ASP.NET Core MVC

Introduzione alle applicazioni web MVC su ASP.NET Core

ASP.NET Core 2.0

Anno 2017/2018

Indice generale

1 Introduzione

Il tutorial introduce gli elementi essenziali delle applicazioni web realizzate mediante il framework ASP.NET Core e che utilizzano il *design pattern* **M**odel **V**iew **C**ontroller.

1.1 ASP.NET Core

La sigla identifica la tecnologia Microsoft, *open source* e *cross-platform*, per la realizzazione di applicazioni web. ASP.NET sta per ***A**ctive **S**erver **P**ages* su **.NET** Framework. Il termine ***active server page*** (o *pagina server*) si riferisce a pagine web che contengono codice HTML ed esecutivo, quest'ultimo in linguaggio PHP, VB, C#, etc.

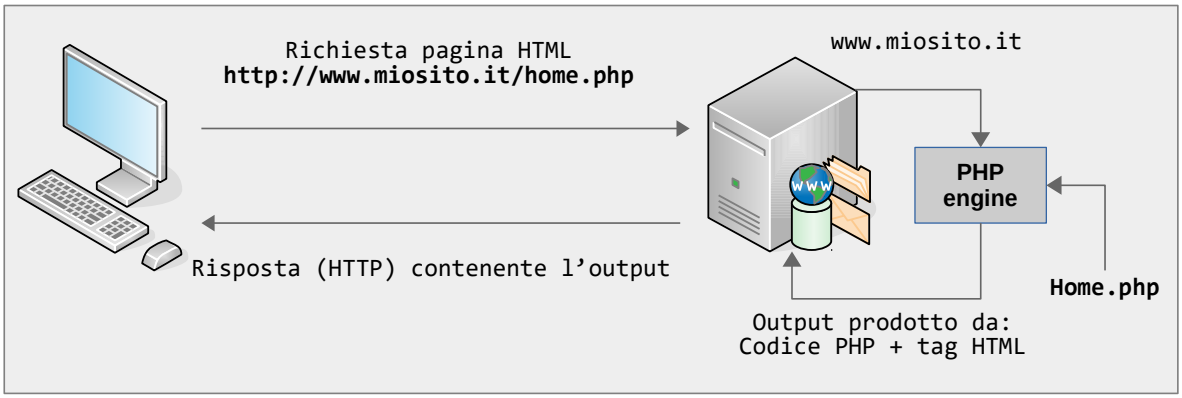
Di seguito riepilogo a grandi linee la funzione svolta da questo tipo di pagine e la loro differenza con le normali pagine HTML.

1.1.1 Accesso a una pagina HTML

L'accesso a una pagina web implica la richiesta di un file HTML a un *server web*. Questo carica il contenuto del file e lo trasmette al client. Richiesta e risposta utilizzano il protocollo HTTP e dunque "viaggiano" su una connessione TCP.

1.1.2 Accesso a una "pagina server"

Una *pagina server* viene gestita diversamente. Supponi che venga richiesta la pagina **home.php**:

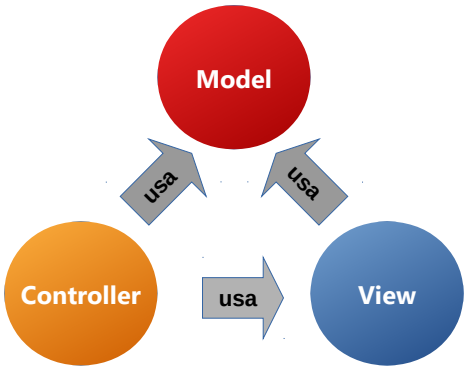


La pagina viene processata da un software (*PHP engine*) in grado di eseguire il codice PHP. Il risultato finale, rappresentato da codice HTML, viene inviato al server, che lo ritrasmette al client.

Ebbene, alla base della tecnologia ASP.NET, in tutte le sue versioni, sottostà lo stesso processo.

1.2 MVC

Il *design pattern* ***M****odel* ***V****iew* ***C****ontroller* stabilisce la separazione di un'applicazione in tre tipi di componenti; il pattern trova il suo naturale impiego nelle applicazioni web.



MVC viene incontro all'esigenza di separare la UI dalla logica applicativa e gestione dei dati. In questo schema:

1. Il *model* è rappresentato dai tipi che definiscono i dati dell'applicazione. Considerando il programma **Library**, fanno parte del *model* le *entity class* `Book`, `Author`, `Genre`, etc,
2. le *view* rappresentano l'interfaccia utente; queste sono le *pagine server (*pagine HTML contenenti codice C#).
3. I *controller* sono classi che fungono da collante tra *view* e *model*. Definiscono i metodi che rispondono alle richieste dell'utente; questi ottengono i dati (*model*) e caricano le *view* appropriate per presentarli all'utente.

(Le applicazioni realistiche prevedono anche altri componenti: *business logic*, servizi, accesso dati, etc.)

La figura in alto mostra i legami tra *model*, *view* e *controller*. Il *model* è indipendente da *view* e *controller*: non dipende dal tipo applicazione, architettura o UI. Lo stesso *model* deve poter essere utilizzato in applicazioni desktop, mobile, web, etc.

Il *view* dipende dal *model*, poiché ha la funzione di visualizzarlo, ma è indipendente dal *controller*, e dunque non ha alcun riferimento ad esso.

Infine, il *controller* dipende sia da *view* che da *model*: ottiene il *model* da classi *business*, *data access*, servizi, etc, e lo passa alle *view* .

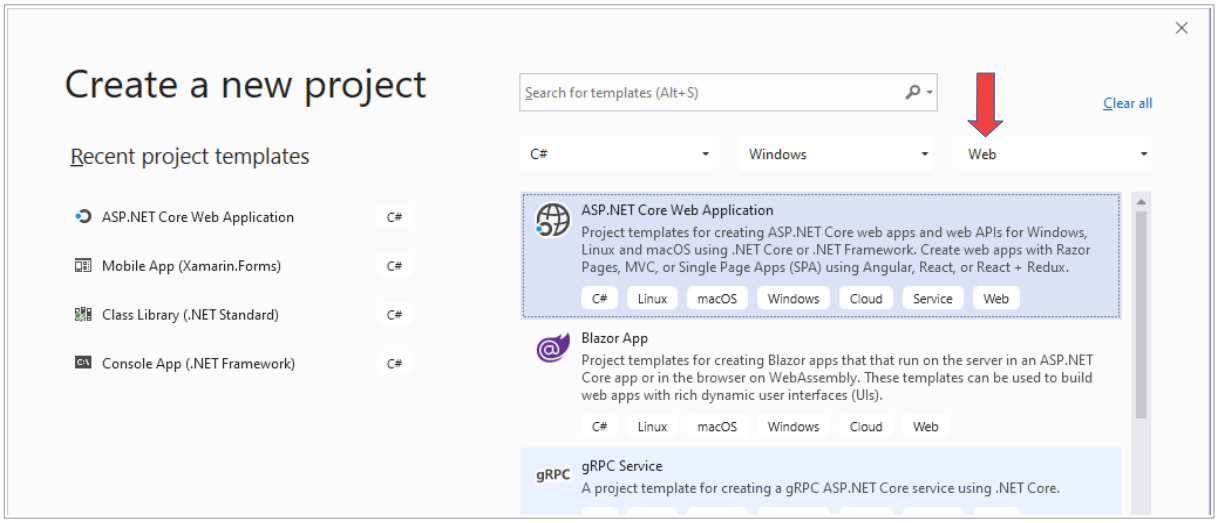
1.3 ASP.NET Core e MVC

MVC è un *design pattern*; perché sia utilizzabile occorre un'infrastruttura che lo implementi, consentendo al programmatore di concentrarsi sui singoli componenti. È ciò che fa ASP.NET Core.

