, unitamente alle regione in esse definite.
Get-CacheRegion	Visualizza tutte le regione definite all'interno di un cluster, eventualmente filtrate su una particolare named cache.
Get-CacheStatistics	Visualizza una serie di informazioni statistiche per una specifica named cache, quali la dimensione occupata, il numero di elementi mantenuti, il numero di richieste evase o il numero di miss.
New-Cache	Crea una nuova named cache nel cluster.
Remove-Cache	Elimina la named cache specificata dal cluster.
Get-CacheAllowedClientAccounts	Restituisce un elenco degli account di Windows autorizzati all'utilizzo di un cluster Windows Server AppFabric
Grant-CacheAllowedClientAccounts	Concede l'autorizzazione a un'utente Windows all'utilizzo di un cluster Windows Server AppFabric
Revoke-CacheAllowedClientAccounts	Revoca l'autorizzazione a un'utente Windows all'utilizzo di un cluster Windows Server AppFabric

Un aspetto di fondamentale importanza, quando ci troviamo a gestire un cluster di server di cache, è determinare le policy di sicurezza in base alle quali sia consentito l'accesso alle funzionalità che il cluster espone. Come comportamento di default,

Windows Server AppFabric non consente l'accesso a nessun utente; per abilitare un'utente di Windows possiamo sfruttare il comando Grant-CacheAllowedClientAccounts, come nell'[esempio 21.30](#).

Esempio 21.30 – Windows Powershell

```
Grant-CacheAllowedClientAccounts "NT Authority\Network Service"
```

Il codice precedente rappresenta un passaggio fondamentale quando vogliamo interagire con Windows Server AppFabric da un'applicazione ASP.NET: in questo modo, infatti, l'utente “Network Service”, con il quale tipicamente girano gli application pool di IIS, sarà riconosciuto e autorizzato ad accedere alla cache. Non resta che capire come interagire con il server di cache da codice, e sarà l'argomento della prossima sezione.

Sfruttare Windows Server AppFabric da ASP.NET

Il primo passo necessario per poter integrare Windows Server AppFabric nella nostra applicazione è quello di installare i componenti client, che ci vengono forniti tramite il package di NuGet denominato ServerAppFabric.Client.

A questo punto, siamo pronti per accedere al server di cache tramite la classe DataCacheFactory. Si tratta di un oggetto particolarmente oneroso da istanziare, e che può essere liberamente riutilizzato per tutto il ciclo di vita dell'applicazione. Pertanto, spesso si preferisce costruirlo in fase di startup e memorizzarlo in un field statico o nel dictionary Application, come nell'[esempio 21.31](#).

Esempio 21.31 – VB

```
Public Shared ReadOnly CacheFactoryKey As String = "CacheFactory"
Sub Application_Start()
```

```
    ' ... altro codice di inizializzazione ...
```

```
    Dim factory As New DataCacheFactory()
```

```
    Me.Application[CacheFactoryKey] = factory
```

```
End Sub
```

Esempio 21.31 – C#

```
public static readonly string CacheFactoryKey = "CacheFactory";
protected void Application_Start()
```

```
{
```

```
    // .. altro codice di inizializzazione ..
```

```
    DataCacheFactory factory = new DataCacheFactory();
```

```
    this.Application[CacheFactoryKey] = factory;
```

```
}
```

Nel codice precedente, non abbiamo specificato alcuna informazione rispetto all'indirizzo di rete del server di cache. Esiste un overload del costruttore che consente di indicare esplicitamente il nome dell'host, la porta da utilizzare ed eventuali altre impostazioni. Quando invece sfruttiamo il costruttore di default, come nel nostro caso, DataCacheFactory si aspetta di trovare le impostazioni di connessione in una sezione del Web.config, come mostrato nell'[esempio 21.32](#).

Esempio 21.32 – Web.config

```
<configSections>
  <section name="dataCacheClient"
    type="Microsoft.ApplicationServer
      .Caching.DataCacheClientSection,
    Microsoft.ApplicationServer.Caching.Core,
    Version=1.0.0.0, Culture=neutral,
    PublicKeyToken=31bf3856ad364e35" />
```

```
</configSections>
<dataCacheClient>
<hosts>
    <host name="localhost" cachePort="22233" />
</hosts>
</dataCacheClient>
```

Tramite DataCacheFactory, possiamo generare istanze di oggetti DataCache, che sono utilizzabili per interrogare e memorizzare elementi nella cache di Windows Server AppFabric. Il codice dell'[esempio 21.33](#) ci mostra un tipico caso di utilizzo, per recuperare un elenco di oggetti Product dalla cache o, eventualmente, dalla base dati.

Esempio 21.33 – VB

```
Public Shared Function GetAll() As List(Of Product)
    Dim factory As DataCacheFactory = TryCast(HttpContext.Current.
        Application(MvcApplication.CacheFactoryKey), DataCacheFactory)
    Dim cache As DataCache = factory.GetCache("default")
    Dim products As List(Of Product) = TryCast(cache.Get("products.all"), List(Of Product))
)
    If (products Is Nothing) Then
        Using context As New NorthwindEntities
            products = context.Products.ToList()
            cache.Put("products.all", products)
        End Using
    End If
    Return products
End Function
```

Esempio 21.33 – C#

```
public static List<Product> GetAll()
{
    DataCacheFactory factory = HttpContext.Current.Application[MvcApplication.
    CacheFactoryKey] as DataCacheFactory;
    DataCache cache = factory.GetCache("default");
    List<Product> products = cache.Get("products.all") as List<Product>;
    if (products == null)
    {
        using (var context = new NorthwindEntities())
        {
            products = context.Products.ToList();
            cache.Put("products.all", products);
        }
    }
    return products;
}
```

Nel codice precedente abbiamo inizialmente utilizzato il metodo GetCache per recuperare un'istanza della named cache denominata "default", rappresentata da un oggetto DataCache. Esso espone una serie di metodi, tra cui Get, tramite cui provare a recuperare un oggetto dalla cache, e Put, che invece serve per memorizzarlo; in alternativa a quest'ultimo, è presente anche il metodo Add, che si differenzia da Put perché solleva un'eccezione nel caso in cui la chiave sia già utilizzata.

Quando sfruttiamo un server di cache, non dobbiamo mai dimenticare che stiamo

*lavorando con una risorsa remota, differente dalla tipica cache in-memory di ASP.NET. Questo, seppure sia il più delle volte del tutto trasparente, ha delle implicazioni piuttosto importanti, la prima delle quali è che gli oggetti che inseriamo in cache devono essere serializzabili. L'altro aspetto da tenere in considerazione è che accedere alla cache ha comunque un costo; il maggior beneficio di una cache distribuita, infatti, è quello di spostare il carico dal database verso il cache server, consentendo all'intero sistema di scalare nel suo complesso, anche se i benefici sulle tempistiche della singola richiesta possono non essere appariscenti. Il client di Windows Server AppFabric, in ogni caso, supporta una funzionalità, denominata **Local Cache**, che consiste nel mantenere una copia dei dati utilizzati anche nella cache locale di ASP.NET, preoccupandosi di sincronizzarli con il cache server complessivo quando necessario. Per le modalità di attivazione e di configurazione, possiamo fare riferimento alla guida ufficiale presente all'URL <http://aspit.co/ajm>*

Nell'esempio non abbiamo specificato alcuna regola di scadenza per la lista di prodotti che, pertanto, verranno mantenuti per la durata di default di 10 minuti (si tratta di un parametro che può essere impostato in fase di creazione della cache). Nel caso in cui vogliamo specificare una durata differente, dobbiamo usare l'overload dell'[esempio 21.34](#).

Esempio 21.34 – VB

```
cache.Put("products.all", products, TimeSpan.FromMinutes(30))
```

Esempio 21.34 – C#

```
cache.Put("products.all", products, TimeSpan.FromMinutes(30));
```

Sfruttare la cache in maniera diretta, come abbiamo fatto nel codice visto finora, richiede che conosciamo esattamente le chiavi da gestire in cache: non è possibile, per esempio, enumerare le chiavi memorizzate. Per questo tipo di necessità, abbiamo a disposizione le funzionalità region e tag, che saranno oggetto della prossima sezione.

Cache Region e Tag sugli elementi

Quando abbiamo la necessità di catalogare gli elementi in cache e di raggrupparli, in modo che possiamo poi recuperarli in base a questa classificazione e non necessariamente per chiave, le cache region rappresentano una soluzione molto valida.

La creazione di una region e il suo successivo utilizzo è mostrato nell'[esempio 21.35](#).

Esempio 21.35 – VB

```
Dim regionName As String = "CoreData"  
cache.CreateRegion(regionName)  
Dim products As List(Of Product) = TryCast(cache.Get("products.all", regionName),  
List(Of Product))  
If (products Is Nothing) Then  
    Using context As New NorthwindEntities  
        products = context.Products.ToList()  
        cache.Put("products.all", products, regionName)  
    End Using  
End If  
Esempio 21.35 – C#  
string regionName = "CoreData";  
cache.CreateRegion(regionName);  
List<Product> products = cache.Get("products.all", regionName) as List<Product>;  
if (products == null)  
{  
    using (var context = new NorthwindEntities())
```

```

{
    products = context.Products.ToList();
    cache.Put("products.all", products, regionName);
}
}

```

Il codice riprende l'esempio della sezione precedente, con alcune differenze: innanzi tutto viene creata una region denominata **CoreData**, tramite il metodo CreateRegion. Si tratta di un metodo che possiamo invocare liberamente, dato che non solleva alcun errore nel caso in cui la region esista già. Una volta creata, possiamo sfruttare gli overload di Get, Put o Add, che accettano il nome della region tra i parametri.

Il vantaggio di usare una region è che possiamo enumerarne il contenuto tramite il metodo GetObjectsInRegion, come nell'[esempio 21.36](#).

Esempio 21.36 – VB

```
For Each pair In cache.GetObjectsInRegion(regionName)
```

```
    Dim key As String = pair.Key
```

```
    Dim data As Object = pair.Value
```

Next

Esempio 21.36 – C#

```
foreach (var pair in cache.GetObjectsInRegion(regionName))
```

```
{
```

```
    string key = pair.Key;
```

```
    object data = pair.Value;
```

```
}
```

Quando sfruttiamo le region, abbiamo anche la possibilità di marcare gli oggetti in cache con dei tag, che possono essere poi utilizzati in fase di ricerca, come mostrato nell'[esempio 21.37](#).

Esempio 21.37 – VB

```
cache.Put("products.all", products, New List(Of DataCacheTag) From {New DataCacheTag("products")}, regionName)
```

```
' .. altro codice qui ..
```

```
Dim items = cache.GetObjectsByTag(New DataCacheTag("products"), regionName)
```

For Each pair In items

```
    Dim key As String = pair.Key
```

```
    Dim data As Object = pair.Value
```

Next

Esempio 21.37 – C#

```
cache.Put("products.all", products, new List<DataCacheTag> { new DataCacheTag("products") }, regionName);
```

```
// .. altro codice qui ..
```

```
var items = cache.GetObjectsByTag(new DataCacheTag("products"), regionName);
```

foreach (var pair in items)

```
{
```

```
    string key = pair.Key;
```

```
    object data = pair.Value;
```

```
}
```

Nel codice precedente, abbiamo sfruttato un ulteriore overload del metodo Put, che consente di specificare una lista di DataCacheTag tramite cui marcare gli elementi da

inserire. Questo ci dà la possibilità di ricercare elementi, in un secondo momento, in base a questi tag. Nel nostro esempio abbiamo utilizzato `GetObjectsByTag`, per recuperare tutti gli oggetti marcati con un tag. Esistono anche i metodi `GetObjectsByAnyTag` e `GetObjectsByAllTags`, che accettano una lista di `DataCacheTag` e restituiscono tutti gli oggetti che hanno, rispettivamente, almeno un tag tra quelli specificati, o tutti i tag specificati.

Conclusioni

La cache è sicuramente il meccanismo più importante per l'ottimizzazione delle applicazioni sviluppate con ASP.NET. Infatti, grazie ai meccanismi di scadenza temporale, dipendenza e scelta della priorità, il suo uso è estremamente ottimizzato e conveniente rispetto a diversi altri metodi.

Inoltre, grazie alla sua architettura a provider, possiamo personalizzarne ogni aspetto, modificandone i comportamenti in base alle nostre esigenze.

In aggiunta, con Windows Server AppFabric abbiamo a disposizione un sistema di caching distribuito, che aumenta la disponibilità e la scalabilità della cache grazie a un meccanismo che bilancia le richieste e distribuisce i dati su più macchine.

Ora che abbiamo visto come mantenere le informazioni in cache, cambiamo decisamente argomento e andiamo ad analizzare nel prossimo capitolo come

localizzare e globalizzare le applicazioni ASP.NET.

22

Localizzazione e globalizzazione delle applicazioni web

Dopo aver parlato di come rendere più veloci le nostre applicazioni sfruttando la cache, in questo capitolo analizzeremo come strutturare le nostre applicazioni così da renderle più semplici da localizzare e globalizzare.

Il mercato sta diventando sempre più globale e questo ha spinto moltissime aziende in tutto il mondo a munirsi di siti web in diverse lingue, per farsi conoscere in qualunque parte del globo. Questa soluzione è risultata più che sufficiente per un certo periodo ma i rapidi cambiamenti delle esigenze di mercato e l'evoluzione delle tecnologie legate a Internet hanno costretto molte società a trasferire anche il proprio sistema informativo sul web.

Per venire incontro a qualunque tipo di clientela, anche queste applicazioni devono essere visualizzabili in diverse lingue (quindi devono supportare la **localizzazione**) e supportare differenti formati di visualizzazione (quindi devono supportare la **globalizzazione**). La costruzione di un'interfaccia localizzata e globalizzata è sempre stata un compito molto impegnativo, da considerare alla stessa stregua di un modulo dell'applicazione.

ASP.NET Web Forms e ASP.NET MVC offrono diverse funzionalità che semplificano lo sviluppo delle funzionalità di localizzazione e globalizzazione: controlli, API e funzioni all'interno di Visual Studio hanno reso l'internazionalizzazione di un'applicazione un processo estremamente più semplice, veloce e soprattutto estendibile rispetto al passato.

Caratteristiche principali

Il sistema di localizzazione di ASP.NET è molto potente. La prima versione di ASP.NET non includeva un sistema di localizzazione abbastanza potente, ma successivamente questo sistema è stato notevolmente migliorato. In fase di definizione dell'architettura dei miglioramenti, gli obiettivi principali sono stati i seguenti:

- creazione di API per la gestione delle risorse in fase programmatica;
- accesso tipizzato ai dati;
- introduzione di una sintassi dichiarativa per impostare i controlli con valori localizzati (ASP.NET Web Forms);
- rilevamento automatico della lingua di default del browser e impostazione della cultura del thread con questo valore;
- gestione automatica della classe che legge i dati localizzati;
- creazione di utility per la generazione e la manutenzione dei dati (ASP.NET Web Forms);
- semplificazione del processo di deployment;
- estendibilità per supportare più sistemi di memorizzazione.

Grazie alle funzionalità presenti nel .NET Framework e ad alcuni strumenti presenti in Visual Studio, gli obiettivi elencati sono stati raggiunti nella seguente maniera:

- API GetLocalResourceObject e GetGlobalResourceObject per accedere alle risorse da codice;
- BuildProvider per creare classi che forniscono l'accesso tipizzato alle risorse globali (ASP.NET Web Forms);

- espressioni di localizzazione che permettono di definire, in HTML, i controlli da internazionalizzare (ASP.NET Web Forms);
- rilevamento automatico della lingua di default del browser e conseguente impostazione del thread;
- ciclo di vita della classe ResourceManager completamente gestito dal framework;
- editor di risorse per creare e modificare i file che contengono i dati;
- deployment tramite XCOPY;
- utilizzo del provider model per attingere dati da altri sistemi di memorizzazione, come file XML o database.

Queste caratteristiche permettono di gestire, in tempi brevi, la localizzazione sia per piccoli siti sia per scenari enterprise. L'estendibilità assicura anche la possibilità di fornire una nostra implementazione, scavalcando qualunque problema riscontriamo con la versione di default.

Cominciamo ora a vedere come localizzare le applicazioni basate su ASP.NET Web Forms.

Localizzazione con ASP.NET Web Forms

La localizzazione con ASP.NET Web Forms è molto semplice e fortemente integrata in Visual Studio. Come vedremo nel corso di questa sezione, ci sono diversi strumenti all'interno di Visual Studio che semplificano lo sviluppo e ci sono API che coprono tutte le necessità.

La localizzazione si basa su un meccanismo a provider e quindi è astratta ed estendibile. Il .NET Framework fornisce un'implementazione reale del provider di localizzazione, basata su file di risorse. In questa sezione ci occuperemo di questo provider.

File di risorse

Come detto sopra, la localizzazione è completamente basata sul provider model. ASP.NET fornisce di default un'implementazione che salva i dati tradotti nei **file di risorse** che altro non sono che documenti XML di coppie chiave-valore. Le tipologie di dati che possiamo immagazzinare non sono solo stringhe, ma anche numeri, booleani, immagini e audio, anche se questi ultimi sono inseriti come collegamenti a file esterni e non come dati serializzati.

Una cosa molto importante da tenere presente è che ogni file di risorse può contenere informazioni relative a una sola cultura, con la conseguenza che dobbiamo avere tanti file quante sono le lingue che gestiamo.

Per poter essere correttamente interpretati sia dal runtime di ASP.NET che da Visual Studio in fase di design-time, i file di risorse devono seguire delle linee guida ben precise sulla nomenclatura: il nome deve terminare con il codice ISO della cultura che specifica, seguito dall'estensione .resx. Per esempio, il file con i dati relativi all'inglese deve terminare con "en.resx" (abbiamo volutamente rimosso la parte iniziale del file in quanto dipende da alcuni fattori che vedremo più avanti). Come ulteriore personalizzazione, possiamo decidere di creare diverse risorse non solo in base alla lingua ma anche allo stato; basti pensare che l'inglese viene parlato in diverse parti del mondo e che, tra queste, vi sono molte diversità. In questi casi creiamo due file distinti, che seguono una nomenclatura leggermente diversa, con il nome della cultura seguito dal codice ISO dello stato: "en-US.resx" per gli Stati Uniti ed "en-GB.resx" per la Gran Bretagna.

ASP.NET permette di impostare automaticamente la cultura del thread che esegue la

richiesta con quella del browser, con il rischio, però, che questa non sia gestita dall'applicazione (per esempio, un utente che utilizza il browser in tedesco accede a un sito che gestisce solo italiano e inglese). In questi casi la soluzione è impostare uno dei file di risorse esistenti come default, eliminando semplicemente dal nome ogni riferimento alla cultura e lasciando solo l'estensione. Questo file è normalmente denominato file di **fallback**. Ovviamente le risorse di fallback devono appartenere tutte alla stessa cultura, in modo che un utente che ha il browser impostato su una lingua non gestita visualizzi comunque tutto il sito in questione in una sola lingua.

L'editor dei file di risorse integrato in Visual Studio contiene molte funzionalità interessanti. Infatti, l'editor dà la possibilità di inserire qualunque cosa nel file di risorse in maniera molto semplice e rende la fase di manutenzione una cosa molto banale, così come risulta evidente nelle [figura 22.1](#) e [22.2](#).



Figura 22.1 - L'editor di stringhe di Visual Studio.

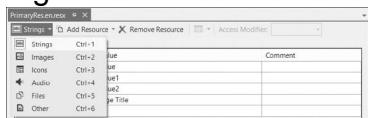


Figura 22.2 - Le possibilità offerte dall'editor di risorse.

Quando lavoriamo con ASP.NET Web Forms, esistono due tipologie di file: **locali** e **globali**. Entrambi assolvono una funzione analoga ma in due modi completamente differenti, sia dal punto di vista dell'approccio concettuale sia da quello della sintassi e della manutenzione. Cominciamo ora a parlare delle risorse locali.

Localizzazione tramite risorse locali

I file di risorse locali sono documenti collegati a una singola pagina e contengono le informazioni di localizzazione solo per questa. Pur potendo essere sfruttati anche da altre pagine, essi offrono la loro massima potenza quando li usiamo da quella alla quale sono direttamente associati.

Per poter collegare la pagina al suo file di risorse, dobbiamo sfruttare la cartella speciale /App_LocalResources/ all'interno della quale inseriamo le risorse. Questa cartella deve essere creata allo stesso livello della pagina da localizzare, quindi ne dobbiamo creare una per ogni directory che contiene pagine da localizzare.

Il fatto che un file di risorse sia all'interno della cartella non basta. Infatti, il file deve seguire una regola di nomenclatura ulteriore, oltre a quelle viste nel paragrafo precedente: prima della cultura, dobbiamo specificare il nome del file a cui questo è associato. In altre parole, la sintassi completa deve essere nomefile.estensione. codiceiso.resx.

Un file di risorse locali può essere collegato non solo a una pagina, ma anche a una master page, uno user control e una sitemap. Per fare un esempio, per associare un file di risorse locali alla pagina Page.aspx, dobbiamo creare nella stessa directory la cartella /App_LocalResources/ e, al suo interno, creare il file di fallback Page.aspx.resx e i file Page.aspx.en.resx e Page.aspx.fr.resx per gestire rispettivamente la lingua inglese e quella francese. Seguendo la stessa logica, dobbiamo creare i file UserControl.ascx.resx, UserControl.ascx.en.resx e UserControl.ascx.fr.resx per rendere localizzabile il controllo UserControl.ascx. Lo stesso identico discorso vale anche per le master page e i file sitemap. La [figura 22.3](#) mostra un sito con pagine e sitemap

localizzate in inglese, francese e nella lingua di fallback.
Come abbiamo detto nel paragrafo introduttivo, uno degli scopi del framework di localizzazione è quello di rendere automatico il popolamento dei controlli senza dover ricorrere al codice. Il collegamento tra i dati e il controllo sulla pagina avviene attraverso il meta-attributo `meta:resourcekey` come mostrato nell'[esempio 22.1](#).

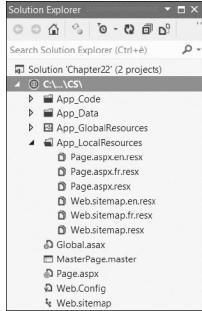


Figura 22.3 - La struttura dei file di risorse locali.

Esempio 22.1

```
<asp:button id="btn" runat="server" meta:resourcekey="btn" />
```

`meta:resourcekey` è un attributo che contiene molta magia nascosta. Infatti, esaminando la sintassi, notiamo che nessuna proprietà del controllo viene collegata, ma è il controllo a essere associato a una chiave. Questo meccanismo può essere facilmente capito dando uno sguardo alla [figura 22.4](#), presa dall'editor di risorse.



Figura 22.4 - Contenuto del file di risorse locale.

La chiave `btn` viene usata come prefisso, seguita dalla proprietà del controllo da localizzare. Questo meccanismo è applicabile a tutte le proprietà di un controllo e non solo a quelle localizzabili di default. Se, per esempio, vogliamo modificare la classe CSS in base alla lingua, dobbiamo creare una chiave `btn.CssClass` e impostarne il valore. Questa sintassi è chiamata **implicita**, in quanto non localizziamo esplicitamente ogni proprietà del controllo.