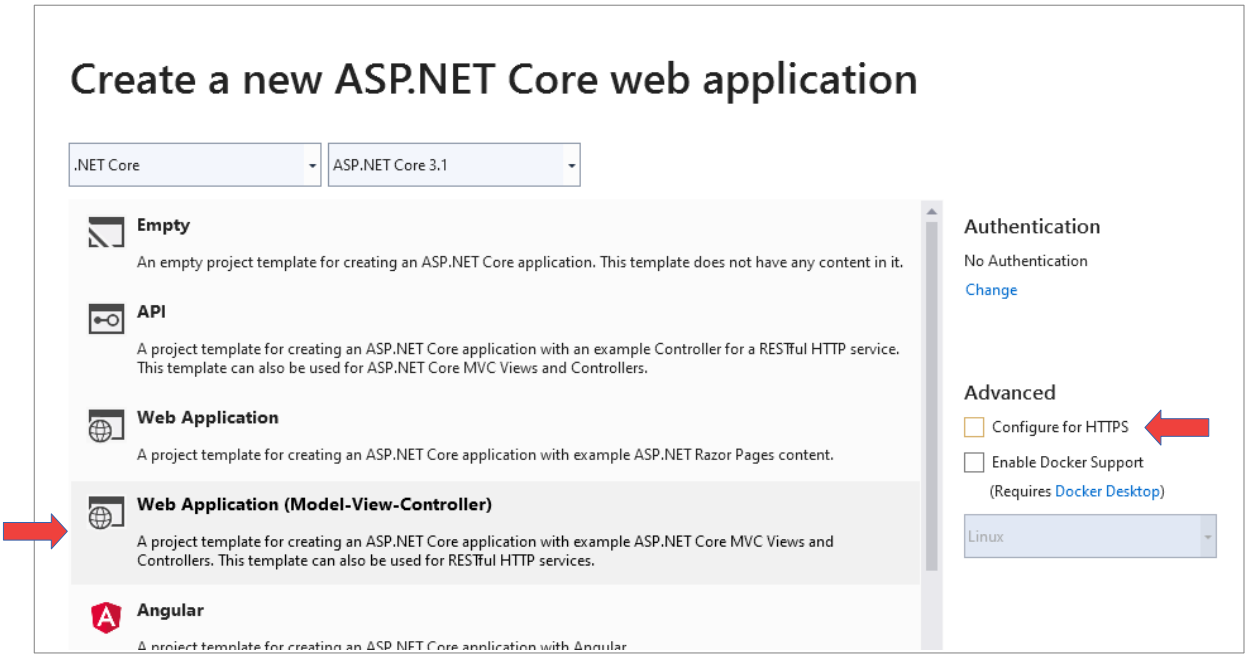
2 Architettura dei progetti ASP.NET Core MVC

2.1 Creazione di un progetto

Si crea un progetto selezionando la categoria **web** e quindi la voce **ASP.NET Core Web Application**:



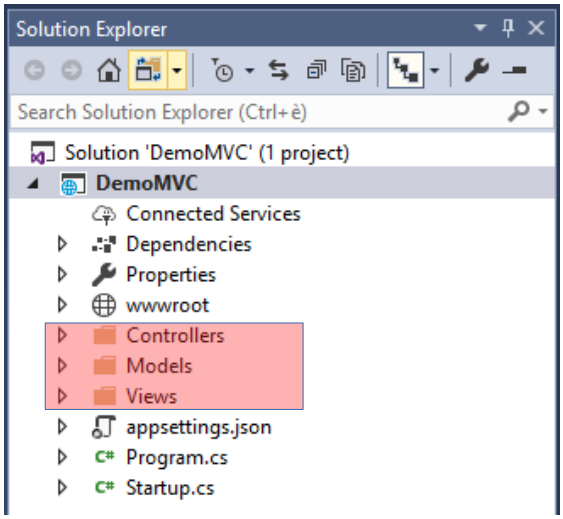
Nella schermata successiva si stabilisce il nome e la collocazione della *solution*. Infine, si sceglie il template da utilizzare per la creazione del progetto (**Model-View-Controller**):



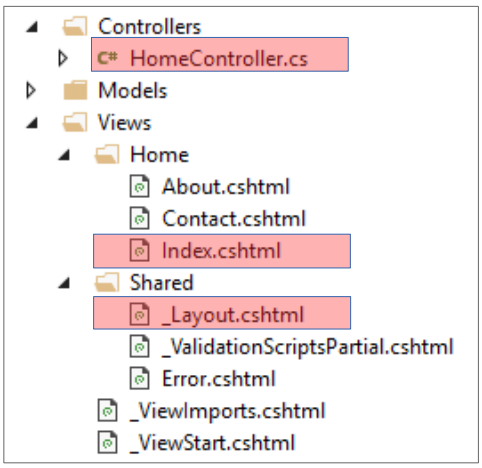
(Per semplicità è opportuno disabilitare la voce Configure for HTTPS.)

2.2 Struttura generale del progetto

In *Solution Explorer* appare la seguente schermata:



Il progetto definisce un prototipo di applicazione già funzionante, comprensivo di *view*, *controller*, librerie javascript, fogli di stile e immagini. La maggior parte dei file può essere ignorata; ciò che interessa si trova nelle cartelle *Controllers* e *Views:*



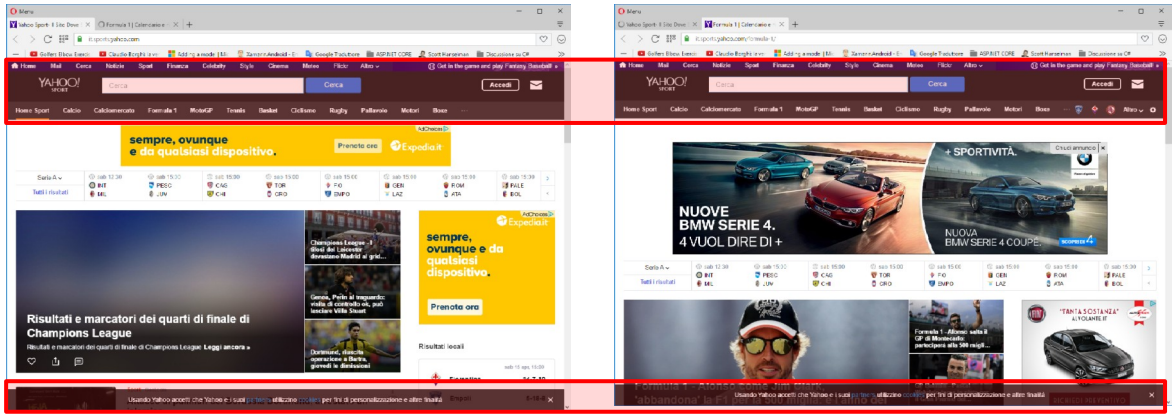
Di seguito mi focalizzerò sui file **HomeController**, **Index** e **_Layout**, i quali rappresentano l'ossatura di una applicazione MVC.

2.3 View, *layout page* e pagine web

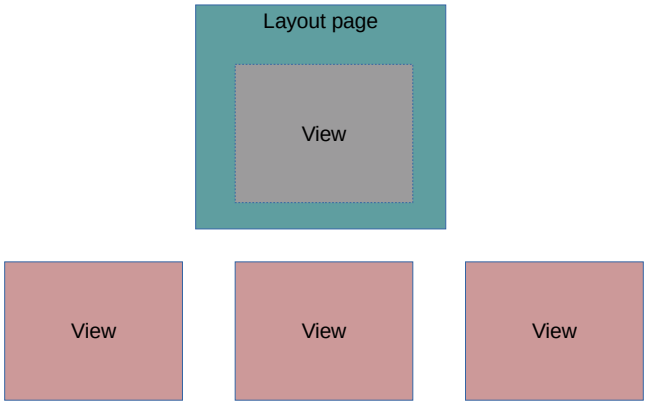
Una *view* è una pagina web che contiene codice HTML e C#. Diversamente dalle normali pagine HTML, le *view* non vengono referenziate direttamente, attraverso un *link* o un URL digitato dall'utente, ma sono caricare da codice. Inoltre, le *view non definiscono l'intera struttura della pagina HTML, ma soltanto i contenuti specifici che devono presentare*.

Questa soluzione consente di condividere la struttura generale tra tutte le pagine del sito. Infatti, nella maggior parte dei siti web le pagine condividono delle aree comuni (banner, menù, *footer*,

etc), come mostrato nello *screen shot* di due pagine di *yahoo.it*:



Per questo motivo, ASP.NET adotta un meccanismo che consente alle *view* di essere incorporate nella stessa pagina web, chiamata *layout page*; questa definisce i contenuti comuni a tutte le *view*, evitando di dover specificare ripetutamente lo stesso codice HTML.



Di seguito mostro un esempio di *view* **Index** (home page del sito), e *layout page* **_Layout**. (Ho ridotto il contenuto di entrambe all'essenziale):

Index.cshtml

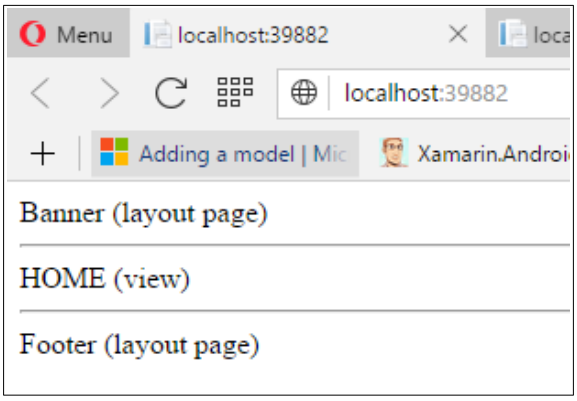
```
@{Layout = "_Layout";}

<div>
    HOME (view)
</div>
```

_Layout.cshtml

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>
    Banner (layout page)
    <hr />
    @RenderBody()
    <hr />
    Footer (layout page)
</body>
</html>
```

Nella *layout page*, la chiamata al metodo `RenderBody()` stabilisce dove collocare la *view* all'interno della pagina inviata al browser. All'accesso al sito (**Index** viene caricata automaticamente), si ottiene il seguente risultato:

Output del browser



Pagina HTML inviata al browser

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>
    Banner (layout page)
    <hr />
    <div>
        HOME (view)
    </div>

    <hr />
    Footer (layout page)
</body>
</html>
```

2.3.1 Importare automaticamente la layout page: _ViewStart.cshtml

Nelle *view* non è necessario dichiarare esplicitamente la *layout page*, poiché è già dichiarata una volta per tutte nel file **_ViewStart.cshtml**. Quest'ultimo consente di definire il codice da eseguire al caricamento di ogni *view*. Nella versione predefinita, contiene soltanto l'istruzione:

```
@{Layout = "_Layout";}
```

2.3.2 Impostare il titolo della pagina nelle view: dizionario ViewData

Il titolo delle pagine web viene visualizzato sulla barra del titolo del browser e, in HTML, viene impostato mediante il tag **title**, contenuto in **head**.

Ciò pone un problema: i contenuti della pagina HTML inviata al browser sono definiti nella *view*, ma il tag **head** è specificato nella *layout page*, che è la stessa per tutte le *view*. La soluzione è impostare il titolo nella *view*, memorizzandolo nel dizionario `ViewData`. La *layout page* utilizzerà il valore nel tag **title** della pagina:

Index.cshtml

```
@{ViewData["Title"] = "Home";}

<div>
    HOME (view)
</div>
```

_Layout.cshtml

```
<!DOCTYPE html>
<html>
    <head>
        <title>@ViewData["Title"]</title>
    </head>
<body>
    ...
</body>
</html>
```

Come vedremo più avanti, `ViewData` può essere impiegato anche per altri scopi, come quello di passare dati dai *controller* alle *view*.

2.4 Controller e View

Un *controller* è una classe che deriva dal tipo `Controller` e ha la funzione di stabilire quale *view* caricare in risposta alle richieste dell'utente. I metodi della classe sono convenzionalmente chiamati *action*: a ogni metodo corrisponde una *view*.

Segue l'*home controller* (ho eliminato il codice non essenziale):

```
public class HomeController : Controller
{
    public IActionResult Index()
    {
        return View();  // il metodo View() carica la view di nome "Index"
    }
    ...
}
```

Nota bene, il metodo `Index()`:

- Ha lo stesso nome della *view* **Index**.
- Chiama il metodo `View()` e ne restituisce il risultato. È questo metodo a stabilire la *view* da caricare; per default carica la *view* con lo stesso nome dell'*action* (**Index**, appunto).

2.4.1 Percorso di ricerca delle view

Per trovare la *view* da caricare, ASP.NET non si limita al nome del metodo *action*, ma utilizza anche il nome del *controller*. Infatti, le *view* sono memorizzate nella cartella **"Views/<*controller*>"**. Ciò consente di definire lo stesso metodo *action* in più *controller*; ASP.NET sarà comunque in grado di caricare la *view* corretta.