Quando si crea una pagina complessa, i controlli da inserire possono essere molti e ancora di più le voci da aggiungere nei file. Inserire queste informazioni manualmente (chiavi e valori) comporta un dispendio di tempo notevole e introduce la possibilità di errori.

Per ovviare a questo problema, Visual Studio permette di creare un file di risorse con tutte le chiavi già inserite in maniera completamente automatica. Per fare questo, dobbiamo portare la pagina in Design-View e selezionare la voce di menu *Tools -> Generate Local Resources*. Questa voce lancia un comando che scorre tutti i controlli server della pagina e, per ognuno di essi, cerca le proprietà localizzabili. Quest'ultimo passo viene effettuato cercando le proprietà che sono decorate con l'attributo `Localizable`. A ogni controllo viene quindi aggiunto il meta-attributo `meta:resourcekey` con l'assegnazione di un valore calcolato automaticamente. Infine, qualora non esista, viene creata la directory `/App_LocalResources/` e, successivamente, generato il file di risorse con tutte le chiavi estratte e i valori inizializzati con le proprietà già impostate sul controllo.

Dobbiamo tenere presente che Visual Studio genera e popola con questo meccanismo

solo il file di fallback. Per generare un file per una nuova lingua, dobbiamo fare il copia-incolla di quello generato, dare l'opportuno nome al nuovo file e modificare i dati al suo interno. In questo modo risparmiamo molto tempo ed eliminiamo il rischio di dimenticare le chiavi o inserirne di sbagliate.

Tuttavia, non sempre abbiamo la necessità di localizzare tutti i controlli come nel caso di un'etichetta che mostra il simbolo percentuale. Prima di lanciare la generazione automatica delle risorse, possiamo impostare il meta-attributo meta:localize a false per ogni controllo che non vogliamo coinvolgere nel processo.

Con le risorse locali esiste anche un modo per internazionalizzare solamente una proprietà e non l'intero controllo. Per fare questo dobbiamo ricorrere all'expression builder Resources (vedi [capitolo 5](#)). Questo expression builder accetta in input un solo parametro, che corrisponde alla chiave nel file di risorse locale. Il suo utilizzo è visibile nell'[esempio 22.2](#).

Esempio 22.2

```
<asp:button id="btn" runat="server" text="<%$Resources: Chiave %>" />
```

Un file di risorse locali può contenere non solo dati per internazionalizzare i controlli, ma anche altre informazioni completamente scollegate. A volte, infatti, abbiamo l'esigenza di creare il testo di un'etichetta in base a determinate condizioni, comporre un messaggio o altro ancora. In questi casi legare un oggetto in maniera dichiarativa non è possibile e si deve ricorrere al codice.

L'accesso alle risorse in maniera programmatica è estremamente semplice, grazie al metodo GetLocalResourceObject presente nelle classi TemplateControl e HttpContext.

La prima è utilizzata direttamente all'interno della pagina, mentre la seconda viene sfruttata quando ci troviamo in una classe che non deriva da TemplateControl oppure quando vogliamo accedere alle risorse associate a un'altra pagina.

L'utilizzo dell'API tramite un oggetto che deriva TemplateControl è molto banale, in quanto effettuiamo semplicemente l'accesso a una chiave. Dato che i file di risorse contengono coppie chiave/valore, anche i dati di collegamento ai controlli non sfuggono a questa regola e sono accessibili da codice come una normale chiave, come possiamo vedere nell'[esempio 22.3](#).

Esempio 22.3 – VB

```
GetLocalResourceObject("chiave")  
GetLocalResourceObject("btn.text")
```

Esempio 22.3 – C#

```
GetLocalResourceObject("chiave");  
GetLocalResourceObject("btn.text");
```

L'utilizzo del metodo della classe HttpContext prevede anche il passaggio del nome della pagina cui il file di risorse fa riferimento. L'[esempio 22.4](#) mostra il codice necessario relativo a questo modo di recuperare i dati.

Esempio 22.4 – VB

```
HttpContext.GetLocalResourceObject("Page.aspx", "chiave")  
HttpContext.GetLocalResourceObject("Page.aspx", "btn.Text")
```

Esempio 22.4 – C#

```
HttpContext.GetLocalResourceObject("Page.aspx", "chiave");  
HttpContext.GetLocalResourceObject("Page.aspx", "btn.Text");
```

Passando invece a Visual Studio, notiamo che nella finestra delle proprietà, quelle localizzate sono segnalate tramite un'icona rossa e viene mostrato un tooltip quando gli passiamo sopra con il mouse, così come viene mostrato nella [figura 22.5](#).

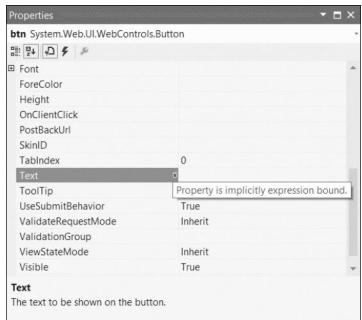


Figura 22.5 - Editor delle proprietà che visualizza le proprietà localizzate.

Visual Studio lavora sempre e solo con il file di risorse di fallback, quindi se il file di risorse di un'altra cultura gestisce una proprietà in più, questa non viene segnalata. Ora che abbiamo visto come sfruttare i file di risorse locali, possiamo passare ad analizzare il secondo tipo di file di risorse: quelli globali.

Localizzazione tramite risorse globali

Pur coprendo gran parte delle esigenze, le risorse locali presentano il grosso limite di essere dedicate a una sola pagina. Questo significa che quando abbiamo parole, o anche frasi, comuni all'interno di un'applicazione, dobbiamo ripeterle in ogni file.

La situazione diventa insostenibile nel momento in cui l'applicazione cresce e il numero di pagine aumenta. Il problema si manifesta in maniera più evidente durante la fase di manutenzione, quando dobbiamo modificare un valore presente in più pagine; utilizzando le risorse locali per questo genere di dati, dovremmo modificare il file di ogni pagina, rendendo il processo estremamente arduo e soggetto a errori.

Questo limite è superato con le risorse globali. Grazie alle risorse globali possiamo definire dati in un unico file e renderli accessibili ovunque nell'applicazione, semplificando non poco la gestione degli elementi condivisi in uno scenario come quello appena descritto.

Così come le risorse locali, anche quelle globali hanno una loro cartella speciale dove dobbiamo inserire i file: /App_GlobalResources/. Questa directory deve essere creata nella root dell'applicazione e può contenere diversi file, anche per la stessa cultura, che devono comunque mantenere una nomenclatura molto simile a quella utilizzata per i file locali: nomefile.codiceiso.resx. Anche in questo caso, se non includiamo il codice ISO, il file in questione viene considerato come file di fallback.

Non essendo i file di risorse globali legati a una specifica pagina, potremmo tranquillamente inserire tutti i dati in un unico file per cultura; in questo caso però, rischieremmo di far diventare il documento eccessivamente grande quando le chiavi cominciano ad aumentare.

Per questo motivo è stata data la possibilità di creare più file per ogni cultura. Il nome del file viene poi usato come ulteriore elemento di classificazione, rendendo così più semplice la manutenzione e l'utilizzo nel codice. La [figura 22.6](#) mostra tre file di risorse globali per ogni lingua.

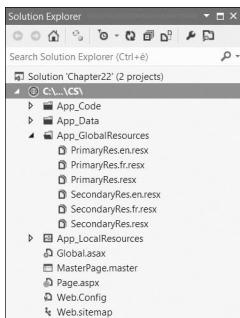


Figura 22.6 - La struttura dei file di risorse globali.

Anche le risorse globali possono essere collegate con i controlli in modalità dichiarativa nell'HTML. Tuttavia, il meccanismo di binding con i controlli è diverso rispetto a quello visto per le risorse locali, sia da un punto di vista architettonale sia, in parte, sintattico. Mentre le risorse locali offrono la possibilità di eseguire il binding sia verso un intero controllo sia verso una singola proprietà, le risorse globali si legano solo verso una singola proprietà. Inoltre non esistono meta-attributi di compilazione, ma solo la sintassi che fa uso degli expression builder (vedi [capitolo 5](#)). A differenza delle risorse locali, per quelle globali dobbiamo specificare un parametro in più prima della chiave, cioè il nome del file globale in cui la risorsa è contenuta.

L'[esempio 22.5](#) mostra la sintassi che collega la proprietà Text di un bottone alla chiave Chiave contenuta nel file PrimaryRes.resx.

Esempio 22.5

```
<asp:button id="btn" runat="server" text="<%$Resources: PrimaryRes, Chiave %>" />
```

Possiamo accedere alle risorse globali anche in modo programmatico ma, a differenza di ciò che accade per quelle locali, abbiamo un accesso sia tipizzato che non tipizzato. Nel machine.config è registrato il build provider ResXBuildProvider, grazie al quale sono generate tante classi quanti sono i file di fallback nella cartella /App_GlobalResources/ e ognuna di queste classi contiene tante proprietà quante sono le chiavi contenute nel file. Il tutto viene racchiuso nel namespace Resources per offrire una maggior organizzazione. Prendendo in esame l'esempio precedente, otteniamo lo stesso risultato con il codice mostrato nell'[esempio 22.6](#).

Esempio 22.6 – VB

```
btn.Text = Resources.PrimaryRes.Chiave
```

Esempio 22.6 – C#

```
btn.Text = Resources.PrimaryRes.Chiave;
```

Per offrire un modello di programmazione completo, è stata aggiunta anche l'API GetGlobalResourceObject, sia per la classe TemplateControl sia per la classe HttpContext, che ha lo stesso scopo del metodo GetLocalResourceObject, di cui abbiamo parlato nel paragrafo precedente. GetGlobalResourceObject accetta in input un parametro che corrisponde al nome del file e un altro che rappresenta la chiave così come possiamo vedere nell'[esempio 22.7](#).

Esempio 22.7 – VB

```
btn.Text = GetGlobalResourceObject("SecondaryRes", "Chiave")
```

```
btn.Text =
```

```
    HttpContext.GetGlobalResourceObject("SecondaryRes", "Chiave")
```

Esempio 22.7 – C#

```
btn.Text = GetGlobalResourceObject("SecondaryRes", "Chiave");
```

```
btn.Text =
```

HttpContext.GetGlobalResourceObject("SecondaryRes", "Chiave");
 Al contrario delle risorse locali, Visual Studio non offre alcun meccanismo per creare e valorizzare i file di risorse globali, ma mette a disposizione lo stesso editor di risorse. Per quanto riguarda l'editor di proprietà, quelle collegate a una risorsa globale vengono marcate con un'icona e mostrano un tooltip quando passiamo sopra di essa. Sia l'icona sia il testo del tooltip sono differenti rispetto alle proprietà legate alle risorse locali, come possiamo notare nella [figura 22.7](#).

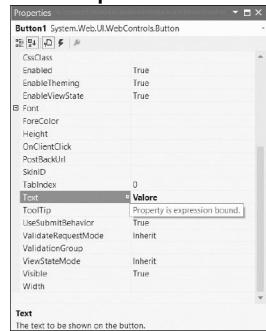


Figura 22.7 - Editor delle proprietà che visualizza le proprietà localizzate con una risorsa globale.

L'Editor di proprietà permette anche di collegare in maniera visuale una chiave globale a una proprietà di un controllo attraverso l'apposita sezione **Expressions**.

Un controllo può essere localizzato tramite risorse locali e globali, contemporaneamente, tuttavia dobbiamo tenere a mente che quando utilizziamo la generazione automatica dei file di risorse, le proprietà che sono già collegate a una chiave globale sono automaticamente ignorate e non vengono inserite nel file locale.

Localizzare altri controlli

Di default i controlli HTML non sono localizzabili, a meno che non vengano dichiarati come controlli server, inserendo l'attributo runat="server". In questo caso, possono essere internazionalizzati come qualunque altro controllo server.

Inoltre, la direttiva @Page nel codice HTML contiene alcune proprietà che possono essere localizzabili come Title e Theme. Anche qui possiamo ricorrere alla sintassi sia implicita, tramite risorse locali, sia esplicita, tramite risorse globali, come per qualunque altro controllo, così come mostrato nell'[esempio 22.8](#).

Esempio 22.8

```
<%@ Page ... meta:resourcekey="Page" %>
<%@ Page ... title=<%$Resources: PrimaryRes, Titolo %> %>
```

Come abbiamo visto nel corso del [capitolo 4](#), il provider di default di ASP.NET per la generazione di menu prevede l'inserimento delle voci all'interno del file web.sitemap. L'utilizzo di questo file da parte di un controllo di navigazione, sia esso un Menu o una Treeview, prevede la creazione di un oggetto data source collegato al file. Questo significa che non è il controllo a dover essere localizzato, dal momento che, di fatto, non contiene dati, ma la sorgente. Per questo motivo è stata inserita la possibilità di internazionalizzare le voci di menu direttamente nel file web.sitemap.

Per prima cosa dobbiamo impostare la proprietà enableLocalization a true nel nodo root del file. Successivamente, possiamo localizzare ogni nodo tramite la proprietà reso urceKey, che ha il medesimo funzionamento dell'attributo meta:resourcekey per i controlli, oppure sfruttando le risorse globali, utilizzando la stessa sintassi vista per i controlli, con la sola differenza che non dobbiamo utilizzare i simboli <% %> per i blocchi di codice server. L'[esempio 22.9](#) mostra un file web.sitemap localizzato.

Esempio 22.9

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<siteMap xmlns="http://schemas.microsoft.com/AspNet/SiteMap-File-1.0"
enableLocalization="true">
    <siteMapNode url="http://books.aspitalia.com/ASP.NET-2.0/" title="" description="">
        <siteMapNode url="http://www.aspitalia.com" title="ASPItalia.com Web Site"
description="" resourceKey="ASPIITALIA" />
        <siteMapNode url="http://www.microsoft.com/net" title="$Resources: PublicRes,
NETWEBSITE" description="" />
    </siteMapNode>
</siteMap>
```

Nell'[esempio 22.9](#) utilizziamo entrambi i meccanismi per localizzare i dati. Il nodo con il link ad "[ASPItalia.com](#)" prende i dati localmente mentre quello successivo sfrutta le risorse globali.

Quando creiamo un'applicazione che non necessita di traduzioni, le etichette vengono inserite direttamente nel codice HTML come testo statico. Diversamente dobbiamo utilizzare un controllo server che possiamo localizzare all'occorrenza. Ricorrere a un controllo Label non è sempre la soluzione ideale, in quanto questo presenta proprietà che molte volte non servono. In questi casi il Literal può rappresentare una scelta migliore. Tuttavia, dato che questo controllo non può essere modificato dall'editor visuale a design-time, è stato introdotto il controllo Localize che deriva da Literal e che non aggiunge né proprietà né metodi al tipo base, ma semplicemente ne modifica il comportamento a design-time. L'[esempio 22.10](#) mostra quanto sia semplice utilizzare il controllo Localize.

Esempio 22.10

```
<asp:localize id="loc" runat="server" Text="<%$Resources: PrimaryRes, Chiave%>" />
```

A questo punto abbiamo visto tutto quello che serve per localizzare un'applicazione basata su ASP.NET Web Forms sfruttando i file di risorse. Tuttavia, i file di risorse non sono l'unica possibilità, in quanto, grazie al provider model, possiamo utilizzare altri meccanismi come il database, creando un provider custom come andiamo a fare nella prossima sezione.

[Creare un provider di risorse personalizzato](#)

Lavorare con i file di risorse presenta un grosso inconveniente: il run time di ASP.NET monitora i cambiamenti alle cartelle speciali e, ogni volta che qualcosa viene modificato, esegue la chiusura e il riavvio dell'applicazione. Questo significa che, a ogni modifica, cancellazione o aggiunta di un file nelle cartelle contenenti le risorse, scateniamo il riavvio dell'applicazione. In alcuni scenari questa cosa è più che tollerabile, in altri assolutamente no.

Lo SDK del .NET Framework mette a disposizione uno strumento per editare i file di risorse, ma questo significa che chi deve effettuare le modifiche deve installare lo SDK e avere accesso fisico alle cartelle per copiare i file. Anche queste limitazioni sono abbastanza gravi e, in alcuni casi, insormontabili.

L'unico modo per aggirare questi problemi è semplicemente quello di non utilizzare i file di risorse, ma creare un provider personalizzato che attinga le risorse da un'altra parte, come un file XML o un database. La prima soluzione presenta la stessa limitazione dei file di risorse, in quanto l'utente che modifica il file XML deve avere accesso alla directory dove è situata l'applicazione. In quest'ottica l'utilizzo del database come storage per le risorse è senza dubbio la via migliore, in quanto basta una semplice pagina, disponibile solo agli amministratori, per visualizzare e modificare

tutte le risorse (è vero, si può fare una pagina anche per modificare file XML, ma non è più comodo un database?). Siccome le risorse sfruttano il provider model, il codice delle pagine non cambia: ciò che cambia è il modo in cui le forniamo al runtime di ASP.NET.

La prima cosa che dobbiamo fare per creare un provider custom è scrivere una classe factory che istanzi le classi che gestiscono le risorse globali e locali. Una volta fatto questo, dobbiamo scrivere le classi che gestiscono le risorse locali e quelle globali. In realtà, creeremo una sola classe che, a seconda del tipo di risorsa da ricercare, effettui una query diversa.

Per quanto riguarda il provider questi sono gli unici passi da fare, mentre per l'applicazione che lo utilizza, dobbiamo modificare il web.config per segnalare il nuovo provider al motore di ASP.NET. Passiamo ora all'implementazione del provider partendo dal database.

Creare il database

Il database per gestire la localizzazione è composto di due tabelle, una per le risorse globali (GlobalResources) e una per quelle locali (LocalResources). La struttura delle tabelle e i relativi dati sono mostrati nelle [figure 22.8 e 22.9](#).

VirtualPath	ResourceKey	Value	Language
/CS/Page.aspx	bthText	testo bottone italiano	it
/CS/Page.aspx	bthText	text button english	en
/CS/Page.aspx	Chiave	Chiave da codice	it
/CS/Page.aspx	Chiave	Key From Code	en
/CS/Web.sitemap	ASPIITALIA	ASPIITALIA it	it
/CS/Web.sitemap	ASPIITALIA	ASPIITALIA en	en
*	NULL	NULL	NULL

Figura 22.8 - Struttura e dati della tabella per le risorse locali.

ClassKey	ResourceKey	Value	Language
PrimaryRes	Chiave	Chiave	it
PrimaryRes	Chiave	Key	en
SecondaryRes	NETWEBSITE	Sito web microsoft sul .NET	it
SecondaryRes	NETWEBSITE	Microsoft website dedicat...	en
SecondaryRes	Chiave	chiave 2	it
SecondaryRes	Chiave	key 2	en
Web.sitemap	ASPIITALIA:title	Sito web ASPIITALIA.com	it
Web.sitemap	ASPIITALIA:title	ASPIITALIA.com website	en
*	NULL	NULL	NULL

Figura 22.9 - Struttura e dati della tabella per le risorse globali.

Notiamo che le risorse nel file web.sitemap fanno parte della tabella delle risorse globali.

Creare la classe factory

Creare la classe factory che istanzia gli oggetti che gestiscono le risorse è una cosa abbastanza banale, in quanto dobbiamo semplicemente scrivere una classe che eredita dal tipo ResourceProviderFactory e implementare i metodi astratti CreateGlobalResourceProvider e CreateLocalResourceProvider. Come possiamo intuire dai nomi, il primo metodo serve per generare l'istanza del provider per le risorse globali mentre il secondo va usato per generare l'istanza che gestisce le risorse locali.

Il metodo per le risorse globali prende in input una stringa, definita **classKey**, che corrisponde al primo parametro passato quando usiamo il metodo GetGlobalResourceObject o alla prima stringa dopo la parola chiave Resources, quando usiamo l'expression builder nel markup.

Il metodo per le risorse locali riceve anch'esso una stringa in input, ma questa corrisponde al percorso virtuale della pagina cui la risorsa locale è associata.

Entrambi i metodi ritornano un'istanza di una classe che implementa l'interfaccia IResourceProvider, che è quella sfruttata dal motore di ASP.NET per interfacciarsi con il provider delle risorse. Il codice della classe factory è visibile nell'[esempio 22.11](#).

Esempio 22.11 – VB

Public Class DBResourceProviderFactory

```

Inherits ResourceProviderFactory
Public Overrides Function CreateLocalResourceProvider( _
    ByVal virtualPath As String) As IResourceProvider
    Return New DBResourceProvider(virtualPath, True)
End Function
Public Overrides Function CreateGlobalResourceProvider( _
    ByVal classKey As String) As IResourceProvider
    Return New DBResourceProvider(classKey, False)
End Function
End Class
Esempio 22.11 – C#
public class DBResourceProviderFactory : ResourceProviderFactory
{
    public override IResourceProvider CreateLocalResourceProvider(string virtualPath)
    {
        return new DBResourceProvider(virtualPath, true);
    }
    public override IResourceProvider CreateGlobalResourceProvider(string classKey)
    {
        return new DBResourceProvider(classKey, false);
    }
}

```

La classe factory non è affatto complicata; il vero lavoro viene fatto dalle classi istanziate da quest'ultima.

Creare il gestore delle risorse

Come detto in precedenza, la classe che accede ai dati deve implementare l'interfaccia IResourceProvider. Questa interfaccia richiede l'implementazione di un metodo e di una proprietà. Prima di passare alla descrizione di questi due membri, diamo uno sguardo al costruttore della classe. Come possiamo notare nell'[esempio 22.11](#), il costruttore del gestore delle risorse, ovvero il tipo DBResourceProvider, ha due parametri che devono essere memorizzati in proprietà o campi della classe. Il primo parametro rappresenta il percorso virtuale della pagina, nel caso di risorsa locale, o la classKey, nel caso di risorsa globale. Il secondo parametro specifica se la classe deve essere usata per gestire una risorsa locale (true) o una globale (false). Questa parte di classe è visibile nell'[esempio 22.12](#).

Esempio 22.12 – VB

```

Public Class DBResourceProvider
    Implements IResourceProvider
    Private _classKeyOrVirtualPath As String
    Private _isLocal As Boolean
    Public Sub New(ByVal classKeyOrVirtualPath As String, _
        ByVal isLocal As Boolean)
        _classKeyOrVirtualPath = classKeyOrVirtualPath
        _isLocal = isLocal
    End Sub
End Class
Esempio 22.12 – C#
public class DBResourceProvider : IResourceProvider
{
    private string _classKeyOrVirtualPath;

```

```

private bool _isLocal;
public DBResourceProvider(string classKeyOrVirtualPath, bool isLocal)
{
    _classKeyOrVirtualPath = classKeyOrVirtualPath; _isLocal = isLocal;
}
}

```

Il metodo dell'interfaccia `IResourceProvider` da implementare è `GetObject` ed è quello invocato dal motore di localizzazione per recuperare il valore associato a una determinata chiave. Questo metodo riceve in input il nome della chiave e la cultura in uso.

Mentre la chiave è sempre valorizzata, la cultura potrebbe non esserlo. In questo caso, possiamo decidere di usare quella del thread corrente o una di fallback. A questo punto, se stiamo gestendo una risorsa locale, facciamo una query sulla tabella delle risorse locali mentre, in caso contrario, interroghiamo la tabella delle risorse globali. Questo spezzone di codice è implementato nell'[esempio 22.13](#).

Esempio 22.13 – VB