2.4.2 Tipo restituito dai metodi action

Un metodo *action* può restituire qualsiasi valore, ma per caricare una *view* occorre che restituisca un oggetto di tipo `ViewResult`. È ciò che fa `View()`; infatti, il codice precedente potrebbe essere riscritto nel seguente modo:

```
public class HomeController : Controller
{
    public IActionResult Index()
    {
        return new ViewResult() { ViewName = "Index" };
        return View();
    }
    ...
```

```
}
```

(`ViewResult` implementa l'interfaccia `IactionResult`.)

2.4.3 Passare dati alla view: uso di ViewData

In genere, quando un *controller* carica una *view*, le passa i dati da visualizzare; a questo scopo esistono due meccanismi, il primo dei quali vede l'uso del dizionario `ViewData`.

Nel seguente esempio, il metodo *action* `Index()` memorizza in `ViewData` un messaggio di benvenuto, che sarà visualizzato nella *view*:

HomeController

```
public IActionResult Index()
{
    ViewData["messaggio"] = "Hello, World";
    return View();
}
```

Index

```
@{ViewData["Title"] = "Home";}
<div>
    HOME (view)
    <p><b>@ViewData["messaggio"]</b></p>
</div>
```

2.4.4 Passare dati (strong typed) alla view: uso di @model

In molti scenari occorre gestire oggetti complessi ed è opportuno, nella *view*, poter usufruire dell'*Intellisense*. A questo scopo esiste la direttiva `@model`, che consente definire il tipo di oggetto da visualizzare nella *view*. Vedremo in azione questa modalità più avanti. ***

2.5 Eseguire i metodi *action* dei controller: routing

L'ultimo tassello del pattern MVC riguarda il collegamento tra le azioni dell'utente e l'esecuzione dei metodi *action*; si parla in questo caso di *routing* (istradamento).

Il meccanimo di *routing* crea una corripondenza tra gli indirizzi URL (***route***) e i metodi *action* definiti nei *controller*. Per ogni richiesta del client (l'utente digita un URL, clicca su un *hyperlink*, invia un form HTML), ASP.NET analizza l'URL, verifica la sua corrispondenza con un *controller* e un metodo *action*, ed esegue quest'ultimi.

Nella classe **Startup.cs** (7.1), ASP.NET configura automaticamente la *route* predefinita:

`/[<controller>=Home]/[<action>=Index]/[<parametri>]`

e cioè:

- l'URL viene suddiviso in tre campi (separati da `/`).
- Il primo campo specifica il *controller*; se omesso, viene utilizzato l'`HomeController`.
- Il secondo campo specifica il metodo *action*; se omesso viene utilizzato `Index()`.
- Opzionalmente, segue il parametro o i parametri. Questi ultimi possono essere specificati anche come *querystring*:

```
/[<controller>=Home]/[<action>=Index][?<nome>=<valore>&...]
```

Seguono alcuni URL e i relativi metodi *action* che vengono eseguiti:

URL	Metdo action
/home/index	`Index()` di `HomeController`
/	`Index()` di `HomeController`
/home/GetUser/12	`GetUser(int id)` di `HomeController`
/Catalog/Index	`Index()` di `CatalogController`
/Catalog/GetBooks?genre="Fantascienza"&auth=1	`GetBooks(string genre, int auth)` …

A titolo di esempio modifico la *view* **Index**, collocandovi un *hyperlink* che richiama la *view* **About**:

Index

```
@{ViewData["Title"] = "Home";}
<div>
   HOME (view)
   <p><a href="/home/about">About</a></p>
</div>
```

HomeController

```
public class HomeController:Controller
{
    ...
    public IActionResult About()
    {
        return View();
    }
```

Lo stesso risultato si otterrebbe digitando l'URL (ovviamente comprensivo del sito):

"http://localhost:5000/home/about").

Nota bene: ASP.NET Core non fa differenza tra lettere minuscole e maiuscole quando mappa l'URL al metodo *action* da eseguire.

2.5.1 Uso di Tag Helper

I *tag helper* consentono di decorare i tag HTML con degli attributi *server-side*. Quest'ultimi non vengono inviati al client, ma elaborati da ASP.NET; hanno la funzione di semplificare la definizione del codice HTML.

Ad esempio, per definire un *hyperlink* è possibile definire separatamente *controller* e *action*:

```
@{ViewData["Title"] = "Home";}
<div>
    HOME (view)
    <p>
        <a href="/home/about">About</a>
        <a asp-controller="home" asp-action="about">About</a>
    </p>
</div>
```

Sarà ASP.NET a elaborare i due tag e produrre un *hyperlink* che rispetta la sintassi HTML.

2.6 Importare namespace e Tag Helpers nelle view: _ViewImports

Le *view* vengono tradotte in classi e successivamente compilate; come tali devono definire i

namespace necessari. Per evitare di dover dichiarare i *namespace* in ogni *view*, è possibile farlo una volta per tutte nel file **_ViewImports.cshtml**; di default ha il seguente contenuto (supposto **DemoMVC** il nome del progetto):

```
@using DemoMVC
@using DemoMVC.Models
@addTagHelper *, Microsoft.AspNetCore.Mvc.TagHelpers
```

Nota bene: la direttiva `addTagHelper` rende disponibili i *tag helpers* per tutte le *view*.

2.7 Razor

Razor identifica la tecnologia che consente di utilizzare C# nelle *view*. Il link seguente contiene un tutorial che ne spiega le basi:

https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/mvc/views/razor

2.8 Riepilogo

Segue un riepilogo del processo eseguito durante una richiesta del client inviata al server web. Supponiamo che l'utente clicchi sul link **About** della home page:

1. Il browser crea una richiesta HTTP contenente l'URL: **"/Home/About"**.
2. Il server web passa la richiesta ad ASP.NET, che analizza l'URL e, utilizzando la *route* predefinita, verifica la sua corrispondenza con la classe `HomeController` e il metodo `About()`.
3. Crea un oggetto della suddetta classe ed esegue il metodo `About()`.
4. `About()` esegue il metodo `View()`, il quale cerca una *view* di nome **About** nella cartella **"Views/Home"**.
5. Prima di caricare la *view*, vengono eseguite le istruzioni contenute in **_ViewImports** e **_ViewStart**, le quali dichiarano la *layout page* da utilizzare, importano i *tag helper* e dichiarano i *namespace*.
6. La *view* **About** viene caricata e processata; il risultato viene integrato nella *layout page* **_Layout**, precisamente nella posizione specificata da `RenderBody()`.
7. Anche la *layout page* viene processata; il risultato finale è semplice HTML (più javascript e CSS, se definiti), che viene inviato al client.

3 Applicazione MVC di esempio: MotoGP

L'applicazione mostra in azione gli elementi di base di ASP.NET e del pattern MVC; sarà inoltre utilizzata per approfondire alcuni dei concetti introdotti nei paragrafi precedenti. Analizzerò il funzionamento dell'applicazione considerando separatamente le funzioni di visualizzazione, inserimento e validazione dei dati inseriti.