```

Public Function GetObject(ByVal resourceKey As String, _
    ByVal culture As CultureInfo) As Object _
Implements IResourceProvider.GetObject
Dim value As Object = GetResourceFromDB(resourceKey, culture)
If (value Is Nothing) Then
    Return "???"
End If
Return value
End Function

```

Esempio 22.13 – C#

```

public object GetObject(string resourceKey, CultureInfo culture)
{
    object value = GetResourceFromDB(resourceKey, culture);
    if (value == null)
        return "???";
    return value;
}

```

Il metodo `GetResourceFromDB` non fa altro che eseguire una query sulle tabelle secondo il valore della variabile `_isLocal`. Le query sono mostrate nell'[esempio 22.14](#).

Esempio 22.14

-- Query per le risorse locali

```

SELECT value
FROM localresources
WHERE virtualpath = @virtualpath
    AND resourcekey = @resourcekey
    AND language = @language

```

-- Query per le risorse globali

```

SELECT value
FROM globalresources
WHERE classkey = @classkey
    AND resourcekey = @resourcekey
    AND language = @language

```

I parametri `@classkey` e `@virtualpath` contengono la variabile `_classKeyOrVirtualPath`

valorizzata in fase d'istanziazione, mentre @resourcekey e @language vengono recuperati dai valori passati in input al metodo GetObject.
Oltre al metodo GetObject, la proprietà dell'interfaccia IResourceProvider da implementare è ResourceReader di tipo IResourceReader. Questa proprietà è sfruttata solo per le risorse locali e serve al run time di ASP.NET per sapere quali chiavi sono legate a una determinata pagina. La sua implementazione è mostrata nell'[esempio 22.15](#).

Esempio 22.15 – VB

```
Public ReadOnly Property ResourceReader As IResourceReader _
    Implements IResourceProvider.ResourceReader
    Get
        Return New SqlResourceReader(GetPageResourcesFromDB)
    End Get
End Property
```

Esempio 22.15 – C#

```
public IResourceReader ResourceReader
{
    get
    {
        return new SqlResourceReader(GetPageResourcesFromDB());
    }
}
```

Il metodo GetPageResourcesFromDB non fa altro che eseguire una query sulla tabella delle risorse locali ed estrarre i dati per quella determinata pagina ([esempio 22.16](#)).

Esempio 22.16

```
SELECT resourcekey, value
    FROM localresources
    WHERE virtualpath = @virtualpath
        AND language = 'it'
```

Esattamente come per l'[esempio 22.14](#), impostiamo il parametro @virtualpath con la variabile _classKeyOrVirtualPath, mentre la lingua è passata fissa, poiché tutte le lingue hanno le stesse chiavi e quindi ne basta una di default.

SqlResourceReader è una classe personalizzata che implementa l'interfaccia IResourceReader e non fa altro che prendere in input il dictionary risultante dalla query dell'[esempio 22.16](#) ed esporme i dati tramite l'interfaccia suddetta. Il codice di questa classe è visibile nell'[esempio 22.17](#).

Esempio 22.17 – VB

```
Public Class SqlResourceReader
    Implements IResourceReader
    Private _resources As IDictionary
    Public Sub New(ByVal resources As IDictionary)
        MyBase.New()
        _resources = resources
    End Sub
    Function IResourceReader_GetEnumerator() As IDictionaryEnumerator _
        Implements IResourceReader.GetEnumerator
        Return _resources.GetEnumerator
    End Function
    Sub IResourceReader_Close() _
```

```

    Implements IResourceReader.Close
End Sub
Function IEnumerable_GetEnumerator() As IEnumerator _
    Implements IEnumerable.GetEnumerator
    Return _resources.GetEnumerator
End Function
Sub IDisposable_Dispose() Implements IDisposable.Dispose
End Sub
End Class
Esempio 22.17 – C#
public class SqlResourceReader : IResourceReader
{
    private IDictionary _resources;
    public SqlResourceReader(IDictionary resources)
    {
        _resources = resources;
    }
    IDictionaryEnumerator IResourceReader.GetEnumerator()
    {
        return _resources.GetEnumerator();
    }
    void IResourceReader.Close()
    {
    }
    IEnumerator IEnumerable.GetEnumerator()
    {
        return _resources.GetEnumerator();
    }
    void IDisposable.Dispose()
    {
    }
}

```

Il provider è ora completo e funzionante; l'ultimo passaggio consiste nel configurare l'applicazione in modo che lo usi.

Configurare l'applicazione

Il nodo responsabile della configurazione del provider delle risorse è globalization, il quale ha l'attributo resourceProviderFactoryType nel quale possiamo impostare il nome della classe factory e dell'assembly che la contiene. Nel caso in cui la classe factory sia definita nella directory /App_Code/, basta mettere solo il nome della classe, così come nell'[esempio 22.18](#).

Esempio 22.18

```
<globalization
    resourceProviderFactoryType="DBResourceProviderFactory" />
Nel provider appena creato non abbiamo inserito alcune funzionalità come il supporto a design time per Visual Studio e la cache per ottimizzare le performance, ma rappresenta comunque un'ottima base di sviluppo da cui partire per creare una propria implementazione.
```

Nella prossima sezione vedremo un altro aspetto importante ovvero l'impostazione della cultura del thread.

Localizzazione con ASP.NET MVC

Localizzare le applicazioni con ASP.NET MVC è un processo meno integrato col motore di ASP.NET rispetto a quanto abbiamo visto con ASP.NET Web Forms.

Tuttavia, per certi versi, localizzare le applicazioni con ASP.NET MVC è anche più semplice rispetto a Web Forms.

La prima cosa da specificare è che i file di risorse locali e globali sono supportati in ASP.NET MVC, ma il loro utilizzo è sconsigliato. La seconda cosa da tenere a mente è che per indicare la lingua del file di risorse che creiamo nei progetti ASP.NET MVC dobbiamo mantenere la nomenclatura vista in precedenza. Se vogliamo creare un file di risorse per il francese, uno per l'italiano e uno di fallback, dobbiamo creare tre file, in un percorso qualunque dell'applicazione, con il nome SiteResources.it.resx, SiteResources.fr.resx e SiteResources.resx. Inoltre, dobbiamo rendere questi file pubblici, aprendoli e impostando la combo *Access Modifier* su public, così come mostrato nella [figura 22.10](#).

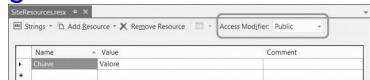


Figura 22.10 - Impostare il file di risorse come pubblico tramite l'editor di risorse.

La prima cosa che possiamo localizzare con ASP.NET MVC sono le label dei controlli. Come abbiamo visto nel [capitolo 14](#), l'helper method LabelFor mostra il contenuto della proprietà Name dell'attributo Display applicato alla proprietà che l'helper method espone. L'attributo Display ha una proprietà ResourceType di tipo Type. Se impostiamo questa proprietà con il tipo di un file di risorse e impostiamo la proprietà Name con il nome di una chiave presente nel file, l'helper method mostra il valore della chiave nel file. L'[esempio 22.19](#) mostra l'utilizzo di queste proprietà.

Esempio 22.19 – VB

```
<Display(ResourceType := GetType(SiteResources), Name := "Chiave")> _
Public Property FirstName As String
```

Esempio 22.19 – C#

```
[Display(ResourceType = typeof(SiteResources), Name="Chiave")]
public string FirstName { get; set; }
```

Oltre che il contenuto delle label, possiamo anche localizzare i messaggi di errore, sempre sfruttando gli attributi di validazione che abbiamo visto nel [capitolo 14](#). Gli attributi di validazione espongono le proprietà ErrorMessageResourceType e ErrorMessageResourceName che funzionano esattamente come le proprietà ResourceType e Name dell'attributo Display. Nell'[esempio 22.20](#) possiamo vedere come utilizzare queste proprietà.

Esempio 22.20 – VB

```
<Required(ErrorMessageResourceType := GetType(SiteResources),
ErrorMessageResourceName := ("Obbligatorio"))> _
Public Property FirstName As String
```

Esempio 22.20 – C#

```
[Required(ErrorMessageResourceType=typeof(SiteResources),
ErrorMessageResourceName=("Obbligatorio"))]
public string FirstName { get; set; }
```

Sebbene personalizzare le label e i messaggi copra gran parte delle casistiche, per localizzare completamente un'applicazione dobbiamo anche accedere programmaticamente ai file di risorse. Poiché i file di risorse sono pubblici, per ogni file di fallback Visual Studio genera una classe statica che espone una proprietà per ogni

chiave. Quando accediamo a una proprietà, la classe recupera il file di risorse per la lingua corrente e ritorna il valore associato alla chiave. In questo modo, nel codice non dobbiamo preoccuparci di quale sia la lingua corrente, in quanto viene gestito tutto dal framework. L'[esempio 22.21](#) mostra come accedere a un file di risorse via codice sia da una classe sia da una view Razor.

Esempio 22.21 – HTML

```
@SiteResources.Obbligatorio
```

Esempio 22.21 – VB

```
Dim error = SiteResources.Obbligatorio
```

Esempio 22.21 – C#

```
var error = SiteResources.Obbligatorio;
```

La localizzazione di applicazioni basate su ASP.NET MVC è tutta qui. Grazie alla possibilità di sfruttare gli attributi, per localizzare la maggior parte delle stringhe la quantità di codice da scrivere è veramente minima. In tutti i casi non gestibili direttamente con ASP.NET MVC, possiamo ricorrere al codice ma anche in questo caso la quantità di codice da scrivere è minima.

Finora abbiamo parlato di come localizzare le applicazioni in base a una lingua, ma non abbiamo ancora visto come recuperare e impostare questa lingua. Questo è l'argomento che affronteremo nella prossima sessione.

Selezione della cultura

Sin dalla prima versione di ASP.NET, abbiamo sempre potuto configurare l'applicazione per fare in modo che i thread che eseguono le richieste rispecchiassero una specifica cultura, impostando il nodo globalization del web.config così come nell'[esempio 22.22](#).

Esempio 22.22

```
<system.web>
  <globalization uiCulture="it">
</system.web>
```

In questo modo, i file di risorse che vengono presi in considerazione sono quelli in italiano, poiché il motore di ASP.NET utilizza l'attributo uiCulture per selezionare il file corretto. Tuttavia, se l'utente decide di visualizzare il sito in un'altra lingua, dobbiamo ricorrere al codice per impostare la corretta cultura del thread. Il codice necessario è visibile nell'[esempio 22.23](#).

Esempio 22.23 – VB

```
System.Threading.Thread.CurrentThread.CurrentCulture = _
  New System.Globalization.CultureInfo("en")
```

Esempio 22.23 – C#

```
System.Threading.Thread.CurrentThread.CurrentCulture =
  new System.Globalization.CultureInfo("en");
```

Volendo, possiamo stabilire tramite il file web.config che il run time imposta la cultura del thread corrente a quella di default del browser. Questo è possibile grazie al fatto che la lingua di default è inviata dal browser nell'intestazione HTTP ACCEPT_LANG. Possiamo anche stabilire, sempre da configurazione, una lingua di fallback da utilizzare qualora questo header non contenga alcun valore. L'[esempio 22.24](#) imposta la lingua del browser come default (quella italiana, se quella del browser non è presente).

Esempio 22.24

```
<system.web>
  <globalization enableClientBasedCulture="true" uiCulture="auto:it"/>
</system.web>
```

Come per molti altri casi, i parametri impostati nel web.config possono essere sovrascritti a livello di pagina, come nell'[esempio 22.25](#).

Esempio 22.25

```
<%@ Page ... uiCulture="auto" %>
```

A questo punto abbiamo tutte le informazioni necessarie per localizzare un'applicazione. L'ultimo passo che manca per rendere la nostra applicazione disponibile su tutti i mercati è impostare la globalizzazione.

La globalizzazione

La traduzione in diverse lingue non è l'unica caratteristica di un'applicazione fruibile in ogni parte del mondo. Ogni cultura ha il proprio modo di interpretare i numeri, le stringhe, le date, ecc. Popoli come i russi, i cinesi o gli arabi hanno addirittura un proprio alfabeto e una diversa direzione di scrittura. Tutte queste considerazioni portano al concetto di **globalizzazione**, cioè il processo per cui non solo l'interfaccia, ma anche i dati vengono trattati correttamente.

La prima cosa che dobbiamo memorizzare è la codifica del testo. Tutto quello che vediamo su un computer non è altro che una serie di byte creati e interpretati in una determinato sistema. Quando il modo in cui la serie di byte è interpretata è diverso da quello in cui è creata, quello che otteniamo è una serie di caratteri inutili.

Specificamente, nell'ambito del colloquio client-server, il browser interpreta le risposte in base al character-set inviato negli header HTTP. Se questo non è riconosciuto, vengono visualizzati tanti caratteri "?" (punto di domanda) quanti quelli che non sono stati riconosciuti.

Il mancato riconoscimento può essere collegato all'invio sbagliato dell'encoding nelle intestazioni HTTP o alla mancata presenza sul browser dell'interprete del charset ricevuto. Basti pensare, per esempio, a quando navighiamo su siti cinesi e il browser richiede l'installazione del traduttore del Cinese Semplificato.

Se per la parte client non possiamo fare nulla, lato server siamo in grado di impostare il character-set della risposta, qualora questo differisca da quello standard che è **UTF-8**.

Il browser invia i dati in post in base a come li interpreta, quindi, se non riconosce il charset, li invia nel proprio formato standard. Possiamo evitare i problemi legati a questi charset, specificando sempre il formato in cui il server crea i dati spediti e interpreta quelli ricevuti. Il luogo dove possiamo configurare questi dati è il file web.

config e più precisamente il nodo globalization così come mostrato nell'[esempio 22.26](#).

Esempio 22.26

```
<globalization  
    fileEncoding="utf-8"  
    requestEncoding="utf-8"  
    responseEncoding="utf-8"  
    responseHeaderEncoding="utf-8"  
    enableBestFitResponseEncoding="true"  
/>
```

I valori che specifichiamo nel web.config sono quelli che l'applicazione usa di default, ma nulla ci vieta di sovrascriverli tramite codice a run time in base alle nostre esigenze. Possiamo evitare problemi di encoding, nel caso delle lingue occidentali, utilizzando l'encoding **ISO-8859-15**, così da evitare l'utilizzo di un formato come l'UTF-8, che è pensato per garantire una compatibilità più ampia.

La formattazione dei numeri e delle date è altrettanto importante. Chi vive negli Stati Uniti è abituato a scrivere e vedere le date con il mese e il giorno invertiti rispetto allo standard europeo. Possiamo ottenere questo risultato impostando una cultura di

default sul web.config o reimpostandola a run time ([esempio 22.27](#)).

Esempio 22.27

```
<system.web>
  <globalization culture="it-IT">
```

```
</system.web>
```

Esempio 22.27 – VB

```
System.Threading.Thread.CurrentCulture =
  New System.Globalization.CultureInfo("it-IT")
```

Esempio 22.27 – C#