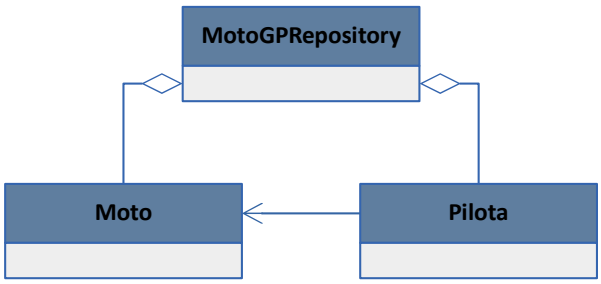
3.1 Descrizione generale dell'applicazione

L'obiettivo è realizzare un sito web per la gestione del campionato di Moto GP. Il sito dovrà consentire di:

- Visualizzare l'elenco dei piloti e delle moto.
- Visualizzare i piloti che corrono con una determinata moto.
- Visualizzare tutte le informazioni relative a un singolo pilota, foto compresa.
- Inserire un nuovo pilota.

3.2 Definizione delle entità e della classe di accesso ai dati

L'applicazione deve gestire due entità, `Pilota` e `Moto`. I dati corrispondenti sono accessibili mediante la classe *repository* `MotoGPRepository`; questa genera in memoria le liste dei piloti e delle moto; sono entrambe statiche e dunque "vivono" per l'intera durata dell'applicazione.




```
public class Pilota
{
    public int PilotaId { get; set; }
    public string Nome { get; set; }
    public string Cognome { get; set; }
    public string Nominativo { get {...}  }
    public int MotoId { get; set; }
    public Moto Moto { get; set; }
    public int Punti { get; set; }
    public int Vittorie { get; set; }
    public string FileFoto { get; set; }
}
```

```
public class Moto
{
    public int MotoId { get; set; }
    public string Nome { get; set; }
}
```

```
public class MotoGPRepository
{
    private static List<Pilota> piloti = new List<Pilota>();
    private static List<Moto> moto = new List<Moto>();
    static int pilotId = 0;
    static int motoId = 0;
    static MotoGPRepository()
    {
        CreaMoto(new Moto { Nome = "Yamaha" });
        ...

        CreaPilota(new Pilota {...});
        CreaPilota(new Pilota {...});
        ...
    }
}
```

Tutte le classi sono collocate nella cartella **Models**.

3.3 View e controller

Definisco un solo *controller* e le seguenti *view:*

- **Index**: è la home page e mostra semplicemente una foto.
- **ElencoMoto**: visualizza l'elenco delle marche iscritte al mondiale; consente di cliccare su una moto e ottenere l'elenco dei piloti che corrono con essa. (*view* **ElencoPiloti**)
- **ElencoPiloti**: visualizza l'elenco dei piloti; tutti, o soltanto i piloti di una determinata moto. Consente di cliccare sul nominativo di un pilota e ottenere le informazioni disponibili (*view* **InfoPilota**)
- **InfoPilota**: visualizza la informazioni sul singolo pilota, foto compresa.
- **NuovoPilota**: consente l'inserimento di un nuovo pilota.

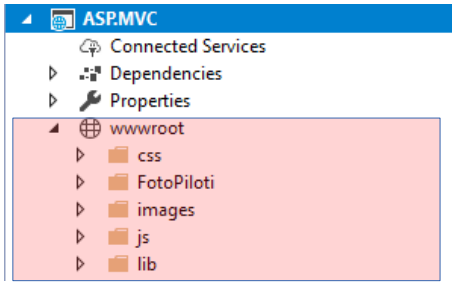
3.4 Layout page

La *layout page* definisce un banner e un menù*:*

```
<!DOCTYPE html>
<html>
    <head>
        <title>@ViewData["Title"]</title>
        <link rel="stylesheet" href="~/css/site.css" />
    </head>
<body>
    <header>
        <img src="~/images/Banner.png"/>
    </header>
    <menu>
        <ul>
```

```
            <li><a asp-controller="home" asp-action="Index">Home</a></li>
            <li><a asp-controller="home" asp-action="ElencoMoto">Moto</a></li>
            <li><a asp-controller="Home" asp-action="ElencoPiloti">Piloti</a></li>
        </ul>
    </menu>
    <div>
        @RenderBody()
    </div>
</body>
</html>
```

La pagina referenzia due elementi statici, il foglio di stile e l'immagine del banner. Entrambi sono memorizzati nella cartella **wwwroot**, all'interno della quale sono presenti anche le foto dei piloti.



3.5 Home page

Sia la *view* **Index** che il metodo `Index()` sono minimali, poiché non devono eseguire alcuna elaborazione:

Index

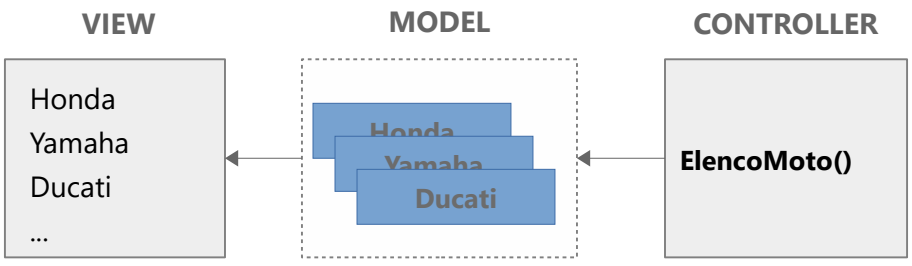
```
@{ViewData["Title"] = "Home";}

<div class="textcenter">
        <img src="~/images/Homefoto.png"/>
</div>
```

Index()

```
public IActionResult Index()
{
    return View();
}
```

3.6 Visualizzare l'elenco delle moto - ElencoMoto

Schematizziamo questa funzione secondo il pattern MVC:



- La *view* ha la funzione di visualizzare le moto iscritte al campionato mediante un elenco di *hyperlink*.

- Il *model* utilizzato dalla *view* è pertanto rappresentato da un elenco di moto.
- È compito del *controller* ottenere questo elenco e passarlo alla *view*.

3.6.1 Implementazione della view

Se realizzassimo la *view* in puro HTML, per visualizzare l'elenco delle moto dovremmo scrivere:

```
...
<p class="moto"> <a href="/Home/ElencoPilotiMoto/1">Yamaha</a></p>
<p class="moto"> <a href="/Home/ElencoPilotiMoto/2">Honda</a></p>
<p class="moto"> <a href="/Home/ElencoPilotiMoto/3">Ducati</a></p>
<p class="moto"> <a href="/Home/ElencoPilotiMoto/4">Aprilia</a></p>
...
```

Ogni link referenzia l'*action* `ElencoPilotiMoto()` e specifica l'id della moto visualizzata.

Questo elenco, però, deve essere prodotto da codice C# che scorre la lista delle moto ricevuta dal *controller*. Perché sia possibile, occorre innanzitutto dichiarare il tipo del *model* ricevuto dal *controller*, e cioè una sequenza di moto.

```
@{ViewData["Title"] = "Elenco moto";}

 @model IEnumerable<Moto>
...
```

All'interno della *view*, la sequenza di moto è accessibile mediante la parola chiave `Model`:

```
@{ViewData["Title"] = "Elenco moto";}

 @model IEnumerable<Moto>  // Dichiara il tipo dell'oggetto ricevuto dal controller
<div class="textcenter">
    @foreach (var m in Model)  // Model è di tipo IEnumerable<Moto>; "m" è di tipo Moto
    {
        <p class="moto">
           <a asp-controller="Home"
              asp-action="ElencoPilotiMoto" asp-route-id="@m.MotoId">@m.Nome</a>
        </p>
    }
</div>
```

Nota bene: nell'*hyperlink*, per specificare l'id si può usare il tag helper **asp-route-...** , al quale sarà assegnato il campo `MotoId` della moto. Alternativamente si può scrivere:

```
<a href="/Home/ElencoPilotiMoto/@m.MotoId">@m.Nome</a>
```

3.6.2 Controller: ottenere il model e passarlo alla view

Il compito del *controller* è quello di usare il *repository* per ottenere i dati richiesti e quindi passarli alla *view*:

```
public class HomeController : Controller
{
    MotoGPRepository repo = new MotoGPRepository();


    public IActionResult ElencoMoto()
    {
        return View(repo.GetMoto());  // passa l'elenco delle moto alla view
    }
}
```

3.7 Visualizzazione dell'elenco dei piloti - ElencoPiloti

La visualizzazione dell'elenco dei piloti rappresenta un chiaro esempio di come il pattern MVC faciliti la separazione tra UI ed elaborazione dati. L'elenco dei piloti può essere visualizzato in due circostanze, che producono elenchi diversi:

- Cliccando sulla voce **Piloti** del menù: elenco completo dei piloti.
- Visualizzando l'elenco delle moto (*view* **ElencoMoto**) e cliccando sul nome di una moto: elenco dei piloti che corrono con la moto selezionata.

In entrambi i casi la *view* **ElencoPiloti** visualizza l'elenco ricevuto dal *controller*:

```
@{ViewData["Title"] = "Elenco piloti";}

 @model IEnumerable<Pilota>
<div>

    <table class="center grid">
        <thead>
            <tr>
                <th>Nominativo</th>
                <th>Moto</th>
                <th>N°</th>
                <th class="textright">Vittorie</th>
                <th class="textright">Punti</th>
            </tr>
        </thead>
        @foreach (var p in Model) //Model è di tipo IEnumerable<Pilota>,
        {                         "p" è di tipo Pilota
            <tr>
                <td><a asp-controller="Home" asp-action="InfoPilota"
                       asp-route-id="@p.PilotaId">@p.Nominativo</a></td>
                <td>@p.Moto.Nome</td>
                <td>@p.Numero</td>
                <td class="textright">@p.Vittorie</td>
                <td class="textright">@p.Punti</td>
```

```
            </tr>
        }
    </table>
</div>
```

Nota bene: il nome del pilota viene visualizzato mediante un *hyperlink* che l'utente può cliccare per accedere alla pagina di informazioni sul pilota.

3.7.1 Caricamento dei piloti

Si può implementare la funzione in due modi. Il primo prevede la definizione di due metodi *action*:

- `ElencoPiloti()`: restituisce la lista completa dei piloti.
- `ElencoPilotiMoto(int id)`: restituisce la lista dei piloti che corrono con la moto indicata dall'id ricevuto.

```
public class HomeController : Controller
{
    MotoGPRepository repo = new MotoGPRepository();
    //risponde alla richiesta: /Home/ElencoPiloti
    public IActionResult ElencoPiloti()
    {
        return View(repo.GetPiloti());
    }

    //risponde alla richiesta: /Home/ElencoPilotiMoto/<id>  (tag helper asp-route-id)
    public IActionResult ElencoPilotiMoto(int id)
    {
        return View("ElencoPiloti", repo.PilotiMoto(id)); //specifica la view da caricare
    }
}
```

Nota bene: nel secondo metodo viene stabilita esplicitamente la *view* da caricare; è necessario, poiché la *view* non corrisponde al nome del metodo – `ElencoPilotiMoto()` – che la carica.

3.7.2 Binding della richiesta con i parametri del metodo

Il metodo `ElencoPilotiMoto()` viene chiamato quando l'utente, nella *view* **ElencoMoto**, clicca su un link:

```
<a asp-controller="Home" asp-action="ElencoPilotiMoto" asp-route-id="@m.MotoId">@m.Nome
</a>
```

Nell'invocare il metodo, ASP.NET esegue il cosiddetto "*binding*" tra il parametro dell'URL, `MotoId`, e il parametro del metodo `ElencoPilotiMoto(int id)`.

La parte finale del *tag helper* `asp-route-…` deve coincidere con il nome del parametro del metodo. Convenzionalmente si usa id come nome del parametro, anche perché è il nome predefinito usato nella *route* predefinita:

/Controller=Home/Action=Index/**Id?**

3.7.3 Uso di un singolo metodo di caricamento dei piloti

In realtà, è possibile implementare le due funzioni mediante un solo metodo, che dichiara un parametro *nullable* corrispondente alla moto selezionata:

```
public IActionResult ElencoPiloti(int? id) //id può essere null
{
    if (id == null)
        return View(repo.GetPiloti());
    return View(repo.PilotiMoto(id.Value));
}
```

Cliccando sulla voce **Piloti** del menù, viene eseguita la chiamata `ElencoPiloti(null)`, interpretata come la richiesta di caricare tutti i piloti.

3.8 Informazioni sul pilota - InfoPilota

La pagina contenente le informazioni sul pilota viene caricata in risposta al click sul pilota nella *view* **ElencoPiloti**:

```
...
     <td><a asp-controller="Home" asp-action="InfoPilota"
            asp-route-id="@p.PilotaId">@p.Nominativo</a></td>
...
```

Il metodo *action* `InfoPilota()` riceve l'id, carica il pilota corrispondente e lo passa alla *view* omonima:

```
public class HomeController : Controller
{
    MotoGPRepository repo = new MotoGPRepository();
    ...
    public IActionResult InfoPilota(int id)
    {
        return View(repo.GetPilota(id));
    }
}
```

La *view* dichiara il tipo `Pilota` come Model e ne visualizza le proprietà:

```
@{ViewData["Title"] = "Pilota";}
@model Pilota
@{
    string statistiche = string.Format("Vittorie: {0} --- Punti: {1}", Model.Vittorie,
                                                                       Model.Punti);
    string moto = string.Format("{0} {1}", Model.Moto.Nome, Model.Numero);
}
<table class="content">

    <tr>
        <th colspan="2"><h1>@Model.Nominativo</h1></th>
    </tr>
    <tr>
```

```
        <th colspan="2" class="textcenter">
            <img src="~/FotoPiloti/@Model.FileFoto" />
        </th>
    </tr>
    <tr>
        <td class="textcenter"><h3>@moto</h3></td>
    </tr>
    <tr>
        <td class="textcenter">@statistiche</td>
    </tr>
</table>
```

Nota bene: in questa *view* vengono impostate due variabili stringa, utilizzate successivamente nel codice HTML. Ciò mostra una caratteristica di *razor*: *le variabili definite fuori dai metodi sono considerate globali e dunque accessibili ovunque nella pagina*.