```
System.Threading.Thread.CurrentCulture =
  new System.Globalization.CultureInfo("it-IT");
```

La globalizzazione è un tema spesso sottovalutato rispetto alla localizzazione. Tuttavia utilizzare correttamente questa tecnica ci permette di creare applicazioni molto più fruibili da qualunque utente in ogni parte del mondo.

Conclusioni

È molto importante, sin dall'inizio dello sviluppo, pensare alla localizzazione come a una caratteristica di progetto, in modo da essere pronti nel momento in cui l'applicazione dovesse essere globalizzata. Questo processo se adottato a posteriori è alquanto gravoso e lungo mentre, se viene intrapreso sin dagli inizi dello sviluppo, risulterà sicuramente più semplice.

La generazione automatica delle risorse locali, unita alla gestione dei file di risorse, rende semplice il processo di creazione e manutenzione. La localizzazione implicita ed esplicita, insieme alla gestione automatica della cultura, rende possibile uno sviluppo di pagine che non comporti la preoccupazione del collegamento fisico tra i controlli e le risorse.

Infine, l'accesso tipizzato o tramite API alle risorse rende lo sviluppo del codice molto più semplice e meno soggetto a errori. Insomma, rendere un sito accessibile in tutto il mondo è oggi un compito molto meno gravoso rispetto al passato.

Ora che localizzazione e globalizzazione non hanno più segreti per noi, passiamo al prossimo capitolo, che illustra come costruire un'applicazione da zero, seguendo i pattern più comuni che rendono le nostre applicazioni più stabili e di semplice manutenzione.

23

Sviluppo e deployment su Windows Azure

Siamo giunti quasi alla fine di questo libro e abbiamo affrontato ASP.NET in moltissimi suoi aspetti, perciò abbiamo tutte le informazioni per creare un'applicazione web completa in ogni sua parte. Terminato lo sviluppo, l'utilità dell'applicazione si completa con la sua messa in produzione tramite il deployment, di cui parleremo in termini generici nel prossimo capitolo. In questo, invece, vogliamo soffermarci su una tecnologia pensata per la messa in produzione della nostra applicazione, ma che richiede un occhio di riguardo già in fase di progettazione e sviluppo, non solo perché richiede degli strumenti appositi, ma piuttosto perché ci pone davanti a scelte architetturali e tecnologiche.

Ogni progetto deve, infatti, tenere in considerazione moltissimi aspetti, come i carichi di lavoro, i picchi di utilizzo, l'affidabilità richiesta, la scalabilità e il tipo di manutenzione, e le risposte a queste problematiche richiedono in molti casi un ambiente e strumenti adeguati. **Windows Azure** è la piattaforma Microsoft che mette in campo questi strumenti, alcuni dei quali verranno presentati in questo capitolo per effettuare le scelte giuste e valutarne l'adozione ma, prima di tutto, per evidenziare alcuni punti critici che un'applicazione deve tenere in considerazione.

La piattaforma Windows Azure

Come abbiamo detto, la piattaforma Windows Azure rappresenta una serie di strumenti per rispondere a esigenze sempre più comuni. Essa si poggia principalmente su due requisiti: l'**affidabilità** e la **scalabilità**. Per affidabilità intendiamo l'efficienza di un sistema, la sua capacità di rispondere sempre in modo costante, senza disservizi e tollerante verso eventuali cause esterne. Prendiamo, per esempio, la nostra applicazione web che, una volta fatto il deployment, vogliamo quantomeno che sia sempre funzionante e quindi che ci sia sempre connettività, così come che la macchina che la esegue abbia sempre l'alimentazione da rete elettrica. Un requisito ovvio ma che, in realtà, spesso non viene soddisfatto, perché richiede particolari e costosi accorgimenti strutturali.

Per scalabilità, invece, intendiamo la capacità della nostra applicazione di mantenere costanti le prestazioni all'aumentare dei carichi e degli utenti che ne usufruiscono. Confrontandoci quindi con la nostra applicazione web, è facile cadere nel decadimento di prestazioni, fino a diventare inaccettabili, per l'errata architettura e i non adeguati strumenti che abbiamo adottato. Un'altra situazione che si può verificare è il raggiungimento dei limiti delle capacità della nostra applicazione, che per andare oltre richiederebbe una parziale riscrittura.

Chiaramente non tutti i progetti richiedono di poter scalare all'infinito, ma possono essere dimensionati correttamente fin dall'inizio. Anche l'affidabilità è una questione che spesso trascuriamo, ma in alcune situazioni potrebbe essere accettabile anche una sufficiente efficienza. Dobbiamo comunque conoscere questi aspetti e valutarli.

Da questo punto di vista, Windows Azure è la soluzione senza compromessi che fonda ogni suo servizio su basi tecnologiche che garantiscono di supportare quanto abbiamo detto. Per questo motivo, le macchine sulle quali lavorano istanze di Windows Server sono virtuali e ogni farm dispone di meccanismi automatici per la gestione delle risorse e per reagire in caso di problemi. Le farm, che sono molteplici e dislocate in aeree geografiche opposte e distribuite tra America, Europa e Asia, sono strutturate per poter adeguare facilmente la capacità computazionale, per garantire l'erogazione di energia elettrica anche in caso di guasti e per rispettare le regole in termini di sicurezza richieste dalle leggi e dalle normative **ISO**. I dati subiscono costantemente backup e

vengono replicati in altre aeree geografiche, per poter garantire la loro integrità anche a seguito di disastri naturali, e gli eventuali danni fisici delle macchine vengono automaticamente gestiti migrando le istanze su altri rack.

Su questa struttura, volta a garantire l'affidabilità, Windows Azure mette a disposizione una serie di servizi che ci permettono di far scalare le nostre applicazioni e di rispondere alle esigenze più comuni delle nostre applicazioni. Su di essi Microsoft stessa fornisce alcuni strumenti che possiamo sfruttare in unione, o in parziale sostituzione, con la nostra applicazione. Nella [figura 23.1](#) possiamo vedere un riepilogo di tutto quello che Windows Azure mette a disposizione.

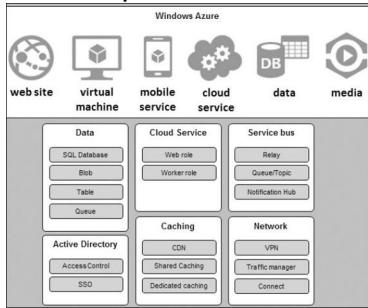


Figura 23.1 - Strumenti e servizi disponibili in Windows Azure.

La quasi totalità di questi strumenti non è pensata in modo specifico per ASP.NET o in generale per le tecnologie basate sul .NET Framework, ma per essere multipiattaforma e multi linguaggio. Le principali caratteristiche di Windows Azure sono:

- **Web site**: fornisce un ambiente di hosting tramite IIS, affidabile e scalabile, con supporto a Web Deploy e alla continuous integration.
 - **Virtual machine**: permette di creare e gestire macchine virtuali, sfruttando tutta l'infrastruttura della piattaforma.
 - **Mobile service**: è un servizio pensato per supportare le applicazioni mobile che necessitano di un backend per la memorizzazione dei dati e un sistema di push notification verso i client.
 - **Cloud service**: permette di effettuare il deployment di pacchetti applicativi, che vengono automaticamente installati e gestiti dalla piattaforma.
 - **Data**: fornisce strumenti per memorizzare dati in forma relazionale, tabellare, su file o code, in maniera performante e scalabile.
 - **Media**: permette la creazione, la codifica e la trasmissione di contenuti multimediali multipiattaforma.
- Questi strumenti si poggiano sui vari servizi, che sono visibili nei riquadri in basso della [figura 23.1](#), e che possiamo adottare nelle nostre applicazioni con soluzioni da ospitare sull'ambiente virtuale di Microsoft, oppure anche on premise. In questo capitolo affrontiamo alcuni di questi strumenti, che sono poi i più importanti e utili per chi sviluppa con ASP.NET.
- ### Hosting di un sito con i web site
- Abbiamo già accennato al fatto che, una volta finito lo sviluppo, spesso noi sviluppatori dobbiamo scontrarci con le difficoltà della messa in produzione, che variano in base all'ambiente di hosting. In genere, abbiamo a disposizione un Ftp con il quale possiamo semplicemente effettuare un deployment manuale, cosa che ci obbliga a sapere quali file caricare, rispettando la struttura originale. A questo si aggiunge anche il

deployment del database, che spesso accompagna l'applicazione, e anche in questo caso gli strumenti che ci possono essere dati sono molteplici: un'interfaccia web di amministrazione, l'accesso diretto con **SQL Server Management Studio** o addirittura l'accesso solo dal codice dell'applicazione web. Comunque, il processo di deployment è manuale e per il primo avvio può non essere un grande problema. Le cose si complicano, però, quando dobbiamo effettuare modifiche e mantenimenti dell'applicazione, perché dobbiamo caricare ciò che è cambiato, intervenire sul web.config con le nuove impostazioni e aggiornare il database con il nuovo schema. Nella fase di deployment altre difficoltà possono venire da ambienti non congrui a quelli di sviluppo. Per esempio, non disponiamo dell'ultima versione del .NET Framework o dobbiamo rispettare regole di permission inutilmente restrittive. Eventuali modifiche alla configurazione del sistema non sono probabilmente possibili o vanno richieste al supporto, che impiegherà del tempo per soddisfare le nostre esigenze. Infine, il deployment coinvolge anche la scelta dell'hosting giusto, dei costi, della banda internet e dell'affidabilità delle macchine offerte. Insomma la scelta dello hosting/housing è sempre difficoltosa perché dobbiamo tenere in considerazione tutte queste variabili e i problemi che potremmo incontrare. Fortunatamente vengono in aiuto i web site di Windows Azure che, con soluzioni gratuite o a pagamento, permettono di soddisfare ogni esigenza senza compromessi, risolvendo tutti i problemi menzionati in precedenza. I web site sono un servizio della piattaforma Windows Azure e sono pensati per le applicazioni web. Sono spazi ospitati con **IIS** su macchine Windows Server 2008/2012, le quali godono di tutta l'infrastruttura indicata all'inizio del capitolo. Come per gli altri servizi della piattaforma, il tutto è configurabile e gestibile attraverso il **portale web**, rendendo la creazione di un web site un'operazione rapida e banale. Oltre a una serie di aspetti, che vedremo in seguito, che accontentano maggiormente le esigenze di noi programmati, l'aspetto interessante che distingue i Windows Azure web site è sicuramente la scalabilità.

Creazione di un web site

Possiamo iniziare con una configurazione gratuita, utile per la fase di staging, ma spesso anche sufficiente per molte tipologie di applicazioni e, qualora lo necessitiamo, alzare i limiti o riservarci delle macchine apposite. Nella [figura 23.2](#) possiamo vedere, infatti, come la gestione web ci permetta di scegliere la modalità tra **free/shared/reserved**. Per quest'ultima si aggiunge la possibilità di scegliere la dimensione della macchina, in termini di CPU e RAM.



Figura 23.2 – Configurazione di un web site di Windows Azure.

Normalmente il nostro sito viene ospitato in un ambiente condiviso con altri, con application pool isolati e quindi in tutta sicurezza per quanto riguarda eventuali attacchi interni. La modalità free si distingue da quella shared solo per i limiti di banda, CPU e spazio su disco che ci vengono dati. Nella modalità reserved, invece, una o più

macchine virtuali vengono dedicate solo per ospitare il nostro sito internet. Inoltre, con le modalità shared e reserved, possiamo cambiare l'indicatore del numero di istanze, ottenendo una replica automatica del sito su più macchine, le quali risponderanno in **load balancing** alle richieste degli utenti. Possiamo quindi adattarci alle esigenze e alle crescite o decrescite del nostro sito internet, che spesso sono mal previste a inizio progetto. Per una corretta previsione dei costi e conoscenza dei limiti, comunque, consigliamo di visionare il calcolatore, disponibile sul portale Windows Azure, dove tutto viene mostrato e suddiviso in base alle nostre esigenze.

Oltre allo spazio web, Windows Azure web site mette a disposizione un database **SQL Server** o **MySQL**. Il primo è una versione speciale, di nome **SQL Database**, ospitata dalla piattaforma di cloud computing, la quale beneficia di clustering per garantire l'affidabilità, del partizionamento e federazione per gestire con efficienza database fino a 150GB. È un servizio che in realtà non è strettamente legato ai web site ma può essere utilizzato separatamente anche con soluzioni on premise o congiuntamente ad altri servizi di Windows Azure. Il database MySQL, invece, è strettamente legato al web site al quale possiamo connetterci dall'applicazione web, ma anche esternamente. Utilizzare i servizi di Windows Azure, tra cui i web site, richiede necessariamente di avere un account di accesso basato su Microsoft Account, previa registrazione. Una volta preparato l'account, possiamo passare al portale di gestione che ci mostra un resoconto degli attuali servizi, dandoci la possibilità di creare nuove istanze, tra cui appunto i web site. Possiamo optare per una creazione rapida, senza database (che possiamo comunque realizzare in un secondo momento), oppure seguire un wizard che ci guida passo passo alla configurazione del sito e del relativo database. Ci viene chiesto il dominio di secondo livello da utilizzare con [***.azurewebsites.net](http://*.azurewebsites.net), la regione geografica nella quale posizionare fisicamente il sito e quindi la macchina che lo gestirà, e se necessitiamo di un database. In un secondo momento potremo poi configurare eventuali domini personalizzati (non disponibile se free), richiedendoci di impostare sul nostro DNS i record CNAME o A, a seconda di quello che vogliamo ottenere.

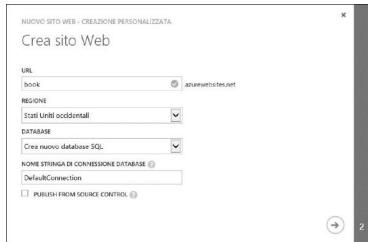


Figura 23.3 - Creazione di un web site.

Se abbiamo scelto di creare un SQL Database, ci viene chiesto se vogliamo utilizzare un server già esistente o crearne uno nuovo. In caso di più siti è sufficiente utilizzare lo stesso server ma, chiaramente, se siamo alla nostra prima esperienza, è necessario creare un nuovo server. Ci vengono quindi richieste le credenziali di system administrator per gestire il database e la posizione geografica del server, che è opportuno posizionare in genere dove risiede il sito internet.



Figura 23.4 - Configurazione del database da associare al web site.

Una volta che avremo confermato i dati si apre la gestione del web site, che già risponde con una pagina predefinita all'indirizzo che abbiamo specificato. La dashboard ci permette di monitorare l'utilizzo di CPU, traffico, memoria e spazio su disco, ma anche di fermare o riavviare il sito. A questo punto l'ambiente è pronto per accogliere il nostro deployment; prima di procedere, però, dobbiamo conoscere l'ambiente che troviamo.

L'ambiente di hosting e il deployment

Abbiamo già accennato al fatto che il nostro sito internet viene ospitato da IIS. Questo ci permette di usare strumenti e tecnologie tipiche dell'ambiente Windows. Infatti, possiamo caricare applicazioni che si basano sul **.NET Framework 4.5** o 3.5, ma i Windows Azure web site non sono legati solo alla tecnologia Microsoft, dato che possiamo utilizzare anche **PHP, Node.js o Python**. Viene concesso anche l'uso di tecnologie miste, anche se fanno eccezione il .NET Framework e PHP, i quali necessitano di scegliere quale versione usare. Possiamo infatti vedere, nella [figura 23.5](#), poiché questo determina la configurazione di IIS, che nella dashboard possiamo scegliere la versione da adottare.

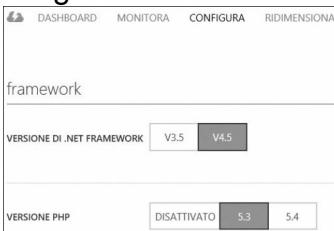


Figura 23.5 - Configurazione dei framework disponibili.

L'ambiente managed funziona in **full trust** e quindi non abbiamo limiti sulle librerie o su parti del .NET Framework che possiamo utilizzare. Non possiamo installare assembly in GAC ma è sufficiente depositarli nella cartella bin, come è concesso dal motore ASP.NET. Perfino **Classic ASP** è disponibile perciò, se disponiamo di codice legacy, possiamo installare anche codice interpretato e usufruire dei **driver ODBC** per accedere al SQL Database. Non possiamo installare componenti COM, perché andrebbero registrati sulla macchina, ma possiamo utilizzare processor personalizzati, come FastCGI, previo deployment e configurazione dalla dashboard di Windows Azure. Indipendentemente dalla tecnologia che usiamo, possiamo utilizzare anche i servizi di Windows Azure, tra cui, per l'appunto, SQL Database. Possiamo anche consumare servizi remoti o un database on premise, purché sia raggiungibile dall'esterno e, ovviamente, dovrà essere protetto con credenziali. Lo storage che abbiamo a disposizione ha una struttura contenente il sito internet, ma anche i log ed eventualmente cartelle personalizzate. L'utente dell'application pool del nostro sito ha diritto di lettura e scrittura su tutto lo storage, perciò possiamo liberamente leggere e

scrivere nelle cartelle del nostro sito, ma anche al di fuori, così da non renderle esposte direttamente da IIS. Con questa tecnica possiamo realizzare handler, moduli o controller che facciano da tramite per il download, implementando le più disparate logiche di autorizzazione. Sebbene il nostro sito possa lavorare in ambienti condivisi è comunque garantito l'isolamento delle cartelle, perciò non c'è pericolo che qualcuno possa manipolarlo: solo eventuali nostri errori applicativi possono mettere a rischio i file.

Ci sono, infine, alcuni aspetti che possiamo configurare attraverso il web.config, il quale viene monitorato da IIS e ci permette di specificare i default document (anche dalla dashboard), gli handler, i moduli e tutte quelle informazioni che caratterizzano un sito IIS. Come possiamo intuire, quindi, l'ambiente che abbiamo a disposizione è piuttosto comune, libero e adatto per la maggior parte delle esigenze. Tra gli aspetti interessanti dei web site rientrano inoltre le possibilità offerte per il deployment, che ci vengono riepilogate sulla dashboard del sito. Abbiamo a disposizione l'accesso FTP con il quale possiamo accedere alla struttura del nostro sito, all'interno della cartella wwwroot, ma anche accedere alla cartella LogFiles, dove vengono depositati i log di IIS, qualora li abilitiamo nella dashboard. Con questa tecnica, però, il database va caricato manualmente, utilizzando SQL Server Management Studio, con il quale non possiamo importare o esportare backup di SQL Server, ma solo eseguire script SQL per la manipolazione delle tabelle e il CRUD delle stesse. Fortunatamente i web site supportano anche **Web Deploy** che, come vedremo nel prossimo capitolo, semplificano notevolmente il deployment di un'applicazione web, perché ne automatizza il processo e permette anche la creazione e l'aggiornamento del database, il tutto integrato in Visual Studio 2012. Per sfruttare questa caratteristica, non dobbiamo far altro che importare il profilo all'interno di Visual Studio 2012, scaricandolo dalla dashboard dei web site. Nella figura 25.6 possiamo vedere gli indirizzi di accesso al sito e i collegamenti per scaricare il profilo o reimpostare le credenziali.

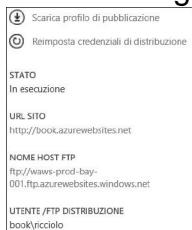


Figura 23.6 - Pannello riepilogativo per il deployment sui web site.

I web site, come possiamo intuire, sono l'approccio più semplice ai servizi di cloud offerti da Windows Azure e sono specificamente pensati per ospitare un sito internet. Esiste un'alternativa, di nome cloud service, che offre maggiori possibilità e non si limita solo alle applicazioni web.

Sviluppare un cloud service

Sin dalla prima versione di Windows Azure abbiamo la possibilità di sviluppare dei **cloud service**, cioè servizi che hanno il pieno controllo e l'accesso alle intere risorse delle macchine. Si differenziano prima di tutto dal fatto che non esistono ambienti condivisi per l'esecuzione del nostro codice, ma ci vengono riservate macchine virtuali con il relativo sistema operativo. Diversamente dai web site, inoltre, il servizio permette l'esecuzione di applicazioni web, chiamate **web role**, ma anche di processi indipendenti, chiamati **worker role**. Sebbene possiamo pensare che, sostanzialmente, questo servizio sia banalmente l'offerta di una macchina virtuale, in realtà i cloud service si distinguono dal fatto che il loro utilizzo è orientato al deployment.

automatizzato mediante pacchetti.

Infatti, le macchine virtuali, intese come ambienti nei quali sostanzialmente abbiamo completo margine di movimento, hanno un difetto dovuto all'approccio manuale del servizio. Inizialmente ci viene fornito un sistema operativo fresco di installazione, sul quale poi installiamo del software, cambiamo delle configurazioni e personalizziamo alcuni aspetti. Con questo approccio, però, è difficile la replica della stessa macchina per creare un ambiente in load balancing, la reinstallazione dell'ambiente va rifatta manualmente, con margini di errori sulla sequenza o dimenticanze sulle impostazioni, e non possiamo gestire facilmente un versioning dell'ambiente per passare rapidamente da staging a produzione e viceversa.

I cloud service, invece, prevedono la creazione di pacchetti dove includiamo tutto ciò di personalizzato che deve essere installato sulla macchina: assembly, task, file batch, contenuti del sito web o DLL da installare sul sistema. Il pacchetto, poi, viene affidato al sistema automatico di Windows Azure, che istanzia la macchina virtuale con il sistema operativo da noi scelto e installa il pacchetto. In questo modo, dalla dashboard web possiamo agire rapidamente sul dimensionamento hardware della macchina, sul numero di istanze della stessa e gestire contemporaneamente più versioni di un pacchetto, permettendoci scenari di staging e produzione. Questo ci consente di adeguarci in pochi minuti alle esigenze del cliente o degli utenti, ridimensionando dapprima la macchina oppure aumentando o diminuendo le istanze. Addirittura, possiamo gestire scenari in cui la notte, a causa di un utilizzo inesistente del nostro sistema, possiamo spegnere le macchine e contenere le spese, limitandole all'effettivo utilizzo delle risorse. Questa flessibilità, inoltre, permette al sistema di reintegrare automaticamente una macchina e di spostarla fisicamente su un'altra in caso di guasti, aumentando l'affidabilità e riducendo praticamente a zero il possibile downtime, se adottiamo l'utilizzo di almeno due istanze. Possiamo quindi intuire che l'approccio mira a farci concentrare sui nostri applicativi e a demandare tutti gli aspetti sistemistici alla piattaforma.

Creazione di un cloud service

Anche i cloud service sono indipendenti dalle tecnologie di sviluppo Microsoft, ma si sposano in modo particolare con applicazioni realizzate in ASP.NET e, in generale, con Visual Studio 2012. Sul sito della piattaforma troviamo un **SDK** apposito che si integra con il tool di sviluppo e ci permette di creare in pochi passi un pacchetto per i cloud service. Poiché questo libro tratta di ASP.NET 4.5, vediamo come applicare questa tecnologia con i cloud service.

Il punto di partenza è la creazione in Visual Studio 2012 di un nuovo progetto di tipo Windows Azure Cloud Service, che troviamo sotto la categoria Cloud. Premendo OK ci viene proposta una finestra dove possiamo selezionare i role da aggiungere al nostro pacchetto. Un pacchetto che possiamo distribuire, infatti, è fatto di molteplici role, ognuno dei quali può avere molteplici istanze (più macchine virtuali che eseguono il role). A seconda del linguaggio, scegliamo tra le già citate tipologie web e worker, le quali nel .NET Framework si identificano come progetti ASP.NET Web Forms o MVC, e come una libreria con una particolare classe. Per il nostro scopo scegliamo la voce *ASP.NET Web Role* e proseguiamo.

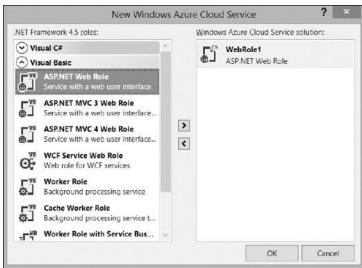


Figura 23.7 - Scelta dei role da aggiungere al cloud service.

Quella che otteniamo è una soluzione con due progetti: il cloud service e il progetto web. Il primo rappresenta il pacchetto, mentre il secondo è la nostra applicazione ASP.NET. Se disponiamo già di un progetto web, possiamo aggiungerlo alla soluzione e al cloud service attraverso il nodo Roles del progetto. Sostanzialmente, quindi, un'applicazione web pensata per una soluzione on premise, per i web site o per un cloud service, non ha nessuna differenza e cambia solo l'ambiente che la esegue.

Facoltativamente, però, possiamo aggiungere una classe che implementa **RoleEntryPoint** e ci permette di intercettare la fase di startup del ruolo, diverso dall'evento di Start del global.asax, il quale scatta anche a seguito di ricicli di IIS. Con tale classe possiamo anche personalizzare l'ambiente in cui ci troviamo, cambiare le impostazioni di IIS e gestire i cambiamenti di configurazione. Nell'[esempio 23.1](#) possiamo vedere la classe predefinita con l'implementazione minima.

Esempio 23.1 – VB

Public Class WebRole

```
Inherits RoleEntryPoint
Public Overrides Function OnStart() As Boolean
    Return MyBase.OnStart
End Function
```

End Class

Esempio 23.1 – C#

```
public class WebRole : RoleEntryPoint
{
    public override bool OnStart()
    {
        return base.OnStart();
    }
}
```

Nel caso di un worker role, questa classe è obbligatoria perché rappresenta il punto d'ingresso del nostro servizio, che non è un'applicazione web, ma che esegue attività come calcoli, monitoraggio di risorse o elaborazioni di code.

Sebbene abbiamo detto che un'applicazione ASP.NET è facilmente portabile sui cloud service, non dobbiamo dimenticarci del fatto dell'ambiente virtuale e della sua natura flessibile. Qualora scriviamo su file e cartelle – questo argomento viene trattato all'indirizzo <http://aspit.co/pq> – questi possono essere persi a seguito di un ridimensionamento della macchina o di un guasto fisico e, in ogni caso, non possono essere visibili su istanze diverse dello stesso ruolo. Per sua natura, quindi, il cloud computing ci obbliga a slegarci dalla comune tecnica di salvataggio di file e cartelle sul disco per la memorizzazione delle informazioni, ma rimane valida solo a scopo di cache e salvataggio temporaneo. Come vedremo poi in seguito, però, con questa apparente limitazione passiamo a un altro strumento dalle possibilità molto più ampie.

Ritorniamo all'ambiente di sviluppo e continuiamo ad analizzare i progetti che abbiamo ottenuto. L'applicazione web può essere testata come siamo abituati a fare, mediante **IIS Express** e impostandolo come progetto di startup, mentre il progetto cloud service può essere anch'esso lanciato, ma solo se abbiamo avviato Visual Studio 2012 come amministratori. Questo requisito è dovuto dalla necessità di lanciare il **Compute Emulator**, un emulatore dell'ambiente di cloud service che usa un processo per ospitare i worker role ed eseguire i RoleEntryPoint, e utilizza IIS Express (o IIS se lo vogliamo) per eseguire i web role. In questo modo possiamo testare localmente il cloud service ed effettuare il debug. Nella [figura 23.8](#) possiamo vedere l'interfaccia dell'emulatore, che è visibile attraverso l'icona che viene caricata nella system tray.

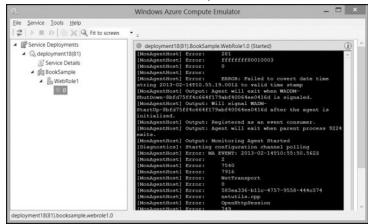


Figura 23.8 - Interfaccia del Windows Azure Compute Emulator.

Analizziamo ora meglio il progetto di tipo cloud service. Su ogni rispettivo role possiamo effettuare un doppio click ed entrare nelle proprietà dello stesso. Il pannello, visibile nella [figura 23.9](#), espone l'interfaccia per la manipolazione dei file ServiceConfiguration.*.cscfg, i quali rappresentano la configurazione di tutto il pacchetto. Possiamo differenziare le configurazioni tra locali (a scopo di debug) e cloud (per la produzione) e, nello specifico, indicare il dimensionamento della macchina che ospita il ruolo, quante istanze, gli endpoint di ascolto, i certificati da installare, e gli aspetti riguardanti le funzionalità di cache. Sono gli aspetti più comuni che influenzano l'automatizzazione delle macchine e la configurazione delle reti della piattaforma.

Come abbiamo già detto, per gli altri aspetti inerenti il sistema operativo, possiamo utilizzare il RoleEntryPoint o sfruttare gli startup task. Su questo argomento demandiamo al seguente link di approfondimento: <http://aspit.co/4w>.

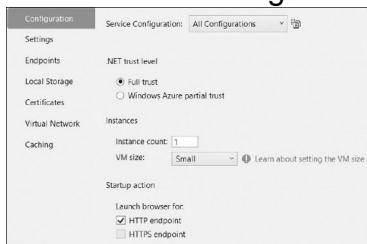


Figura 23.9 - Configurazione di un web role tramite Visual Studio 2012.

Sulla configurazione del pacchetto c'è infine un'utile opzione: l'accesso remoto. Normalmente le macchine che vengono create e istanziate per i nostri ruoli sono raggiungibili solo tramite gli endpoint configurati e, nel caso di un web role, solo attraverso la porta 80, per supportare l'HTTP. Possiamo però attivare l'accesso remoto che ci consente di entrare in RDP in ogni macchina dal portale web e potenzialmente lavorare come amministratore, dandoci la possibilità di personalizzarla come vogliamo. Questa caratteristica è da abilitare principalmente per scopi di debug, perché, come abbiamo già detto, ogni modifica apportata potrebbe essere persa in qualsiasi momento.

Deployment del pacchetto

Al termine dello sviluppo e della configurazione, quindi, non resta che preparare il pacchetto di deployment. Visual Studio 2012 ci offre la possibilità di creare questo pacchetto attraverso la voce *Package* del menu contestuale e di procedere manualmente al caricamento attraverso il portale web, oppure di effettuare direttamente il deployment attraverso un wizard, visibile nella [figura 23.10](#), attivabile con la voce *Publish*.



Figura 23.10 - Wizard di caricamento del cloud service.

Al termine del caricamento possiamo recarci sulla dashboard web ed entrare nella specifica sezione cloud service. Con quest'ultima possiamo vedere un riepilogo degli endpoint disponibili e accedere direttamente ai siti internet che il pacchetto contiene, visionare le statistiche e manipolare il tipo di sistema operativo e il numero di istanze per ogni ruolo. Ogni applicazione web risponde in modo predefinito all'indirizzo <http://namecloud.cloudapp.net>, ma possiamo configurare qualsiasi dominio a livello di IIS. Nel riquadro istanze, poi, troviamo ogni istanza di ogni ruolo e possiamo agire su di esso con operazioni come interrompi, riavvia, ricrea immagine, elimina e connetti. Con quest'ultima attiviamo la connessione RDP verso lo specifico server.



Figura 23.11 - Riepilogo delle istanze di ogni role.

Sempre dal portale, possiamo utilizzare un'altra importante caratteristica dei cloud service. Ogni deployment può essere effettuato su un ambiente di **produzione** o di **gestione temporanea** (staging), permettendoci scenari in cui sono attive due versioni diverse della stessa soluzione. La versione temporanea è tipicamente non pubblica e permette di testare privatamente tutte le applicazioni. Una volta terminati i test, attraverso un pulsante scambia possiamo effettuare in pochi secondi una commutazione tra i due ambienti, promuovendo la nuova versione, senza disagi da parte degli utenti che ne usufruiranno dalle prossime richieste.

Sebbene in questo libro non possiamo approfondire i cloud service, ma solo limitarci a una loro introduzione, abbiamo sufficienti elementi per capirne le potenzialità, soprattutto per soddisfare le esigenze di progetti complessi e con requisiti alti di prestazioni e alta affidabilità. Continuiamo a parlare della piattaforma Windows Azure, affrontando uno strumento che spesso dobbiamo utilizzare all'interno dei cloud service: i blob.

Depositare e recuperare file mediante i blob

Durante la presentazione dei cloud service, abbiamo evidenziato il fatto che file e cartelle memorizzate sui dischi delle macchine virtuali non sono uno strumento consigliabile, non tanto perché volatili nella piattaforma di Windows Azure, ma piuttosto perché non condivisibili tra più istanze. Sebbene in ambienti diversi da quello Microsoft,

oppure on premise, possiamo rimediare a questo problema con **SAN** e reti condivise, rendiamo limitate le capacità di far scalare le nostre applicazioni. Potremmo ritrovarci con dei limiti sulla capacità dello storage, oppure, cosa ancor più grave, non avere delle prestazioni sufficienti capaci di soddisfare le richieste di IO continue da parte dei nostri applicativi.

Sulla base di queste problematiche, il servizio di blob di Windows Azure si pone come obiettivo quello di fornire uno storage persistente, affidabile e scalabile nel tempo, con un approccio multipiattaforma. La particolarità dei blob, così come di table e queue che vedremo in seguito, è contraddistinta dal fatto che i file e le cartelle sono raggiungibili attraverso **API REST** e quindi con chiamate HTTP compatibili con tutti i linguaggi e le tecnologie attualmente disponibili. Poniamo quindi di aver creato, attraverso la dashboard, un servizio di archiviazione di nome book e in esso un container di nome images. Possiamo leggere l'immagine effettuando una richiesta GET all'indirizzo <http://book.blob.core.windows.net/images/test.jpg>, cosa possibile direttamente tramite browser. Se vogliamo caricare nello storage un'immagine, possiamo utilizzare lo stesso indirizzo, ma utilizzando il metodo PUT, oppure ancora cancellarla usando DELETE. Con questa tecnica, quindi, apprendere come inserire, manipolare e interrogare i blob è piuttosto semplice e alla portata di tutte le tecnologie. Non è quindi un servizio a uso esclusivo dei cloud service, ma può essere utilizzato da chiunque raggiunga l'endpoint, anche una soluzione on premise. I file che depositiamo godono inoltre di altre caratteristiche. Possiamo aggiungere dei **metadati** per contenere informazioni aggiuntive, creare **snapshot** per ripristinare una vecchia versione del file o bloccare il file in scrittura per evitare accessi concorrenti.

Dal punto di vista della gestione dei blob, è fondamentale sapere che essi vengono persistiti in autonomia dalla SAN di Windows Azure, e ogni operazione viene ridondata su altre due macchine, per poter rimediare in caso di guasti. Inoltre, possiamo attivare la geo replica del file, che avviene automaticamente su una regione opposta a quella dove abbiamo scelto di creare lo storage. Per quanto riguarda la scalabilità, invece, il servizio reagisce e si adatta in base agli utilizzi e ai carichi di lavoro e, per esempio, replica lo stesso file su più macchine se questo viene richiesto contemporaneamente da più utenti. In questo modo, il carico di lavoro viene distribuito su più file system e l'utente gode sempre di ottime prestazioni. È per questo motivo, infatti, che il costo del servizio si basa sullo spazio utilizzato, ma soprattutto sul numero di transazioni (lettura, scrittura, aggiornamento e cancellazioni) effettuate.

Dopo questa introduzione sulle caratteristiche dei blob, è lecito chiederci come tutto questo possa essere utilizzato dal mondo .NET e, in particolare, da ASP.NET. Il fatto che le API siano REST ci obbligherebbe a conoscerle e a utilizzare le API di System. Net del .NET Framework per effettuare le richieste. Fortunatamente l'SDK di Windows Azure mette a disposizione un assembly, di nome **Microsoft.WindowsAzure.Storage**, con il quale possiamo facilmente utilizzare i blob. Per la fase di sviluppo, possiamo fare affidamento sullo Storage Emulator, che emula la parte di blob, queue e table attraverso un endpoint locale del tipo <http://127.0.0.1:10000>. Con questo strumento possiamo provare la gestione dei file in un ambiente di test, per poi passare allo storage di Windows Azure, procedendo alla creazione di un'istanza sul portale. Sempre tramite la system tray possiamo far apparire la UI dell'emulatore e vedere se è pronto ad accettare nuove richieste.



Figura 23.12 - Interfaccia dello Storage Emulator.

Quando sarà pronto l'ambiente di test, potremo procedere a utilizzarlo da qualsiasi applicazione .NET, previa referenziazione dell'assembly prima citato. L'account sul quale accedere è identificato dalla classe **CloudStorageAccount**, la cui istanza può essere creata attraverso la proprietà statica **DevelopmentStorageAccount**, che identifica l'ambiente di test, o attraverso il metodo Parse, che accetta una stringa di connessione contenente l'endpoint e le chiavi di accesso. Dall'account possiamo poi ottenere il client di gestione dei blob attraverso il metodo CreateCloudBlobClient. Nell'[esempio 23.2](#) possiamo vedere il codice necessario per partire.

Esempio 23.2 – VB

```
Dim account = CloudStorageAccount.Parse("DefaultEndpointsProtocol=https;
AccountName=book;AccountKey=chiave...")
' Oppure
```

```
Dim account = CloudStorageAccount.DevelopmentStorageAccount
Dim client As CloudBlobClient = account.CreateCloudBlobClient()
```

Esempio 23.2 – C#

```
var account = CloudStorageAccount.Parse("DefaultEndpointsProtocol=https;
AccountName=book;AccountKey=chiave...");
```

```
// Oppure
```

```
var account = CloudStorageAccount.DevelopmentStorageAccount;
// Creo il client
```

```
CloudBlobClient client = account.CreateCloudBlobClient();
```

Con l'oggetto CloudBlobClient abbiamo tutto quello che ci serve per ottenere o manipolare un blob. Prima di tutto dobbiamo ottenere un riferimento a un container con il metodo GetContainerReference, il quale rappresenta la cartella di primo livello nella quale inserire i file. Poiché i blob di uno storage vengono identificati da un URI, è improprio parlare di cartelle, perché è l'indirizzo a determinare la gerarchia. Per questo motivo i container sono solo il contenitore principale dove definiamo le regole generali (accessi e modalità). Ottenuto il contenitore, poiché è solo un riferimento virtuale, dobbiamo assicurarci che esista. Questa operazione comporta una transazione e, siccome comporta un costo, è opportuno limitare questa operazione solo allo startup della nostra applicazione. Dal container possiamo a sua volta ottenere un riferimento a un blob, utilizzando i metodi GetBlockBlobReference o GetPageBlobReference, a seconda del tipo di blob che vogliamo creare. I **block** sono ottimizzati per l'upload di file di grosse dimensioni, perché permettono di caricare e manipolare a blocchi, anche in parallelo. I **page** invece sono ottimizzati per accessi randomici e sono formati da piccole unità di byte. Quindi, una volta scelta la tipologia più appropriata per il nostro blob, otteniamo il riferimento e con esso possiamo scaricare o caricare un blob, leggere o impostare i metadati e visualizzare le relative proprietà. Nell'[esempio 23.3](#) possiamo vedere come tutto questo si realizza con poche righe, ignorando le chiamate REST che vengono effettuate.

Esempio 23.3 – VB

```
' Ottengo il riferimento al container images
```

```
Dim container As CloudBlobContainer = client.GetContainerReference("images")
```

```
' Controllo che esista
```

```
If container.CreateIfNotExists() Then
```

```
    ' Imposto i permessi di lettura sui blob
```

```
    container.SetPermissions(New BlobContainerPermissions With {.PublicAccess =
```

```

        BlobContainerPublicAccessType.Blob
    })
End If
' Ottengo il riferimento al blob
Dim blob As CloudBlockBlob = container.GetBlockBlobReference("test.jpg")
' Carico da un file locale
Using localImage = File.OpenRead("test.jpg")
    blob.UploadFromStream(localImage)
End Using
Imposto un metadata personalizzato
blob.Metadata("MyID") = "0"
blob.SetMetadata()
' Stampo l'URI completo e la data di ultima modifica
' http://127.0.0.1:10000/devstoreaccount1/images/test.jpg
Response.Write(blob.Uri)
Response.Write(blob.Properties.LastModified)
Esempio 23.3 – C#
// Ottengo il riferimento al container images
CloudBlobContainer container = client.GetContainerReference("images");
// Controllo che esista
if (container.CreateIfNotExists())
{
    // Imposto i permessi di lettura sui blob
    container.SetPermissions(new BlobContainerPermissions
    {
        PublicAccess = BlobContainerPublicAccessType.Blob
    });
}
// Ottengo il riferimento al blob
CloudBlockBlob blob = container.GetBlockBlobReference("test.jpg");
// Carico da un file locale
using (var localImage = File.OpenRead("test.jpg"))
{
    blob.UploadFromStream(localImage);
}
// Imposto un metadata personalizzato
blob.Metadata["MyID"] = "0";
blob.SetMetadata();
// Stampo l'URI completo e la data di ultima modifica
// http://127.0.0.1:10000/devstoreaccount1/images/test.jpg
Response.Write(blob.Uri);
Response.Write(blob.Properties.LastModified);
Il codice è piuttosto commentato e, una volta capiti i concetti di blob e container, è di facile comprensione. I metodi sono molteplici ma, nell'esempio 23.3, sono mostrati quelli più importanti; sono supportate inoltre le versioni asincrone, per non bloccare il thread chiamante. Sempre nell'esempio possiamo vedere che non appena creato il container, se è nuovo, impostiamo anche i relativi permessi.
Normalmente un container non è pubblico e ciò significa che possiamo accedervi solo tramite l'account o una chiave temporanea di accesso. Per far sì che la nostra

```

immagine sia visibile anche a utenti anonimi, possiamo impostare, ma solo a livello di container, la visibilità dei blob. In questo modo, una volta terminato lo script possiamo inserire nel browser l'indirizzo stampato in fondo allo snippet e visualizzare l'immagine. Se invece il container è privato, possiamo usare lo snippet precedente ma utilizzare il metodo **DownloadToStream** per scaricarla in locale o riscriverla nell'OutputStream se siamo in un'applicazione ASP.NET.

Abbiamo quindi visto che l'utilizzo dei blob è facilitato attraverso l'SDK messo a disposizione per il mondo .NET. I blob non sono però l'unico strumento messo a disposizione dagli storage.

Tabelle scalabili mediante le Table

Abbiamo detto che i blob hanno come scopo principale di garantire affidabilità, prestazioni e scalabilità. L'architettura utilizzata da Windows Azure per raggiungere questo obiettivo, in realtà, non è solo limitata ai blob, ma anche a Table e Queue. Rispetto ai blob, che sono molto più simili al concetto di file, le table sono un modo nuovo per memorizzare le informazioni e non vanno confuse con le tabelle dei database relazionali. Non sono ottimizzate per effettuare query di aggregazione o per fare analizzare l'intero set di dati, ma sono pensate per essere scalabili e non avere limiti di spazio. Con lo stesso principio dei blob, le table sono ottimizzate per accedere a uno specifico record previa conoscenza della sua chiave, e i rispettivi carichi di lavoro vengono distribuiti su più macchine in modo adattivo. Inoltre, le table **non hanno uno schema**, ma possiamo liberamente aggiungere o togliere le colonne a livello di righe, poiché siamo noi a doverci far carico dei problemi di versioning tra esse.

Per garantire le prestazioni nella ricerca di una riga, le table si basano su una **partition key** che indica il livello di frazionamento che il sistema può utilizzare per dividere i dati su più server. Ogni riga è poi identificata da una **row key** che funge da chiave primaria con indice (paragonandolo a un database), con il quale, in unione alla partition key, possiamo fare le ricerche. Non possiamo scegliere su quali colonne indicizzare, perciò siamo noi a dover creare su ogni riga una row key che la identifichi in modo univoco, anche combinando alcuni valori che la compongono. La scelta della partition key, invece, è fondamentale per garantire la scalabilità, dato che la sua scelta deve permettere di avere un insieme non eccessivo di righe. Ipotizziamo di dover salvare la lista degli amici per ogni utente del nostro sito, salvando un amico su una nuova riga. La scelta della partition key può ricadere sull'ID dell'utente, mentre la row key ricade sull'ID dell'amico, così da avere un insieme piccolo che raggruppa tutti gli amici di un utente. Possiamo infatti ipotizzare che la ricerca avverrà quantomeno filtrando per l'ID di un utente, mirando direttamente a un insieme partizionato e, quindi, a uno specifico server. Da questo intuiamo che il ragionamento da fare è molto diverso da quello necessario per un database relazionale e va fatto a seconda della tipologia di dati che ci troviamo di fronte.

Anche con le table l'SDK viene in aiuto, fornendoci le classi necessarie per facilitarne l'accesso, grazie al fatto che le table di Windows Azure vengono esposte tramite **OData**, protocollo che già il .NET Framework supporta. Il punto di inizio è sempre caratterizzato dalla classe CloudStorageAccount, che dispone di un altro metodo CreateCloudTableClient per creare il client di gestione delle tabelle. In modo molto simile ai blob, prima di tutto dobbiamo assicurarci che la tabella che vogliamo utilizzare sia creata, cosa possibile sempre tramite il metodo CreateIfNotExists, come viene mostrato nell'[esempio 23.4](#). Anche in questo caso, possiamo operare attraverso l'emulatore.

Esempio 23.4 – VB

```

' Creo il client
Dim client As CloudTableClient = account.CreateCloudTableClient()
' Mi assicuro che la tabella Friends sia creata
client.GetTableReference("Friends").CreateIfNotExists()
Esempio 23.4 – C#
// Creo il client
CloudTableClient client = account.CreateCloudTableClient();
// Mi assicuro che la tabella Friends sia creata
client.GetTableReference("Friends").CreateIfNotExists();
Il supporto a OData da parte di Microsoft è fornito con un approccio molto simile a Entity Framework, perché disponiamo di un contesto nel quale mantenere in memoria le istanze, fare le manipolazioni e infine persisterle effettuando le operazioni REST sull'endpoint delle table. Oltre a questo ci viene data la possibilità di eseguire query LINQ per interrogare le tabelle, nel limite del possibile. Il modo più comodo per approcciare le table passa dalla creazione di un entità che caratterizza ogni riga della tabella. Intendiamo ogni riga, perché in qualsiasi momento possiamo togliere o aggiungere proprietà che identificano poi le colonne della tabella. Nell'esempio 23.5 creiamo un'entità Friend per rappresentare gli amici di un utente.
Esempio 23.5 – VB
Public Class [Friend]
    Inherits TableServiceEntity
    Public Sub New()
    End Sub
    Public Sub New(friendId As String, userId As String, fullname As String)
        Me.PartitionKey = userId
        Me.RowKey = friendId
        Me.Fullname = fullname
    End Sub
    Public Property Fullname() As String
End Class
Esempio 23.5 – C#
public class Friend : TableServiceEntity
{
    public Friend()
    {
    }
    public Friend(string friendId, string userId, string fullname)
    {
        this.PartitionKey = userId;
        this.RowKey = friendId;
        this.Fullname = fullname;
    }
    public string Fullname { get; set; }
}
Come avevamo ipotizzato, utilizziamo l'id dell'utente come chiave di partizionamento, informazione che verrà utile in un secondo momento. L'entità ci permette di creare facilmente l'oggetto con le informazioni che gli servono e aggiungerlo al contesto che tiene traccia delle modifiche fatte. Il contesto lo otteniamo con GetTableServiceContext e con i rispettivi metodi AddObject, UpdateObject e DeleteObject possiamo

```

manipolare le entità nel contesto. Alla fine del lavoro possiamo persisterle invocando **SaveChanges**.

Esempio 23.6 – VB

```
' Creo l'amico
```

```
Dim [friend] As New [Friend]("f1", "u1", "Pippo")
```

```
' Ottengo il contesto
```

```
Dim context As TableServiceContext = client.GetTableServiceContext()
```

```
' Aggiungo e salvo
```

```
context.AddObject("Friends", [friend])
```

```
context.SaveChanges()
```

Esempio 23.6 – C#

```
// Creo l'amico
```

```
Friend friend = new Friend("f1", "u1", "Pippo");
```

```
// Ottengo il contesto
```

```
TableServiceContext context = client.GetTableServiceContext();
```

```
// Aggiungo e salvo
```

```
context.AddObject("Friends", friend);
```

```
context.SaveChanges();
```

Sempre dal contesto possiamo ottenere un oggetto con cui effettuare le query tipizzate con LINQ. Poiché l'espressione viene poi trasformata in una chiamata REST, le possibilità sono limitate, ma comunque sufficienti per la maggior parte delle query di cui abbiamo bisogno. È importante cercare sempre filtrando per la chiave di partizionamento. Laddove non specifichiamo la row key e la partition key, il sistema è costretto a effettuare uno scan completo per produrre il risultato, con conseguenti scarsi risultati prestazionali. Nell'[esempio 23.7](#) vediamo come caricare la lista degli amici in base all'id dell'utente.

Esempio 23.7 – VB

```
' Creo la query sugli amici
```

```
Dim q = context.CreateQuery(Of [Friend])(["Friends"])
```

```
' Filtro per id dell'utente
```

```
Dim myFriends = q.Where(Function(f) f.PartitionKey = "u1")
```

```
    .OrderBy(Function(o) o.Fullname)
```

```
    .ToArray()
```

Esempio 23.7 – C#

```
// Creo la query sugli amici
```

```
var q = context.CreateQuery<Friend>("Friends");
```

```
// Filtro per id dell'utente
```

```
var myFriends = q.Where(f => f.PartitionKey == "u1")
```

```
    .OrderBy(o => o.Fullname)
```

```
    .ToArray();
```

Come possiamo vedere nell'esempio, anche se lo strumento sottostante è profondamente diverso, il mondo .NET lo rende molto simile a quanto abbiamo già visto con i database relazionali. Nonostante questo non dobbiamo dimenticarci del fatto che il motore sottostante è diverso e che richiede particolari attenzioni.

Tra gli strumenti offerti dallo storage, come abbiamo già accennato, ci sono le Queue: vediamo di cosa si tratta.

Code di messaggi attraverso le Queue

Nell'introdurre i cloud service abbiamo visto che pensare un'applicazione per la piattaforma Windows Azure e, in generale, il fatto che sia pensata per poter scalare,

richiede di progettare l'applicazione in modo che questa deleghi alcune funzionalità a strumenti che sono in grado di ripartire i carichi su più server. Quindi, tutto quello che normalmente facciamo nel codice della nostra applicazione ASP.NET va analizzato, e dobbiamo riflettere sul fatto che sia corretto eseguirlo nell'ambiente IIS. Già con blob e table deleghiamo una parte del lavoro ad altri servizi, rendendo più libera la parte di front end web di elaborare le richieste degli utenti. Ci sono situazioni in cui queste richieste non richiedono necessariamente una risposta immediata, soprattutto in quelle operazioni intensive che necessitano di un po' di tempo o di logiche più corpose. Pensiamo, per esempio, all'invio di una o più e-mail, alla generazione di un PDF o, in generale, di un report, oppure alla chiamata di alcuni servizi. Se queste operazioni sono lunghe, oppure possono dare un responso all'utente in un secondo momento, allora possiamo valutare l'adozione delle code.

Queste ultime permettono la separazione tra la richiesta e l'effettiva esecuzione in modo scalabile e affidabile. Fondamentalmente una coda è un contenitore di messaggi che li riceve da una parte e li restituisce a chi è in ascolto. Se viene applicato a un'applicazione ASP.NET, il front end (un web site o un web role) mette nella coda un messaggio che identifica l'operazione da compiere, mentre uno o più worker role li ricevono e li processano, come indicato nella [figura 23.13](#).

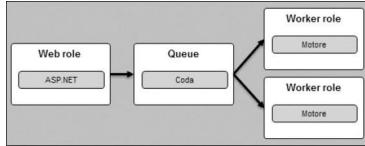


Figura 23.13 - Schema del flusso di un messaggio attraverso una coda.

Una coda garantisce che il messaggio venga processato solo da uno dei ricevitori che stanno in ascolto, e l'ordine di elaborazione secondo una logica FIFO. In questo modo creiamo un sistema affidabile, perché le richieste possono arrivare dal web role senza che necessariamente ci sia un worker role attivo in quel momento, ponendo che non sia disponibile in caso di problemi o perché si sta effettuando manutenzione. Siamo inoltre scalabili perché, a fronte dell'aumentare delle richieste, possiamo aumentare il numero delle istanze dei worker role che le processano o diminuirle se la domanda cala. Questo semplice flusso si dimostra molto efficace e utile in numerose applicazioni, e nella piattaforma Windows Azure sono rappresentate dalle queue, sempre del servizio di storage.

Per sfruttarle bastano pochi passi, sempre sfruttando la libreria messa a disposizione dall'SDK. Una volta che ci siamo assicurati di aver creato la coda, identificata da un nome, possiamo usare l'oggetto **CloudQueue** per aggiungere uno o più messaggi nella coda, come viene mostrato nell'[esempio 23.8](#).

Esempio 23.8 – VB

' Ottengo il client

```
Dim client As CloudQueueClient = account.CreateCloudQueueClient()
```

' Mi assicuro che la coda esiste

```
Dim queue As CloudQueue = client.GetQueueReference("test")
```

```
queue.CreateIfNotExists()
```

' Aggiungo il messaggio

```
queue.AddMessage(New CloudQueueMessage("destinatario@mail.com"), TimeSpan.FromDays(1))
```

Esempio 23.8 – C#

```
// Ottengo il client
```

```

CloudQueueClient client = account.CreateCloudQueueClient();
// Mi assicuro che la coda esiste
CloudQueue queue = client.GetQueueReference("test");
queue.CreateIfNotExists();
// Aggiungo il messaggio
queue.AddMessage(new CloudQueueMessage("destinatario@mail.com"), TimeSpan.FromDays(1));

```

I nomi dei metodi utilizzati nell'esempio sono abbastanza auto esplicativi. La creazione dell'oggetto CloudQueueMessage accetta il contenuto del messaggio come stringa o come array di byte. Il contenuto del messaggio **non può superare i 64KB** poiché in esso dobbiamo mettere il minimo necessario che serve per identificare il lavoro da effettuare. Nel caso non sia sufficiente, possiamo usare blob, table o un database e inserire nel messaggio solo i riferimenti alle risorse. Nel nostro caso simuliamo di inserire l'indirizzo e-mail a cui mandare un ipotetico report da generare. Il secondo parametro, passato al metodo AddMessage, identifica la durata massima del messaggio. Possiamo infatti indicare per quanto tempo il messaggio è disponibile, fino a un massimo di sette giorni, dopo i quali il messaggio viene eliminato.

Nell'[esempio 23.8](#) viene mostrato un ipotetico codice per accodare un messaggio dal front end, a fronte di una richiesta dell'utente. Dall'altro lato, però, ci dev'essere un motore che riceve i messaggi e li processa, come viene indicato nella [figura 23.13](#). Per farlo, sempre attraverso l'oggetto CloudQueueClient, possiamo invocare i metodi GetMessage o GetMessages rispettivamente per ricevere un solo messaggio o più messaggi contemporaneamente dalla coda. Quando otteniamo un messaggio, questo viene nascosto per un determinato tempo, in modo da impedire che altre istanze dello stesso motore possano reperire lo stesso messaggio. È nostro compito cancellarlo definitivamente nel momento in cui lo abbiamo processato. Nel caso non cancelliamo il messaggio, questo ritorna nuovamente visibile per chiunque chiami nuovamente la lettura del messaggio. Nell'[esempio 23.9](#), da inserire in un worker role, utilizziamo un ciclo infinito per leggere dalla coda, processare il messaggio e cancellarlo.

Esempio 23.9 – VB

While True

 ' Ottengo il messaggio