4 Inserimento dei dati

In questo scenario, l'unica modifica prevista è l'inserimento di un nuovo pilota.

4.1 Nuovo pilota

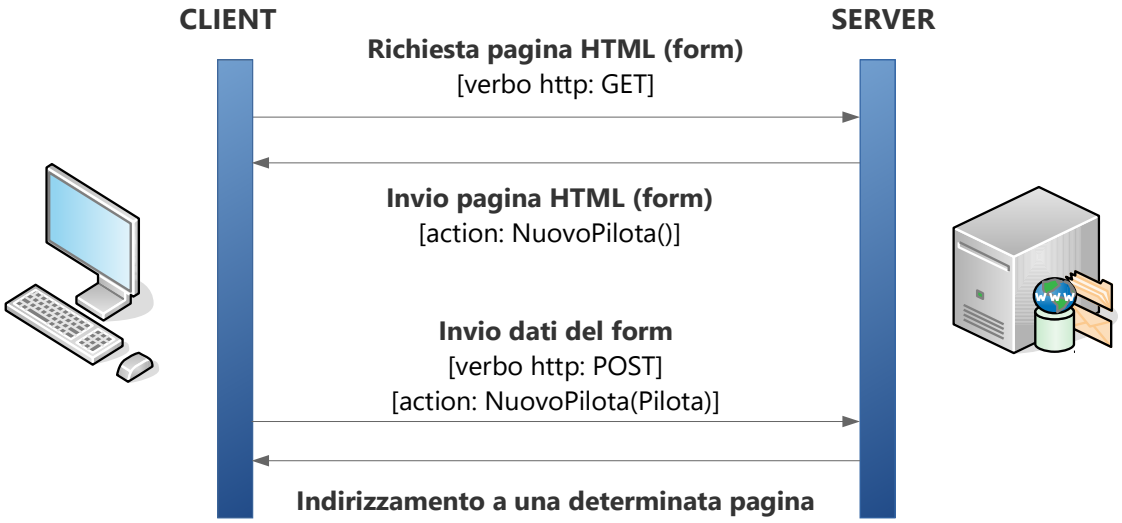
La creazione di un nuovo pilota richiede di implementare:

- Un form HTML per l'inserimento dei dati (Nome, Cognome, etc).
- L'uso di un *combobox* per selezionare la moto del pilota. Questo deve essere popolato con l'elenco delle moto.
- La possibilità di "uploadare" la foto del pilota.

4.2 Gestione di un form HTML

IL funzionamento di un form HTML si suddivide in due fasi:

- Il browser chiede la pagina contenente il form. Il server risponde con un form vuoto.
- Il browser invia al server i dati inseriti dall'utente (invio del form). Il server processa i dati, li verifica e, dopo l'inserimento, reindirizza il browser a una nuova pagina.



Il form è gestito mediante due metodi *action*. Il primo metodo carica la *view* contenente il form; il secondo riceve i dati inseriti nel form e procede all'inserimento. Segue il primo dei due metodi:

```
public class HomeController : Controller
{
    MotoGPRepository repo = new MotoGPRepository();

    [HttpGet]
    public IActionResult NuovoPilota()
```

```
    {
        return View();
    }
}
```

L'attributo `[HttpGet]`, benché non obbligatorio, qualifica il metodo come un'*action* che risponde a una richiesta del form da parte del browser. Corrisponde al verbo HTTP **GET**.

4.2.1 Implementazione del form HTML in ASP.NET

Segue la *view* **NuovoPilota**, che, nell'attuale versione, non considera l'input della moto e del file immagine. Nota bene: l'attributo **method** del form specifica l'impiego del verbo **POST** per l'invio dei dati.

```
@{ViewData["Title"] = "Nuovo pilota";}
@model Pilota
<div>
    <form asp-controller="Home" asp-action="NuovoPilota" method="post">
        <table class="center">
            <tr>
                <td><label asp-for="Nome"></label></td>
                <td><input asp-for="Nome"/></td>
            </tr>
            <tr>
                <td><label asp-for="Cognome"></label></td>
                <td><input asp-for="Cognome"/></td>
            </tr>
            <tr>
                <td><label asp-for="Numero"></label> </td>
                <td><input asp-for="Numero" /></td>
            </tr>
            <tr>
                <td><label asp-for="Punti"></label> </td>
                <td><input asp-for="Punti" value="0"/></td>
            </tr>
            <tr>
                <td><label asp-for="Vittorie"></label></td>
                <td><input asp-for="Vittorie" value="0"/></td>
            </tr>
            <tr>
                <td colspan="2" class="textcenter">
                    <input type="submit" value="Crea" />
                </td>
            </tr>
        </table>
    </form>
</div>
```

Nota bene: anche questa *view* dichiara il tipo del *model;* ciò, unito all'uso dei *tag helper*, consente di generare automaticamente il tipo appropriato dei tag di **input**, di inserire i dati nelle proprietà specificate e di impostare automaticamente le **label**.

4.2.2 Processare i dati inseriti

Nel form, il *tag helper* **asp-action** specifica il metodo `NuovoPilota()` come il destinatario dei dati inseriti; ovviamente non si tratta dello stesso metodo che carica la *view*:

```
[HttpPost]
public IActionResult NuovoPilota(Pilota pilota)
{
    repo.NuovoPilota(pilota);
    return RedirectToAction("ElencoPiloti");
}
```

Vi sono tre elementi degni di nota:

- Il metodo è decorato con l'attributo `[HttpPost]`; questo lo identifica come un metodo che riceve i dati inseriti nel form.
- ASP.NET è in grado di "bindare" i dati ricevuti, assegnandoli alle corrispondenti proprietà del parametro `pilota`.
- Dopo aver inserito il pilota nel *repository*, il metodo reindirizza l'utente alla *view* **ElencoPiloti** utilizzando `RedirectToAction()`.