```

Dim message As CloudQueueMessage = queue.GetMessage(TimeSpan.
FromSeconds(10))

```

 If message IsNot Nothing Then

```

    Dim email As String = message.AsString

```

 ' Invio dell'email...

 Process(email)

 ' Cancello il messaggio

```

    queue.DeleteMessage(message)

```

 Else

 ' Aspetto 5 secondi

```

    Thread.Sleep(5000)

```

 End If

End While

Esempio 23.9 – C#

while (true)

{

 // Ottengo il messaggio

```

CloudQueueMessage message = queue.GetMessage(TimeSpan.FromSeconds(10));
if (message != null)
{
    string email = message.AsString;
    // Invio dell'email...
    Process(email);
    // Cancello il messaggio
    queue.DeleteMessage(message);
}
else
{
    // Aspetto 5 secondi
    Thread.Sleep(5000);
}
}

```

Nell'esempio vediamo che la chiamata a GetMessage accetta un TimeSpan che indica per quanto tempo il messaggio dev'essere nascosto. Questo valore dev'essere misurato in funzione del tempo che il motore impiega per eseguire il lavoro.

Consigliamo di usare valori non troppo esigui, per evitare di processare due volte un messaggio, né troppo grandi, per evitare di non rielaborare il messaggio in tempi ragionevoli. Con questo meccanismo, infatti, se qualcosa non va a buon fine nell'elaborazione, otteniamo in modo automatico la rielaborazione, nel momento in cui il motore viene riavviato o un'altra istanza ne prende possesso. Infine, nel caso in cui non ci siano messaggi in coda, viene restituito un valore nullo, perciò aspettiamo qualche secondo per ritentare la lettura del messaggio.

Per questo motivo e anche per questioni di scalabilità delle queue, non è assicurato l'ordine FIFO dei messaggi, sebbene tendenzialmente i messaggi giungono nell'ordine in cui sono stati inseriti.

Conclusioni

In questo capitolo abbiamo presentato la piattaforma di cloud computing offerta da Microsoft, di nome Windows Azure. I suoi strumenti sono molteplici e meriterebbero un libro intero ma, nonostante questo, riteniamo che un capitolo sia sufficiente per presentare quelli più inerenti allo sviluppo con ASP.NET. I web site e i cloud service sono le soluzioni di hosting pensate per chi non vuole compromessi, ma vuole un'ambiente solido, affidabile e scalabile. Con i primi possiamo ospitare la tipica applicazione ASP.NET, con un approccio facile al deployment e con soluzioni adatte anche a chi non ha esigenze particolari e può condividere le risorse hardware con altri siti internet. I cloud service sono invece la soluzione completa che permette di ospitare siti internet, ma anche motori che devono elaborare e non rispondono direttamente a richieste web degli utenti. Indipendentemente dall'hosting scelto, i servizi di storage rappresentati da Blob, Table e Queue sono gli strumenti adatti per adottare da subito un'architettura del software che sia affidabile e scalabile nel tempo. Con questi strumenti possiamo praticamente dimenticarci delle problematiche inerenti alle prestazioni e alla gestione fisica delle macchine e dei dati che memorizziamo.

Tutto questo mette in risalto il fatto che ogni applicazione dev'essere creata in modo lungimirante, pensando alle ipotetiche evoluzioni, crescenti o decrescenti. Una volta identificata questa necessità, sicuramente Windows Azure non manca degli strumenti adatti volti a soddisfarla. A questo punto non ci resta che affrontare l'ultimo capitolo del libro, dedicato al deployment e, in particolare, a Web Deploy, strumento già accennato

in questo capitolo.

24

Deployment di applicazioni ASP.NET

Tutti i capitoli che abbiamo affrontato finora hanno avuto quale comune denominatore lo sviluppo applicativo. La pagina, i controlli, i moduli, le view, i controller, lo stato, la cache, sono tecnologie e che servono a questo preciso scopo. Questo capitolo è molto diverso dai precedenti e, per certi versi, è emblematico poiché rappresenta l'ultima fase del ciclo di vita di un software: il deployment.

In realtà, il deployment non è propriamente l'ultimo step poiché, in genere, dobbiamo eseguire anche il tuning nell'ambiente di produzione, ma rappresenta comunque l'ultima attività in ordine cronologico che implica conoscenze di programmazione.

Testare e mettere in linea un'applicazione nasconde molte insidie, soprattutto per quanto riguarda le performance. Non solo, la modalità di deployment è anche fortemente influenzata dal tipo di sviluppo che abbiamo scelto di seguire.

Deployment e sviluppo, concetti a confronto

Quando sviluppiamo una soluzione, lo scopo finale è quello di renderla operativa. Ovviamente l'applicazione non deve girare su una macchina di sviluppo, ma su uno o più server appositamente preparati e configurati. La preparazione consiste nel copiare e, in alcuni casi, installare tutti i componenti necessari sui server di produzione. Questa operazione è definita deployment o anche distribuzione o deploy. Proprio per questo motivo, questi termini sono utilizzati in maniera intercambiabile nel corso del capitolo. In un ambiente ideale, ogni sviluppatore ha la propria copia dell'applicazione in locale e un'utilità di sincronizzazione con un contenitore per mantenere le versioni del codice sorgente (Team Foundation Server, SourceSafe, CVS e SVN, solo per citarne alcune tra le più famose). Una volta sviluppato il proprio modulo, il programmatore invia il suo codice al contenitore centrale, dal quale i file sorgenti vengono ciclicamente estratti, compilati e messi in linea su una macchina di test, pronti per essere utilizzati da chi deve verificare l'andamento dei lavori.

Tuttavia il server di pubblicazione in test è una macchina che possiede caratteristiche hardware diverse, sia da quella di sviluppo sia da quella di produzione. È lecito aspettarsi che il server di test abbia molta memoria e una buona CPU, ma è altrettanto normale che in produzione vi siano server con caratteristiche di potenza superiori. Anche dal punto di vista dell'ambiente, una zona di produzione ha possibilità d'accesso molto più ristrette rispetto all'ambiente di test e certe operazioni non sono permesse dalle policy di sistema.

Tutte queste considerazioni portano verso una direzione: alla fase di deployment ne segue una di configurazione molto delicata, poiché la sua buona riuscita comporta un aumento delle prestazioni e uno sfruttamento ottimale delle risorse di sistema, oltre che una maggior sicurezza dei dati. Cominciamo ora a parlare del deploy delle applicazioni, iniziando con quelle basate su ASP.NET Web Forms.

Deployment con ASP.NET Web Forms

Una delle prime decisioni che dobbiamo prendere in fase di progettazione, quando sviluppiamo un sito sfruttando ASP.NET Web Forms, è il modello di sviluppo che vogliamo sfruttare. Questo aspetto influenza il Compilation Model di cui ASP.NET supporta tre tipologie specifiche. Cominciamo col parlare del modello di sviluppo che utilizza il code inline.

Deployment con code inline

Il modello del code inline prevede che il codice server e il markup siano all'interno dello stesso file fisico e che, in fase di runtime, vengano dinamicamente compilati.

Sfruttando questa tecnica, il deployment è veramente semplice, in quanto consiste in

una mera operazione di copia/incolla dei sorgenti sul server di produzione. Ovviamente, un'applicazione non è composta esclusivamente dal codice, ma anche da tutti i file presenti nelle directory App_*, i file di configurazione, le immagini e gli assembly dentro la directory /bin/. Esattamente come il codice sorgente, questi file vanno semplicemente copiati sulla macchina di produzione.

Tuttavia, se dobbiamo installare alcuni assembly in GAC o sfruttiamo la COM interop per l'interfacciamento con librerie COM, quest'attività non è sufficiente a completare il deployment e dobbiamo ricorrere al lancio di comandi sulla macchina per portare a compimento l'installazione dei componenti applicativi.

Riepilogando, il deploy prevede i seguenti passi:

- installazione di componenti COM;
- installazione di eventuali componenti in GAC tramite l'utilità GACUtil;
- copia dei file \bin*.* , *.aspx, *.ascx, *.master, *.config, \App_**.* , immagini, JavaScript e CSSdirectory.

Oltre alla semplicità nella distribuzione, il code inline porta con sé altri vantaggi, tra i quali spicca l'autocompletion in fase di editing del file. A questo aspetto si aggiunge il fatto che, essendo tutto compilato a runtime, per modificare un file dobbiamo semplicemente sovrascriverlo e la vecchia versione compilata viene eliminata, per far posto a quella nuova, rigenerata al primo accesso. In mezzo a tanta semplicità, in realtà, vi è un problema enorme che si chiama proprietà intellettuale. Molte aziende, così come molti professionisti, non vedono di buon occhio il fatto che il loro codice sia in chiaro sulle macchine di produzione, poiché potrebbe essere *rubato* dai propri clienti o, peggio ancora, da malintenzionati che riescono a sfruttare qualche falla della macchina per scaricare l'intera applicazione. In situazioni come queste, dobbiamo ricorrere alla precompilazione anche se, in tal caso, pur restando intatto e invariato il codice, cambierà il modo di mettere in linea l'applicazione. Nella prossima sezione vedremo un metodo che aiuta a prevenire questo genere di problemi.

Deployment con code behind

Il modello di sviluppo denominato code behind prevede che il codice di una pagina sia suddiviso in tre file: uno con il markup, uno con il codice server e uno con la dichiarazione dei controlli contenuti nel markup. Questa metodologia è abilitata tramite il Web Application Projects (WAP).

La struttura della pagina prevede che il codice server implementi una classe che eredita da Page e che il markup erediti, a sua volta, dalla classe server. Nel markup dobbiamo specificare questa gerarchia attraverso l'attributo CodeBehind della direttiva @Page, per stabilire quale sia il file fisico in cui si trova la classe da ereditare, e Inherits , per impostare il nome della classe base.

Poiché con questo modello tutto il codice server viene compilato in un solo assembly (con estensione .DLL) che prende il nome del progetto, il compilatore deve sapere quali sono i controlli contenuti nel markup. Questa dichiarazione viene gestita da Visual Studio, il quale, quando salviamo il markup, lancia un'istanza del server web interno, compila la pagina, recupera gli oggetti definiti nel markup e li riporta nel terzo file (noto come *designer*). L'inconveniente di questa tecnica risiede nel fatto che, se il markup contiene errori che non ne permettono la compilazione, il file di designer non viene sincronizzato. L'[esempio 24.1](#) mostra la definizione delle classi server.

Esempio 24.1 – VB

```
<%@Page CodeBehind="MyPage.aspx.vb" Inherits="WAP.MyPage"%>
' MyPage.aspx.vb
```

```

Namespace WAP
    Public Partial Class MyPage
        Inherits System.Web.UI.Page
    End Class
End Namespace
' MyPage.aspx.Designer.vb
Namespace WAP
    Public Partial Class MyPage
        Protected Name As TextBox
    End Class
End Namespace
Esempio 24.1 – C#
<%@Page CodeBehind="MyPage.aspx.cs" Inherits="WAP.MyPage"%>
// MyPage.aspx.cs
namespace WAP
{
    public class MyPage : System.Web.UI.Page
    {
    }
}
// MyPage.aspx.Designer.cs
namespace WAP
{
    public class MyPage
    {
        protected TextBox Name;
    }
}

```

La classe definita nel file di designer e nel code behind è la stessa ed è parziale; quindi, dopo la compilazione viene generata una sola classe risultante dall'unione del codice sorgente incluso nei due file. Il deploy prevede i seguenti passi:

- installazione di componenti COM;
- installazione di eventuali componenti in GAC tramite l'utilità GACUtil;
- copia dei file \bin*.* , *.aspx, *.ascx, *.master, *.config, \App_**.* , immagini, JavaScript e CSS.

Dal punto di vista pratico, questa modalità di deploy è, in tutto e per tutto, uguale a quella di cui abbiamo parlato per il code inline ma, da un punto di vista teorico, c'è una grossa differenza: il codice sorgente viene messo sul server sotto forma di compilato e non come file sorgente. Ciò comporta che il motore di ASP.NET non deve rieseguire la compilazione del codice al primo accesso ma solo quella relativa alla parte di markup, con un notevole risparmio di risorse. Inoltre, essendo il codice contenuto in un assembly, possiamo ricorrere all'offuscamento per proteggerlo da sguardi indiscreti. Lo svantaggio di questa tecnica consiste nel fatto che, se dobbiamo correggere il codice di una sola pagina, dobbiamo ricompilare tutto il progetto web e sostituire l'assembly nella directory bin. Questo significa che l'intera applicazione viene riciclata e riavviata, con conseguente perdita delle informazioni in cache, delle variabili di sessione e applicazione e così via.

Ora che abbiamo capito come funziona il deploy con il code behind, passiamo all'ultimo

modello di sviluppo con ASP.NET Web Forms: il code file.

Deployment con il code file

Il terzo e ultimo modello di sviluppo è basato sul code file. Questa tipologia cerca di estrarre il meglio dalle due tecniche viste in precedenza. Infatti, pur mantenendo la suddivisione tra markup e codice, essa prevede che tutto sia compilato in fase di runtime. Per utilizzare questo modello di sviluppo, in Visual Studio dobbiamo creare un template di tipo web site e non un progetto web.

La struttura della pagina è molto simile a quella del code behind. Infatti, prevede che il codice server implementi una classe che eredita da Page e che il markup erediti, a sua volta, dalla classe server. Nel markup dobbiamo specificare questa gerarchia attraverso l'attributo CodeFile della direttiva @Page, per stabilire quale sia il file fisico in cui si trova la classe da ereditare, e Inherits, per impostare il nome della classe base. Queste impostazioni sono visibili nell'[esempio 24.2](#).

Esempio 24.2 – VB

```
<%@ Page CodeFile="MyPage.aspx.vb" Inherits="MyPage" %>
```

```
' MyPage.aspx.vb
```

```
Public Partial Class MyPage
```

```
    Inherits System.Web.UI.Page
```

```
End Class
```

Esempio 24.2 – C#

```
<%@ Page CodeFile="MyPage.aspx.cs" Inherits="MyPage" %>
```

```
// MyPage.aspx.cs
```

```
public class MyPage : System.Web.UI.Page
```

```
{
```

```
}
```

In questo modello non abbiamo un file designer come per il code behind e i controlli presenti nella pagina non sono nemmeno dichiarati nel code file. Tuttavia, Visual Studio riesce comunque a offrire l'autocompletion. Questo è possibile perché Visual Studio genera il file di designer dietro le quinte, senza renderlo visibile a noi.

Essendo la compilazione dinamica, il deploy è praticamente identico a quello visto con il code inline, con la sola differenza che dobbiamo copiare sulla macchina di produzione anche i file con il codice server.

Riepilogando, il deploy prevede i seguenti passi:

- installazione di eventuali componenti in GAC tramite l'utility GACUtil;
- installazione di componenti COM;
- copia dei file \bin*.* , *.cs oppure *.vb , *.aspx , *.ascx , *.master , *.config , \App_**.* , immagini, JavaScript e CSS.

Con quest'ultima modalità di sviluppo abbiamo esaurito tutte le modalità di sviluppo di ASP.NET Web Form e quindi possiamo passare a vedere come effettuare il deploy di un'applicazione basata su ASP.NET MVC.

Deployment con ASP.NET MVC

Il deploy di un'applicazione basata su ASP.NET MVC è molto simile al deploy di un'applicazione basata su ASP.NET Web Forms che sfrutta il code behind. Infatti, con ASP.NET MVC tutti i file di codice (controller, model, action filter e così via) vengono compilati nell'assembly del progetto che poi finisce nella directory /bin/ mentre gli altri tipi di file devono essere deployati in chiaro.

Ne consegue che per eseguire il deploy dobbiamo eseguire i seguenti passi:

- installazione di eventuali componenti in GAC tramite l'utility GACUtil;

- installazione di componenti COM;
 - copia dei file \bin*.* , *.config , \App_ * *.* , \Views*.* , immagini, JavaScript e CSS.
- Come si vede dalla lista, effettuare il deploy di un'applicazione basata su ASP.NET MVC è semplice tanto quanto effettuare il deploy di un'applicazione basata su ASP.NET Web Forms, in quanto entrambi condividono lo stesso runtime.
- Tutte le modalità di deploy che abbiamo visto finora, hanno previsto un lavoro manuale di installazione e copia dei file. Vediamo nella prossima sezione come utilizzare Visual Studio per automatizzare questo processo.

Deploy da Visual Studio

Il deploy manuale delle nostre applicazioni può essere causa di errori in quanto l'errore umano è sempre dietro l'angolo e quindi diventa utile uno strumento di automazione del processo. Per venire incontro a questa esigenza, Visual Studio mette a disposizione un tool di deploy che permette di effettuare il deploy in diverse modalità:

- copiando i file da deployare su una directory locale;
- copiando i file da deployare (decisi automaticamente da Visual Studio in base al modello di sviluppo che usa il progetto) su un FTP;
- creando un sito o un'applicazione sotto IIS e copiando i file da deployare;
- creando un package con i file e i settaggi da impostare su IIS. Questo package viene poi importato manualmente in IIS.

Per far partire il tool di deploy, dobbiamo cliccare col tasto destro sul progetto e selezionare la voce *Publish*. Una volta fatto questo, Visual Studio fa partire un wizard di quattro passi.

Il primo passo ci permette di selezionare e/o creare il profilo di deploy da utilizzare. Volendo, possiamo creare più profili di deploy. Per esempio, possiamo creare un profilo di deploy per l'ambiente di test e uno per l'ambiente di produzione. La [figura 24.1](#) mostra la prima pagina del wizard.

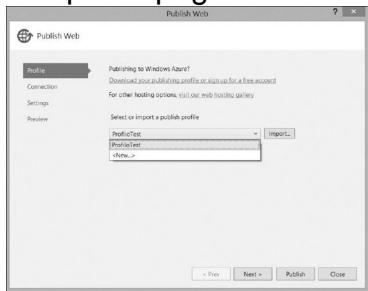


Figura 24.1 - La prima pagina del wizard di deploy.

Se selezioniamo il valore <New...> nella dropdown, il wizard ci chiede il nome del nuovo profilo, mentre se selezioniamo un profilo esistente, le pagine successive vengono precaricate con le informazioni relative al profilo.

La seconda pagina del wizard permette di scegliere una modalità di deploy tra quelle viste nella lista precedente e, una volta fatta la scelta, la pagina (e quelle successive) cambia in base alla scelta stessa. Nelle prossime sezioni analizzeremo tutti i metodi di deploy visti nella lista e vedremo come il wizard si adeguia in base alla scelta effettuata. Cominciamo con l'analizzare il deploy in una directory della macchina.

Deploy in una directory locale

Il deploy in una directory locale è il metodo di deploy più semplice ed è quello che richiede meno informazioni di tutti. Infatti, nella seconda pagina, il wizard chiede

esclusivamente il percorso su cui salvare i file da deployare. La [figura 24.2](#) mostra la seconda pagina del wizard, una volta che è stata effettuata la scelta.

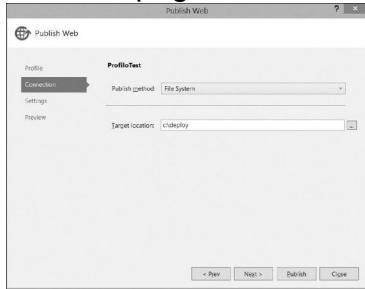


Figura 24.2 - La pagina mostrata dal wizard di deploy se scegliamo di effettuare il deploy su una directory locale.

Una volta inserito il percorso della directory in cui scrivere i file di deploy, possiamo passare alla terza pagina, nella quale viene chiesto se si vuole eseguire la build in modalità di debug o di release, se si vuole cancellare il contenuto della directory prima di scriverci i file, se precompilare l'applicazione e se includere nel deploy la directory App_Data. Questa pagina è visibile nella [figura 24.3](#).

Una volta selezionate le opzioni, possiamo passare all'ultima pagina, che mostra la lista dei file che verranno inclusi nel deploy, e infine cliccare sul tasto Publish per lanciare il processo di deploy.

Una volta che il processo di deploy ha finito, la directory impostata nella seconda pagina viene popolata con i file che possiamo poi copiare in IIS o inviare a chi è responsabile del deploy.

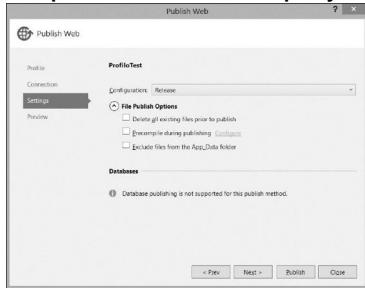


Figura 24.3 - La terza pagina del wizard di deploy.

Ora che abbiamo visto come effettuare il deploy su una directory locale, passiamo a vedere come effettuarlo su una directory remota su un sito FTP.

Deploy su una directory FTP

Il deployment su una directory FTP è molto simile a quello su una directory locale. La sola differenza sta nel fatto che per salvare i file in remoto dobbiamo inserire le informazioni del server. Quando nella seconda pagina del wizard, selezioniamo FTP come modalità di deploy, la pagina richiede queste informazioni e permette anche di verificarne la validità tramite il tasto Validate connection, visibile nella [figura 24.4](#).

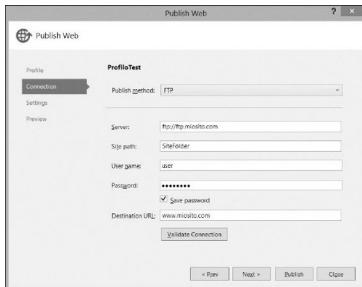


Figura 24.4 - La pagina mostrata dal wizard di deploy se scegliamo di effettuare il deploy su FTP.

Una volta inseriti i dati richiesti dalla pagina, possiamo passare alla terza pagina, nella quale viene presentata la stessa pagina vista nella [figura 24.3](#) e successivamente possiamo cliccare sul tasto Publish per lanciare il deploy sul sito FTP.

Passiamo ora a vedere come effettuare il deploy direttamente su IIS.

Deploy su IIS

I file che abbiamo creato nelle modalità precedenti sono quelli che utilizza IIS per eseguire l'applicazione. Tuttavia, noi non interagiamo in alcun modo con IIS bensì solo con i file. Sfruttando la modalità Web Deploy possiamo sia creare i file di deploy sia configurare un sito sotto IIS che punti alla directory dove si trovano i file. In questo modo la nostra applicazione è già pronta per essere eseguita subito dopo aver fatto il deploy senza che noi dobbiamo fare altro (ovviamente partiamo dall'assunto che altre componenti, come database e componenti COM, siano già installate).

Quando nella seconda pagina del wizard selezioniamo Web Deploy come modalità, il wizard richiede le informazioni relative al sito, al percorso e all'utenza da usare per connettersi alla macchina e configurare IIS. La [figura 24.5](#) mostra la seconda pagina del wizard che richiede queste informazioni.

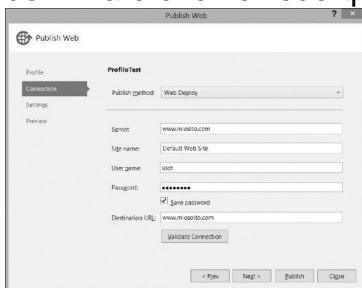


Figura 24.5 - La pagina mostrata dal wizard di deploy se scegliamo di effettuare il deploy su IIS.

Quando passiamo alla terza pagina del wizard, oltre alle informazioni richieste nelle precedenti sezioni, possiamo anche inserire informazioni sulla stringa di connessione e aggiungere script SQL da eseguire al momento del deploy. L'immagine 24.6 mostra la terza pagina del wizard, che permette di impostare queste informazioni.

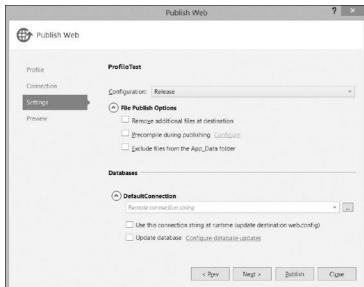


Figura 24.6 - La terza pagina del wizard di deploy, che permette di inserire le informazioni relative al database.

Nella maggior parte dei casi, dalle nostre macchine non abbiamo accesso alle macchine di produzione, quindi questa tecnica è utilizzabile principalmente per il deploy su macchine di test o addirittura per deploy sulla macchina stessa.

Passiamo ora all'ultima tecnica di deploy, ovvero quella che prevede la creazione di un package da importare successivamente in IIS.

Deploy con package per IIS

Visto che spesso non abbiamo accesso alle macchine di produzione, quello che possiamo fare è far creare a Visual Studio un package che gli amministratori delle macchine di produzione possano importare direttamente in IIS. La modalità che esaminiamo in questa sezione esegue esattamente questo compito.

Nella seconda pagina del wizard dobbiamo prima selezionare la modalità Web Deploy Package e poi inserire il percorso in cui vogliamo salvare il file di package e, optionalmente, il nome dell'applicazione sotto IIS. La [figura 24.7](#) mostra la seconda pagina del wizard quando selezioniamo questa modalità di deploy.

Una volta inserite le informazioni passiamo alla terza pagina del wizard che è identica alla [figura 24.6](#). Dopo aver inserito le informazioni anche in questa pagina, dobbiamo cliccare su Publish per lanciare il deploy che genera il package. Una volta generato il file, possiamo passarlo a chi amministra IIS, il quale può importarlo sfruttando l'utilità Import Application di IIS (disponibile a partire dalla versione 7.5 di IIS).

Tra i parametri della terza pagina del wizard c'è un check che specifica se precompilare il sito o no. Vediamo come sfruttare questa possibilità.

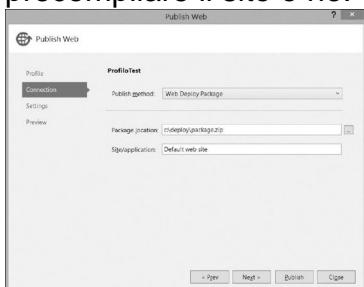


Figura 24.7 - La seconda pagina del wizard di deploy, nel caso di Web Deploy Package.

Meccanismi di precompilazione

ASP.NET include nel proprio SDK uno strumento molto interessante, disponibile attraverso un tool da riga di comando chiamato `aspnet_compiler.exe` che, come possiamo facilmente dedurre dal nome, serve per la compilazione dell'intero sito.

Questa utility non è dotata di un'interfaccia grafica, che è fornita dal tool di deployment di Visual Studio.

Il tool `aspnet_compiler.exe` offre due tecniche di compilazione: una prevede un modello

molto simile a quello del code behind mentre l'altra precompila interamente l'applicazione, incluse le view e le pagine (a seconda che usiamo ASP.NET MVC o ASP.NET Web Forms).

Il primo metodo prevede la precompilazione di tutte le classi di code file e di markup, con la creazione di una DLL nella directory bin per ogni sottodirectory del progetto. Questo metodo è molto simile a quello utilizzato per il code behind, ma si differenzia per due motivi molto importanti. Innanzitutto non viene generato un assembly unico per tutto il progetto ma tanti file quante sono le directory; in più, il codice nella pagina viene modificato, poiché non deve più fare riferimento al code file ma a una classe contenuta nell'assembly compilato.

Per esempio, la direttiva @Page dell'[esempio 24.2](#) viene automaticamente trasformata in quella dell'[esempio 24.3](#), nel quale la stringa accanto al nome della classe rappresenta il nome dell'assembly generato dalla precompilazione.

Esempio 24.3

```
<%@ Page Inherits="MyPage, App_Web_kphimefa" %>
```

In una situazione del genere, quando passiamo alla fase di messa in produzione dobbiamo compiere gli stessi passi che faremmo nel caso della pubblicazione di un progetto con code behind: copiamo la directory bin e tutti i file di markup e di configurazione, tralasciando i file contenenti il codice sorgente.

Come possiamo vedere nella [figura 24.8](#), lo strumento visuale permette di selezionare se precompilare interamente il sito o no: questa è una scelta importante. Infatti, tutte le possibilità che abbiamo esaminato fino a questo momento, hanno previsto la compilazione del solo codice, ignorando il markup. Questa mancanza è coperta dal meccanismo di precompilazione completa. Tramite questa tecnica, possiamo precompilare tutti i file di markup, evitando così di farlo a runtime. Il processo è molto semplice, in quanto basta deselezionare la casella di spunta evidenziata nella [figura 24.8](#).

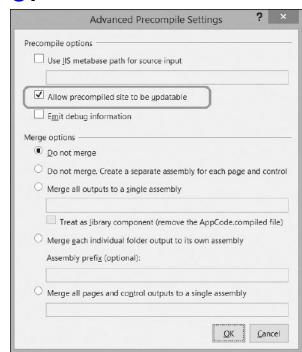


Figura 24.8 - La maschera per la precompilazione delle applicazioni.

Se ispezioniamo la directory che contiene l'output dopo aver lanciato il comando, possiamo notare che i file di markup sono ancora presenti. Se ne apriamo uno, possiamo vedere che il contenuto è cambiato radicalmente, in quanto contiene solo un testo che fa da segnaposto e non c'è traccia del codice originale.

Il motivo per cui i file di markup vengono inclusi nel pacchetto è da ricercare nel fatto che IIS ne ha comunque bisogno come segnaposto per le richieste, a meno che non utilizziamo l'opzione con cui si evita il controllo della presenza del file fisico sul server.

A prescindere dalla scelta di precompilare o no i file di markup, viene creato nella directory root dell'applicazione il file PrecompiledApp.config. Questo file è utilizzato dal runtime per verificare se le pagine di markup contengono codice o no.

Ora che abbiamo visto come creare l'ambiente di produzione, possiamo passare a vedere come configuralo al meglio.

Configurare l'applicazione

Le differenze tra una macchina di produzione e una di sviluppo possono essere molte, sia dal punto di vista dell'hardware sia da quello dell'ambiente.

Inoltre, in fase di test dobbiamo spesso disporre delle informazioni sullo stato dell'applicazione, che in fase di produzione non servono o non sono deducibili perché, in termini di performance, avremmo un degrado eccessivo. Tutto questo comporta che la configurazione delle applicazioni deve essere modificata per rispecchiare queste diversità e il web.config è il punto naturale nel quale andare a gestire i vari parametri. Una sezione del file di configurazione molto delicata e di sicuro impatto sulle prestazioni è httpRuntime, tramite la quale impostiamo la disponibilità dell'applicazione in base ai thread, ai riavvii dell'AppDomain e ai timeout. Gli attributi di questa sezione sono mostrati nella [tabella 24.1](#).

Tabella 24.1 - Attributi della sezione httpRuntime.

Attributo	Descrizione
enable	Specifica se l'applicazione risponde alle richieste in entrata. Impostando il valore a false, l'applicazione si arresta e IIS restituisce un errore HTTP con codice di stato 404 per ogni richiesta.
minFreeThreads	Specifica il numero minimo di thread che devono essere liberi per accettare una nuova richiesta poiché, se questa richiedesse di aprire altri thread e tutte le richieste facessero lo stesso, avremmo ben presto un blocco del servizio.
minLocalRequestFreeThreads	Specifica il numero di thread che devono essere disponibili quando viene effettuata una richiesta in locale, direttamente all'interno della macchina sulla quale gira l'applicazione.
appRequestQueueLimit	Specifica il numero massimo di richieste che possono essere messe in coda.
executionTimeout	Specifica il timeout di esecuzione di una pagina (in secondi).
shutdownTimeout	Specifica il timeout di esecuzione dello shutdown del processo.
maxRequestLength	

Specifica, in KB, la grandezza massima dei dati di una richiesta. Un errato settaggio di questo valore può rendere possibile l'invio di dati di grosse dimensioni, al fine di portare un attacco di tipo Denial Of Service (DoS). Quando vogliamo permettere all'utente di fare upload di file, dobbiamo prestare attenzione a questo parametro, in quanto il suo valore di default è pari a 4096 e quindi l'invio di file più grandi di 4 MB viene rifiutato da ASP.NET.

L'[esempio 24.4](#) mostra un modello dell'elemento di configurazione httpRuntime.

Esempio 24.4

```
<httpRuntime
    appRequestQueueLimit = "5000"
    enable = "[True|False]"
    executionTimeout = "00:01:50"
    maxRequestLength = "4096"
    minFreeThreads = "8"
    minLocalRequestFreeThreads = "4"
    shutdownTimeout = "00:01:30"
/>
```

Accanto alla sezione httpRuntime, esiste la sezione processModel, tramite la quale possiamo gestire altre informazioni relative ai thread. Gli attributi di questa sezione sono elencati nella [tabella 24.2](#).

Tabella 24.2 - Attributi della sezione processModel.

Attributo	Descrizione
autoConfig	Se impostato a true, istruisce ASP.NET per autoconfigurarsi in base alle capacità della macchina. Diversamente, dobbiamo configurare manualmente gli altri parametri inclusi in questa tabella.
minIoThreads	Specifica il numero minimo di thread in IO per singola CPU.
maxIoThreads	Specifica il numero massimo di thread in IO per singola CPU.
minWorkerThreads	Imposta il numero minimo di thread che eseguono codice per CPU.
maxWorkerThreads	Imposta il numero massimo di thread che eseguono codice per CPU.

responseRestartDeadlockInterval	Specifica l'intervallo di tempo (espresso nel formato "hh:mm:s") in base al quale il worker process viene fermato se non è in grado di processare le richieste pendenti in modo corretto. Il settaggio di un valore temporale per questo parametro richiede un certo livello di attenzione. Impostare un valore troppo alto può comportare grossi problemi poiché, in tal caso, la condizione di errore si potrebbe protrarre per troppo tempo. Per contro, un valore troppo basso rischia di far riavviare troppo spesso il sistema nei momenti di maggior carico.
---------------------------------	---

L'[esempio 24.5](#) mostra un modello dell'elemento di configurazione `processModel`.

Esempio 24.5

```
<processModel
  responseRestartDeadlockInterval = "00:03:00"
  autoConfig = "true|false"
  maxWorkerThreads = "20"
  maxIoThreads = "20"
  minWorkerThreads = "1"
  minIoThreads = "1"
/>
```

In ambienti di produzione, le applicazioni devono girare sfruttando il minor numero di risorse possibile e al massimo della velocità. Tuttavia, la presenza di assembly compilati in modalità Debug, l'omonimo attributo `debug` della sezione `compilation` impostato a true nel `web.config` e la presenza di informazioni di tracing all'interno del codice sono responsabili di un degrado delle prestazioni che è maggiore rispetto a quello generato da un'errata configurazione dei parametri sin qui visti.

Un assembly compilato in debug consuma molte più risorse di uno in release e gira molto più lentamente a causa della mancanza delle ottimizzazioni che non vengono eseguite in fase di compilazione. Nonostante questo, per negligenza o semplice inconsapevolezza, capita spesso che si rilascino versioni in questa modalità. Per evitare che questo crei rallentamenti, nel file di configurazione è presente l'elemento `deployment`, che contiene l'attributo `retail`, il quale specifica se tutte le informazioni di debug presenti nell'applicazione devono essere ignorate a runtime, eliminando così alla base ogni possibile problema. Questa impostazione ha la priorità anche sull'attributo `debug` dell'elemento `compilation` e quindi ne è caldamente consigliata l'impostazione già nel `machine.config` delle macchine di produzione, così come viene mostrato nell'[esempio 24.6](#).

Esempio 24.6

```
<deployment retail="true" />
```

La sezione `compilation` è molto importante, perché permette di controllare come le pagine e l'eventuale codice dell'applicazione (nel caso in cui usiamo il code file) debbano essere compilati a runtime. I suoi attributi sono elencati nella [tabella 24.3](#).

Tabella 24.3 - Attributi della sezione `compilation`.

Attributo	Descrizione
debug	Specifica un valore booleano che indica se il codice sorgente e le varie pagine debbano essere compilate in debug o no.
batch	Specifica se compilare una pagina alla volta oppure tutte le pagine nella directory.
batchTimeout	Specifica il timeout di compilazione batch.
maxBatchSize	Specifica il numero massimo di risorse da compilare in una sola chiamata batch.

L'[esempio 24.7](#) mostra un modello dell'elemento di configurazione processModel.

Esempio 24.7

```
<compilation
    debug = "[true|false]"
    batch = "[true|false]"
    batchTimeout = "00:15:00"
    maxBatchSize = "1000"
/>
```

Per default, il ViewState viene memorizzato in un campo hidden della pagina, ma è possibile dirottarlo anche nella sessione, come abbiamo visto nel corso del [capitolo 17](#). In questo caso, dobbiamo prestare molta attenzione nel calibrare l'uso della memoria. Se lasciamo il ViewState sulla pagina, ogni richiesta conterrà i propri dati, il che non rappresenta un problema in termini di risorse di sistema impiegate. Nel caso di utilizzo della sessione, per persistere il ViewState, dobbiamo mantenere lo storico della navigazione poiché, se un utente naviga avanti o indietro tramite i tasti del browser, la pagina rispedita al server potrebbe non essere l'ultima processata. Mantenere una lunga lista vuol dire offrire una migliore navigabilità all'utente, a scapito però della memoria utilizzata. Al contrario, un minore numero di dati comporta, da un lato, un maggiore rischio per l'utente, che può trovarsi nella condizione di vedersi spuntare errori dovuti alla mancanza di ViewState mentre, dall'altro, un'ottimizzazione nell'uso delle risorse di sistema. Per configurare il numero di elementi nella lista della cronologia di navigazione, dobbiamo utilizzare l'attributo historySize della sezione sessionPageState, così come viene mostrato nell'[esempio 24.8](#).

Esempio 24.8

```
<sessionPageState historySize="10" />
```

Per scopi di debugging o tuning, possiamo ricorrere al sistema di tracing per memorizzare le informazioni di esecuzione di una pagina. Sebbene possiamo agire sulla singola pagina, è consigliabile abilitare e disabilitare questa funzione a livello di applicazione, in modo da gestirne la configurazione in un unico punto, cioè nella sezione trace del web.config. Questa sezione è descritta nella [tabella 24.4](#).

Tabella 24.4 - Attributi della sezione trace.

Attributo	Descrizione

enabled	Specifica se abilitare o no il tracing.
pageOutput	Specifica se accodare le informazioni di tracing alla pagina. In fase di debugging questa situazione è ottimale ma, in produzione, il rischio è quello di rendere visibili all'utente informazioni sensibili, che potrebbero essere utilizzate per trovare fallo nel sistema. Per questo motivo è bene impostare il valore a <i>false</i> in fase di deploy e a <i>true</i> in fase di sviluppo.
requestLimit	Poiché il sistema di tracing memorizza in una variabile statica i dati delle ultime pagine elaborate, questo parametro specifica quante pagine mantenere in memoria.
mostRecent	Specifica se salvare le ultime richieste, scartando quelle più vecchie (<i>true</i>), o le prime, scartando quelle più recenti (<i>false</i>).
localOnly	Specifica se l'handler trace.axd, che visualizza i trace delle pagine, risponde a tutte le richieste (<i>false</i>) oppure solo a quelle provenienti dalla macchina in cui gira l'applicazione (<i>true</i>).

Il tracing è una funzionalità che dovrebbe essere sempre disabilitata in fase di deploy, ma ci sono casi in cui può tornare utile come quelli, per esempio, in cui registriamo rallentamenti significativi e vogliamo vedere dove sia il problema senza ricorrere a sofisticati metodi di debug. Va inoltre ricordato che, se l'attributo retail della sezione deployment è impostato su *true*, il tracing viene comunque disabilitato qualunque sia il valore dell'attributo enabled, e che l'impostazione a livello di applicazione può essere modificata sulla pagina tramite l'attributo trace della direttiva @Page. L'[esempio 24.9](#) mostra un modello dell'elemento di configurazione trace.

Esempio 24.9

```
<trace enabled="false" requestLimit="10" pageOutput="false" localOnly="true"
mostRecent="true" />
```

Con il tracing terminiamo la carrellata delle principali configurazioni di un'applicazione. Quest'aspetto viene spesso sottovalutato ma, in realtà, un corretto tuning permette di ottenere un notevole incremento delle prestazioni. Per questo motivo l'appendice C di questo libro fornirà ulteriori informazioni sul file di configurazione, sulla sua struttura e sul suo contenuto.

Conclusioni

Nel corso di questo capitolo abbiamo affrontato le tematiche legate al deployment e alle modalità di sviluppo. Molto spesso, erroneamente, possiamo pensare che queste fasi siano molto semplici perché non necessitano di grandi accorgimenti.

In realtà, il successo di un'applicazione dipende da un'efficiente sistema di deployment e da una corretta configurazione, tali da garantire la sicurezza e le performance adatte alle nostre esigenze. A questa considerazione dobbiamo aggiungere, infine, che un sistema poco sicuro può essere una potenziale falla aperta per l'intera infrastruttura (server, rete aziendale, web farm ecc.) in cui l'applicazione risiede e quindi rappresentare un problema molto più serio e meno circoscritto di quello che possiamo immaginare.

Con questo ultimo capitolo il nostro viaggio alla scoperta di ASP.NET 4.5 è terminato. In tutto il libro abbiamo analizzato le caratteristiche che hanno in comune ASP.NET Web Forms e ASP.NET MVC, le loro particolarità e i punti di forza, analizzando in dettaglio anche le loro caratteristiche peculiari.

Vi abbiamo guidati attraverso un percorso che ha trattato le nozioni fondamentali, ponendo l'accento sulle novità e sulle caratteristiche più utili in un contesto in forte evoluzione, come quello rappresentato dal Web. Speriamo di essere riusciti a trasmettervi almeno una parte della nostra passione e di avervi aiutato a costruire ottime applicazioni web basate su ASP.NET 4.5.

Buon lavoro e buon divertimento!

Appendice A

L'invio delle e-mail è una delle attività più comuni che un'applicazione web si ritrova a svolgere. Confermare un'iscrizione, notificare l'esito di un'operazione, verificare un'identità, sono alcuni esempi che necessitano l'uso della posta elettronica. In questa appendice vediamo dunque quali sono gli strumenti che il .NET Framework mette a disposizione per l'invio della posta elettronica.

Inviare messaggi di posta elettronica

Prima di tutto, dobbiamo dire che il .NET Framework dispone di classi esclusivamente per l'invio di messaggi di posta elettronica, e non per la lettura. Per quest'ultima, infatti, i protocolli sono molteplici ed è necessario ricorrere a librerie di terze parti per compiere tale attività. Per l'invio, invece, il .NET Framework mette a disposizione il namespace `System.Net.Mail` che implementa il protocollo SMTP (il più diffuso) per poter inviare messaggi. Le operazioni da compiere per l'invio sono principalmente due: la preparazione del messaggio e l'inoltro mediante SMTP.

Il messaggio è rappresentato dalla classe `MailMessage`, che tramite molteplici proprietà permette di specificare le più comuni informazioni, quali mittente, destinatario, priorità, oggetto e corpo del messaggio. Per inviare il messaggio dobbiamo fare uso della classe `SmtpClient`, attraverso il metodo `Send`. Nell'esempio A.1 viene mostrato come inviare una semplice e-mail.

Esempio A.1 - VB

' Preparo il messaggio

```
Dim message As New MailMessage()
message.Priority = MailPriority.High
message.From = New MailAddress("pippo@test.it", "Mio sito")
message.[To].Add(New MailAddress("pluto@test.it"))
' Altre proprietà che si possono impostare
'message.Bcc, message.CC, message.ReplyToList
message.Subject = "Oggetto del messaggio"
message.Body = "Testo del messaggio"
```

' Invio il messaggio

```
Dim client As New SmtpClient()
client.Send(message)
```

Esempio A.1 – C#

// Preparo il messaggio

```
MailMessage message = new MailMessage();
message.Priority = MailPriority.High;
message.From = new MailAddress("pippo@test.it", "Mio sito");
message.To.Add(new MailAddress("pluto@test.it"));
// Altre proprietà che si possono impostare
// message.Bcc, message.CC, message.ReplyToList
message.Subject = "Oggetto del messaggio";
message.Body = "Testo del messaggio";
```

// Invio il messaggio

```
SmtpClient client = new SmtpClient();
client.Send(message);
```

Possiamo specificare più destinatari attraverso la collezione `To`, mentre con `Bcc` o `CC` possiamo specificare i blind carbon copy e i carbon copy. Ogni indirizzo e-mail è poi identificato dal tipo `MailAddress`, che accetta l'indirizzo e, facoltativamente, il nome da visualizzare sul client di posta elettronica. Il tipo `SmtpClient` non è thread safe e va

istanziato per ogni invio che vogliamo effettuare, oltre a dover essere configurato con le indicazioni del server SMTP da utilizzare. Tra i requisiti dobbiamo quindi disporre di un server SMTP che prenda in consegna l'invio della posta elettronica e gestisca le comunicazioni con il server SMTP destinatario. Per la configurazione abbiamo due strade: utilizzare le proprietà o utilizzare il file web.config. Consigliamo quest'ultima, perché permette di intervenire sulle impostazioni senza dover ricompilare il proprio codice. Nell'esempio A.2 viene mostrata la sezione mailSettings e la configurazione minima che dobbiamo specificare.

Esempio A.2

```
<configuration>
  <system.net>
    <mailSettings>
      <smtp deliveryMethod="Network" from="pippo@test.it">
        <network host="smtp.test.it" />
      </smtp>
    </mailSettings>
  </system.net>
</configuration>
```

Il nodo smtp permette di specificare il tipo di metodo per l'invio dell'e-mail. È supportata la collaborazione con IIS (ormai in disuso), oppure la comunicazione diretta con un server SMTP per l'accodamento del messaggio. Nell'esempio A.2, la voce network indica proprio quest'ultima. Possiamo specificare con l'attributo from il mittente predefinito, utilizzato qualora non specifichiamo la proprietà From di MailMessage. Nell'elemento network specifichiamo l'indirizzo del server SMTP tramite l'attributo host e, facoltativamente, gli attributi userName, password, port ed enableSsl, il cui nome è auto esplicativo. Qualora volessimo configurare da codice la classe SmtpClient, le omonime proprietà permettono la configurazione del server SMTP.

Nell'esempio A.1, il messaggio è in forma testuale ma chiaramente non in linea con lo standard attuale sull'e-mail, poiché è solito inviare e-mail in formato HTML.

Inviare e-mail in formato HTML

L'oggetto MailMessage dispone di una proprietà IsBodyHtml che ci permette di abilitare il supporto a HTML e di conseguenza di valorizzare Body con del markup, invece che con del normale testo, generandolo con trasformazioni o semplicemente concatenando il testo. In esso possiamo inserire tutto ciò che lo standard prevede, quindi stili, immagini e formattazioni. Dobbiamo solo prestare attenzione al fatto che non tutti i client renderizzano l'e-mail allo stesso modo e potrebbero non visualizzare correttamente il messaggio. In alternativa a quel flag, possiamo utilizzare la collezione AlternateViews, che ci dà più possibilità di utilizzo del messaggio. Con quest'ultima possiamo specificare il testo semplice e quello HTML, per permettere al client di visualizzare quello più appropriato. Inoltre, le risorse che utilizziamo come immagini o stili, allegandole al messaggio testo, possono essere remote o locali. Per farlo, dobbiamo sfruttare l'oggetto AlternateView, il quale permette di allegare all'e-mail risorse di qualsiasi tipo, dando loro un ID e un content type. Nell'esempio A.3 possiamo vedere come mandare dell'HTML inserendo anche un'immagine da mostrare.

Esempio A.3 – VB

```
Dim message = New MailMessage()
' Creo l'immagine come risorsa
Dim imgResource = New LinkedResource("logo.png", "image/png")
imgResource.ContentId = "logo"
```

```

' Configuro la vista HTML per l'e-mail
Dim htmlView = AlternateView.CreateAlternateViewFromString(html, New
ContentType("text/html"))
' Aggiungo l'immagine alla vista
htmlView.LinkedResources.Add(imgResource)
' Aggiungo la vista al messaggio
message.AlternateViews.Add(htmlView)
Esempio A.3 – C#
var message = new MailMessage();
// Creo l'immagine come risorsa
var imgResource = new LinkedResource("logo.png", "image/png");
imgResource.ContentId = "logo";
// Configuro la vista HTML per l'e-mail
var htmlView = AlternateView.CreateAlternateViewFromString(html, new
ContentType("text/html"));
// Aggiungo l'immagine alla vista
htmlView.LinkedResources.Add(imgResource);
// Aggiungo la vista al messaggio
message.AlternateViews.Add(htmlView);
Possiamo notare come nel markup, per fare riferimento a una risorsa allegata,
dobbiamo utilizzare il prefisso "cid:". Nel caso dell'immagini, inoltre, dobbiamo
considerare il fatto che molti client bloccano la visualizzazione delle immagini,
soprattutto se remote, o se il mittente non è presente in una whitelist. Le opportunità
non sono però finite, perché disponiamo di altri strumenti più avanzati.

```

Inserire allegati nel messaggio

Tra le necessità più comuni di un messaggio di posta elettronica, c'è sicuramente quella di allegare file e documenti. Il meccanismo per farlo è molto simile alle LinkedResource e alle AlternateView, perché possiamo creare una o più istanze della classe Attachment sulla base di uno Stream o sul nome di un file, e inserirle nella collezione Attachments sempre del messaggio. Su ogni allegato possiamo specificare il content type, il nome da visualizzare e altre informazioni, come la data di creazione.

Nell'esempio A.4 viene mostrato come mandare un'e-mail con un PDF allegato.

Esempio A.4 – VB

```

Dim attachment = New Attachment("localFile.pdf", "application/pdf")
' Imposto la data
attachment.ContentDisposition.CreationDate = DateTime.Now
' Forzo il nome del file da visualizzare
attachment.ContentDisposition.FileName = "invoice.pdf"
message.Attachments.Add(attachment)

```

Esempio A.4 – C#

```

var attachment = new Attachment("localFile.pdf ", "application/pdf");
// Imposto la data
attachment.ContentDisposition.CreationDate = DateTime.Now;
// Forzo il nome del file da visualizzare
attachment.ContentDisposition.FileName = "invoice.pdf";
message.Attachments.Add(attachment);
Come possiamo vedere, i passi da fare sono piuttosto semplici. Vale la pena
sottolineare che, alla chiamata Send della classe SmtpClient, segue subito la
comunicazione con il server SMTP per l'accodamento del messaggio. Perciò, se il

```

messaggio è di grosse dimensioni, dobbiamo prestare attenzione al fatto che la pagina potrebbe andare in timeout. In generale consigliamo di utilizzare il metodo asincrono SendMailAsync che consente di sfruttare le parole chiave async/await, senza occupare il thread pool. Una volta conclusa la comunicazione, comunque, non è detto che il messaggio sia stato effettivamente recapitato, poiché lo abbiamo solo accodato. Da questo momento, il messaggio è gestito dai server SMTP che devono dialogare tra loro.

Appendice B

Il file web.config ha il compito di centralizzare tutte le configurazioni relative ad ASP.NET, usando un linguaggio di facile comprensione, basato su XML. Inoltre, in possiamo salvare configurazioni da utilizzare a nostro uso e consumo, come la sezione appSettings o le stringhe di connessione al database, contenute nella sezione connectString.

Questo ci permette di non frammentare la configurazione, avendo un unico punto in cui salvare le impostazioni dell'applicazione. In fase di distribuzione, il web.config diventa, di fatto, l'unica variante tra un sistema e l'altro, poiché gli assembly, il markup e le immagini rimangono invariati.

Durante la fase di deployment, i cui aspetti sono approfonditi nel [capitolo 24](#), ripetiamo una serie di operazioni per molte volte: per esempio, può essere necessario prevedere un ambiente di staging, con relativa configurazione.

Quando questo si verifica, mantenere allineato il file configurazione oppure non farci sfuggire le configurazioni specifiche per l'ambiente di staging o di produzione, può diventare un'operazione molto onerosa, se non impossibile.

Per questo motivo, con i progetti web basati su ASP.NET 4.5 abbiamo la possibilità di usare XDT, acronimo di **XML Data Transformation**.

Trasformare il web.config con XDT

L'idea di XDT prevede che noi prepariamo il file web.config come normalmente facciamo per lo sviluppo. A questo file aggiungiamo però dei file di nome web.[configurazione].config, che includono solo una serie particolare di istruzioni, per indicare quali sono le variazioni da effettuare alla configurazione finale.

Per configurazione intendiamo la possibilità di Visual Studio 2012 di cambiare la modalità, le direttive di compilazione e le ottimizzazioni, le cui informazioni possono essere gestite attraverso il menu “Build”, e la voce “Configuration Manager”.

Normalmente, le due configurazioni predefinite sono “Debug” e “Release”, perciò quando creiamo una tipologia di progetto web, troveremo al suo interno, oltre al file web.config, anche i file di nome web.debug.config e web.release.config. Nel caso in cui abbiamo altre configurazioni di compilazione, possiamo utilizzare il menu contestuale sul file web.config, che offre la voce “Add Config Transform”, per creare automaticamente la trasformazione del file di configurazione. Questa trasformazione viene chiamata in causa nel momento in cui utilizziamo Web Deploy – che abbiamo trattato nel [capitolo 24](#) – cioè nel momento in cui pubblichiamo in un ambiente di hosting la nostra applicazione web.

Il file web.config predefinito contiene molteplici sezioni, molte delle quali non vanno mai cambiate mentre altre – la versione del .NET Framework e il debugging abilitato – richiedono di essere cambiate nella messa in produzione. Estrapolando il file web.config predefinito, troviamo del markup simile a quello dell'esempio B.1.

Esempio B.1

```
<configuration>
  <!-- omissis -->
  <system.web>
    <compilation debug="true"
      targetFramework="4.5" />
  </system.web>
  <!-- omissis -->
</configuration>
```

Aprendo il file web.release.config, troviamo solo l'indicazione delle variazioni da

effettuare, come viene mostrato nell'esempio B.2.

Esempio B.2

```
<configuration xmlns:xdt="http://schemas.microsoft.com/XML-Document-Transform">
  <system.web>
    <compilation xdt:Transform="RemoveAttributes(debug)" />
  </system.web>
</configuration>
```

Nell'esempio precedente possiamo notare la presenza di un nuovo namespace, con prefisso "xdt". Indicando i tag system.web e compilation, andiamo a localizzare l'elemento di nostro interesse mentre, con l'attributo xdt:Transform, indichiamo l'azione da eseguire sull'elemento.

Nello specifico, con il valore RemoveAttributes indichiamo di rimuovere tutti gli attributi, specificandoli eventualmente per nome. In questo modo, il web.config prodotto non avrà l'attributo debug che, se omesso, ottimizza la compilazione delle pagine, come risulta opportuno per il deployment finale. Oltre all'attributo Transform, disponiamo di un Locator che ci permette di indicare l'operatore da usare per ricercare il nodo di nostro interesse: questo può tornarci utile, per esempio, per cambiare la stringa di connessione da utilizzare per l'accesso al database.

Nell'[esempio B.3](#) possiamo vedere l'ipotetico file web.config che utilizziamo in fase di sviluppo.

Esempio B.3

```
<configuration>
  <connectionStrings>
    <add name="MyDB"
      connectionString="stringa di connessione di sviluppo"/>
  </connectionStrings>
</configuration>
```

Nel relativo file di deployment, possiamo localizzare la stringa di connessione di nome "MyDB" e sostituire l'attributo "ConnectionString", come mostrato nell'esempio B.4.

Esempio B.4

```
<configuration xmlns:xdt="http://schemas.microsoft.com/XML-Document-Transform">
  <connectionStrings>
    <add name="MyDB"
      connectionString="stringa di connessione di release"
      xdt:Transform="SetAttributes(connectionString)"
      xdt:Locator="Match(name)"/>
  </connectionStrings>
```

Nell'esempio, possiamo vedere in azione l'operatore Match: indichiamo tra parentesi i nomi degli attributi da utilizzare per localizzare il tag da sostituire. In questo caso, indichiamo di ricercare tutti i tag "add", il cui attributo "name" corrisponda a quello corrente. Con l'azione SetAttributes indichiamo, invece, che l'attributo specificato va sostituito con quello corrente.

Infine, per vedere il web.config generato, dobbiamo ricorrere alla pubblicazione del progetto attraverso il menu "Build" e la relativa voce "Publish". La compilazione e il debugging non influiscono, infatti, sulla trasformazione, perché questa viene eseguita solo se usiamo lo strumento di pubblicazione di Visual Studio 2012.

Gli operatori e le trasformazioni disponibili

Nei precedenti esempi abbiamo visto solo alcuni degli operatori di ricerca e di trasformazione del file di configurazione. Possiamo ricercare anche tramite XPath o

con condizioni XPath più evolute. Per esempio, con xdt:Locator="Condition(@name='Northwind or @providerName='System.Data.SqlClient')" possiamo ricercare la stringa di connessione il cui attributo name sia "Northwind", oppure il nome del provider sia SQL. Con xdt:Locator="XPath(//system.web)" possiamo ricercare tutte le sezioni system.web, indipendentemente da dove si trovino (per esempio nel tag location).

Nella [tabella B.1](#) troviamo tutte le trasformazioni che possiamo utilizzare.

Tabella B.1 – Trasformazioni disponibili con XDT.

Elemento	Descrizione
Replace	Sostituisce l'intero nodo: <pre><assemblies xdt:transform="Replace"> <add assembly="System.Core" /> </assemblies></pre>
Remove	Rimuove l'intero nodo dal file di configurazione corrente: <pre><assemblies xdt:transform="Remove" /></pre>
RemoveAll	Rimuove tutti i nodi all'interno della sezione corrente: <pre><connectionstrings> <add xdt:transform="RemoveAll" /> </connectionstrings></pre>
Insert	Aggiunge un nuovo elemento alla sezione corrente: <pre><authorization> <deny users="*" xdt:transform="Insert" /> </authorization></pre>
SetAttributes	Reimposta gli attributi specificati tra parentesi, separati dalla virgola; in caso di omissione, vengono sostituiti tutti. <pre><compilation batch="false" xdt:Transform="SetAttributes(batch)" /></pre>

RemoveAttributes	Rimuove gli attributi specificati tra parentesi, separati dalla virgola; in caso di omissione, vengono rimossi tutti. <pre><compilation xdt:transform="RemoveAttributes(debug,batch)"> </compilation></pre>
InsertAfter	Inserisce l'elemento dopo un altro tramite l'utilizzo di XPath: <pre><authorization> <allow roles="Admin" xdt:transform="InsertAfter(//authorization/deny[@users='*'])" /> </authorization></pre>
InsertBefore	Inserisce l'elemento prima di un altro tramite l'utilizzo di XPath: <pre><authorization> <allow roles="Admin" xdt:transform="InsertBefore(//authorization/deny[@users='*'])" /> </authorization></pre>
XSLT	Effettua la trasformazione tramite un file XSLT: <pre><appsettings xdt:transform="XSLT(appSettings.xslt)" /></pre>

Sono quindi coperte tutte le necessità che possiamo incontrare nella manipolazione del web.config e, in ogni caso, la trasformazione XSLT ci permette qualsiasi genere di modifica, anche con fonti esterne. All'indirizzo <http://aspit.co/akh> possiamo trovare la documentazione ufficiale e molti esempi di utilizzo di ogni operatore e trasformazione.

Appendice C

Il file web.config è, senza dubbio, l'elemento che viene maggiormente chiamato in causa in questo libro. Insieme al machine.config, univoco per tutta la macchina, vengono definite tutte le impostazioni di una specifica applicazione ASP.NET. Se tramite il machine.config vengono definite le impostazioni generiche, comuni a tutte le applicazioni, con il web.config possiamo invece personalizzare gli aspetti del .NET Framework e di ASP.NET. Questo file è presente sulla root della nostra applicazione ma, in realtà, possiamo disporre di più file in sotto directory, che rendono valide le personalizzazioni solo per quella specifica sotto directory e ricorsivamente nelle directory figlie. Ne è un esempio il file web.config che troviamo sotto la directory Views dei progetti ASP.NET MVC, nel quale vengono indicate le impostazioni specifiche di tale directory, tra cui il divieto di accesso da browser ai file che essa contiene.

Il file web.config è quindi fondamentale ed è bene conoscere come è composto e capire dove intervenire quando è necessario.

I principali gruppi di sezioni

Come già abbiamo avuto modo di vedere, il file web.config è basato sulla sintassi XML ed è composto principalmente da gruppi di sezioni, le quali a loro volta hanno delle sezioni contenenti elementi e attributi. I principali gruppi sono indicati nella **tabella C.1**. Molti di questi gruppi non sono specifici di ASP.NET ma comunque lo vanno a influenzare.

Tabella C.1 – I principali gruppi di sezioni.

Elemento	Descrizione
appSettings	Permette di specificare coppie di chiave/valore da poter leggere da codice attraverso ConfigurationManager. AppSettings. In esso definiamo spesso anche alcuni impostazioni di Web Forms e di MVC, come unobtrusive validation o la versione delle webpages. Ne troviamo già alcuni valorizzati sui progetti ASP.NET MVC.
configSections	Permette di indicare le sezioni e i gruppi di sezione specifici dell'applicazione. È utile per sezioni di configurazione custom, che possiamo implementare attraverso il namespace System.Configuration.
connectionStrings	Permette di indicare le stringhe di connessione, il provider ADO. NET da utilizzare e il nome di riferimento, per poter fare riferimento a quest'ultimo attraverso ConfigurationManager.ConnectionStrings.

location	Permette di specificare molti dei gruppi di sezione indicati in questa tabella, ma specifici per una particolare directory o file, indicati con l'attributo path. È un'alternativa al file web.config inserito in una sotto directory, utile soprattutto quando vogliamo personalizzare un singolo aspetto.
system.web	Contiene tutte le impostazioni relative ad ASP.NET.
system.webServer	Contiene tutte le impostazioni di IIS, in versione 7 o superiore. Le personalizzazioni fatte dal tool di gestione di IIS vengono inserite in questa sezione, quando ASP.NET lavora in modalità integrata.
system.net	Permette di specificare tutte le impostazioni di rete, quindi di controllare il connection pool, la cache, il proxy e, in particolare, le impostazioni SMTP, viste nell'appendice A.
system.identityModel	Permette di specificare tutte le impostazioni di Windows Identity Foundation – cioè il supporto alle specifiche WS-* – le quali permettono di implementare l'autenticazione e l'autorizzazione federata e il SSO, sia con ASP.NET sia con Windows Communication Foundation (WCF).
system.serviceModel	Permette di specificare la configurazione di WCF, i servizi, gli endpoint e i binding.

La sezione location è molto comoda in tutte quelle situazioni in cui vogliamo mirare alcune impostazioni a una specifica directory o file. Ponendo di avere un sito completamente protetto, possiamo scegliere di permettere l'accesso anonimo a una specifica cartella.

Esempio C.1

```
<configuration>
  <!-- omissis -->
  <location path="public">
    <system.web>
      <authorization>
        <allow users="?" />
```

```

</authorization>
</system.web>
<location>
</configuration>

```

Nel gruppo location non possiamo specificare tutte le sezioni ma solo quelle che ASP.NET è in grado di frammentare. Per esempio, la modalità di autenticazione (Form, Windows ecc.) è univoca per tutta l'applicazione e non possibile cambiarla per una specifica location. Per lo stesso motivo anche la versione del framework o le direttive di compilazione non possono essere specificate. Questo limite si applica anche al file web.config di sotto directory ma, generalmente, non costituisce un problema.

Eventualmente, possiamo creare una seconda applicazione in IIS, che sia figlia dalla prima.

Il gruppo system.web è sicuramente quello più utilizzato, e lo troviamo già popolato quando creiamo un nuovo progetto ASP.NET: vediamolo in dettaglio.

La sezione system.web

Molte delle configurazioni nella sezione system.web sono state già descritte nell'arco dell'intero libro, mentre altre non sono state affrontate perché più di nicchia e di uso meno frequente. Nella [tabella C.2](#) andiamo quindi a riassumere e indicare qual è lo scopo di ogni sezione.

Tabella C.2 – I principali gruppi di sezioni.

Elemento	Descrizione
anonymousIdentification	Permette di configurare l'identificazione degli accessi anonimi e, in particolare, se utilizzare il cookie e in quali modalità.
authentication	Permette di specificare la modalità di autenticazione dell'applicazione web e tutti gli aspetti inerenti. Nel caso di autenticazione forms, possiamo indicare gli aspetti del cookie, della sicurezza e della pagina di login.
authorization	Consente di indicare le modalità di accesso al sito, in funzione del fatto che l'utente sia anonimo o appartenente a un gruppo.
caching	Permette di configurare i profili di caching da utilizzare con le funzionalità di output cache di Web Forms e MVC.
compilation	Permette di configurare gli aspetti inerenti alla compilazione dei file e dei sorgenti e, nello specifico, quali assembly referenziare, se compilare in modalità debug e quale framework del .NET Framework utilizzare.
customErrors	

	Permette di indicare il modo in cui ASP.NET deve comportarsi in caso di errore. In particolare, se deve mostrare il dettaglio dell'errore e a quale pagina rimandare l'utente in caso di uno specifico status code.
globalization	Permette di configurare gli aspetti della globalizzazione, tra cui gli encoding da usare per le richieste e la culture da utilizzare per formattazioni e risorse.
healthMonitoring	Permette di abilitare e configurare il sistema di monitoraggio degli errori e delle richieste nella nostra applicazione.
hostingEnvironment	Permette di configurare alcuni aspetti relativi all'ambiente di hosting, come i timeout, e se supportare lo shadow copy (normalmente attivo).
httpCookies	Permette di impostare come i cookie devono essere impostati nell'applicazione, in particolare se richiedono SSL e il dominio.
httpRuntime	Permette di configurare molteplici aspetti del runtime di ASP.NET. Il più importante di tutti è targetFramework, che regola molte impostazioni di sicurezza, compatibilità dell'HTML e gestione asincrona. Gli altri parametri di questa sezione vanno modificati con attenzione.
identity	Permette di configurare un utente Windows specifico e impersonificarlo per tutte le richieste.
machineKey	Permette di configurare le chiavi utilizzate per crittografare il view state. Normalmente sono auto generate, ma in caso di web farm è necessario specificarle manualmente.

membership

	Permette di configurare gli aspetti relativi alle membership API, quali il provider da usare, l'algoritmo della password o la finestra temporale per determinare se l'utente è online.
pages	Permette di specificare impostazioni comuni a tutte le pagine, quali le master page, il view state e tutte le direttive inerenti alle aspx e a razor.
processModel	Permette di specificare molteplici parametri relativi al processo delle richieste, compresi le impostazioni di timeout, threadpool e limiti di memoria. Come httpRuntime, questi parametri vanno modificati con attenzione.
profile	Permette di configurare la parte relativa alle profile API, come il provider da usare e le proprietà di cui ogni utente dispone.
roleManager	Permette di attivare e configurare la gestione dei ruoli e relativo provider da utilizzare. Consente inoltre di specificare la modalità con cookie o senza.
sessionState	Permette di configurare la session, la sua modalità e il provider da utilizzare per memorizzare le informazioni temporanee.
trace	Permette di configurare le funzionalità di tracing di ASP.NET. È possibile abilitarlo e scegliere in che modo mostrarne l'output.

Delle sezioni che abbiamo visto nelle tabelle, quelle che troviamo già definite nei progetti sono compilation e httpRuntime. In compilation troviamo abilitato il debug e viene indicata la versione 4.5 con cui compilare. In httpRuntime troviamo impostato l'attributo targetFramework su 4.5, che abilita la compatibilità con HTML5 e le nuove modalità di validazione (lazy validation). Nel caso di un progetto ASP.NET MVC, troviamo inoltre specificata la sezione pages, indicante i namespace che tutte le web pages devono vedere e quindi compilare.

Altre sezioni molto importanti, fra quelle viste nel [capitolo 5](#), sono handlers e modules, che troviamo nel gruppo system.webServer. Come abbiamo già detto, permettono di specificare gli handler HTTP e i moduli per una specifica applicazione.

Informazioni sul libro

Nato dall'esperienza diretta degli autori, tutti qualificati professionisti che lavorano da anni nel settore, ASP.NET 4.5 e ASP.NET MVC 4 in C# e VB è una guida completa dedicata all'ultima versione della tecnologia di Microsoft per lo sviluppo di applicazioni web.

Con uno stile pratico e ricco di esempi, il libro guida il lettore all'interno delle caratteristiche di ASP.NET 4.5, spiegando a fondo tutte le novità introdotte nell'ultima versione.

Dalla costruzione dei layout, passando per databinding, custom control, fino alle novità dei controlli, di Entity Framework, JavaScript, mobile e ASP.NET MVC 4, questa guida tratta in modo esauriente e approfondito tutti gli argomenti fondamentali che servono a programmati e progettisti per costruire e gestire una buona applicazione basata

sull'ultima release di ASP.NET.

Circa l'autore

Gli autori fanno parte dello staf di [ASPItalia.com](#), storica community italiana che dal 1998 si occupa di sviluppo su piattaforme Microsoft.

Daniele Bochicchio è Microsoft Regional Director per l'Italia.