4.3 Selezionare la moto da un elenco

Il modo corretto per l'inserimento della moto del pilota è quello di consentire all'utente di selezionarla da un elenco, implementato mediante un tag **select**. Qui sorge un problema, perché il *model* utilizzato nella *view* è di tipo `Pilota`, e il *record* non definisce l'elenco delle moto. Una soluzione è quella di passare l'elenco alla *view* mediante `ViewData`:

```
public class HomeController : Controller
{
    MotoGPRepository repo = new MotoGPRepository();

    [HttpGet]
    public IActionResult NuovoPilota()
    {
        ViewData["listaMoto"] = repo.GetElencoMoto();
        return View();
    }

    [HttpPost]
    public IActionResult NuovoPilota(Pilota pilota)
    {
        ... // resta invariato
    }
```

```
}
```

Nella *view* si memorizza innanzitutto l'elenco in una variabile; successivamente si usa il *tag helper* **asp-items** per generare il tag **select**:

```
@{
    ViewData["Title"] = "Nuovo pilota";
    var listaMoto = ViewData["listaMoto"] as IEnumerable<Moto>;
}
@model Pilota
<div>
    <form asp-controller="Home" ...>
        <table class="center">
             ...
            <tr>
                <td><label asp-for="MotoId">Moto</label></td>
                <td>
                    <select asp-for="MotoId"
                            asp-items="@(new SelectList(listaMoto,"MotoId","Nome"))">
                    </select>
                </td>
            </tr>
            ...
         </table>
    </form>
</div>
```

Nota bene, l'uso di **asp-items** permettere di generare dinamicamente il seguente codice HTML:

```
<select id="MotoId" name="MotoId">
    <option value="1">Yamaha</option>
    <option value="2">Honda</option>
    <option value="3">Ducati</option>
    <option value="4">Aprilia</option>
</select>
```

4.4 Upload del file con la foto del pilota

Per implementare la funzionalità di *upload* della foto del pilota occorre:

- Utilizzare un tag **input** di tipo "file".
- Nel metodo `NuovoPilota()` accedere al file caricato.
- Ottenere il percorso della cartella **FotoPiloti**, collocata in **wwwroot** (la cartella radice per risorse statiche del sito), e copiare il file.

Alla *view* **NuovoPilota** occorre aggiungere il tag **input** per la selezione del file; inoltre, perché sia possibile l'upload, occorre aggiungere l'attributo **enctype** al form:

```
@{
```

```
    ViewData["Title"] = "Nuovo pilota";
    var listaMoto = ViewData["listaMoto"] as IEnumerable<Moto>;
}
@model Pilota
<div>
    <form asp-controller="Home" enctype="multipart/form-data" ...>
        <table class="center">
             ...
            <tr>
                <td><label asp-for="FileFoto">File foto</label></td>
                <td><input type="file" name="file" /></td>
            </tr>
            ...
         </table>
    </form>
</div>
```

Nota bene: al tag **input** deve essere dato un nome ben definito, poiché dovrà essere lo stesso utilizzato nel secondo parametro del metodo `NuovoPilota()`:

```
using Microsoft.AspNetCore.Http;   // definisce il tipo IFormFile

public class HomeController : Controller
{
    MotoGPRepository repo = new MotoGPRepository();

    [HttpGet]
    public IActionResult NuovoPilota()
    {
        ViewData["listaMoto"] = repo.GetElencoMoto();
        return View();
    }

    [HttpPost]
    public IActionResult NuovoPilota(Pilota p, IFormFile file)
    {
        //... crea pilota e salva file
    }
}
```

Il tipo `IFormFile` memorizza le informazioni relative al file caricato e consente di salvarlo su disco.

4.4.1 Salvare il file su disco

Si suppone di voler salvare il file in una sotto cartella del sito. Occorre innanzitutto conoscere il percorso della cartella **wwwroot**; un modo è quello di accedere all'oggetto *host environment*, che memorizza le informazioni sull'ambiente di esecuzione. L'oggetto viene creato automaticamente da ASP.NET e viene passato al *controller*, purché questo dichiari il costruttore appropriato:

```
using Microsoft.AspNetCore.Hosting;  // definisce il tipo IWebHostEnvironment
```

```
public class HomeController : Controller
{
    MotoGPRepository repo = new MotoGPRepository();
    IWebHostEnvironment hostEnv;

    public HomeController(IWebHostEnvironment hostEnv)
    {
        this.hostEnv = hostEnv;
    }
    ...
    [HttpPost]
    public IActionResult NuovoPilota(Pilota pilota, IFormFile file)
    {
        if (file != null) // è stato selezionato un file?
        {
            var ext = Path.GetExtension(file.FileName);
            var filePath = string.Format("{0}/FotoPiloti/{1}{2}.{3}", hostEnv.WebRootPath,
                                         pilota.Cognome, pilota.Nome, ext);

            var fs = new FileStream(filePath, FileMode.Create))
            file.CopyTo(fs);  // salva il file sul filestream e dunque su disco
            fs.Close();

            pilota.FileFoto = Path.GetFileName(filePath);
        }

        pilota.Moto = repo.GetMoto(pilota.MotoId);
        repo.NuovoPilota(pilota);
        return RedirectToAction("ElencoPiloti");
    }
}
```

Il codice del metodo `NuovoPilota()`:

- Verifica se è stato caricato un file. In caso positivo:
  - Ottiene l'estensione del file.
  - Genera il percorso di destinazione, utilizzando la proprietà `WebRootPath` per accedere al percorso di **wwwroot**.
  - Crea un `FileStream` e lo usa per salvare il file.
  - Imposta il nome del file nell'oggetto `pilota`.
- Usando la proprietà `MotoId`, ottiene un *reference* alla moto corrispondente.
- Inserisce il pilota nel *repository*.

5 Validare i dati

I controller dovrebbero sempre validare i dati prima di elaborarli. In caso di errore, dovrebbe essere riproposto il form di inserimento, in modo che l'utente possa correggere l'input. A questo proposito, ASP.NET fornisce un meccanismo di validazione che consente:

- Di validare il contenuto dei singoli campi di input, in accordo a determinati criteri.
- Di validare l'input nel suo insieme, verificando che i dati inseriti siano coerenti tra loro e con lo stato dell'applicazione.

In entrambi i casi è possibile stabilire il contenuto e la modalità di visualizzazione dei messaggi di errore.

5.1 Validazione dei singoli campi del pilota

È possibile utilizzare il meccanismo di validazione automatica specificando nel *model* i criteri che i dati devono soddisfare:

```
using System.ComponentModel.DataAnnotations;

public class Pilota
{
    public int PilotaId { get; set; }

    [Required]
    public string Nome { get; set; }

    [Required]
    public string Cognome { get; set; }

    public string Nominativo { get { return Cognome + ", " + Nome; } }
    public int MotoId { get; set; }
    public Moto Moto { get; set; }

    [Range(1, 99)]
    public int Numero { get; set; }

    [Range(0, 450)]
    public int Punti { get; set; }

    [Range(0, 18)]
    public int Vittorie { get; set; }

    public string FileFoto { get; set; }
}
```

Gli attributi stabiliscono i criteri utilizzati per stabilire la validità dei dati inseriti. (Esistono altri tipi di attributi, che consentono un elevato livello di personalizzazione nella validazione dei campi.)

Nel metodo *action* che elabora il form, prima di procedere all'elaborazione dell'input, occorre

verificare che il *model* sia valido:

```
[HttpPost]
public IActionResult NuovoPilota(Pilota pilota, IFormFile file)
{
    if (!ModelState.IsValid)  // se non è valido, carica nuovamente il form
    {
        ViewData["listaMoto"] = repo.GetElencoMoto();
        return View(pilota);
    }

    // ... procede all'inserimento

    return RedirectToAction("ElencoPiloti");
}
```

5.2 Visualizzazione degli errori: uso dei tag helper

In risposta a un input errato, è possibile visualizzare un messaggio di errore riepilogativo e/o dei messaggi corrispondenti ai campi non validi. ASP.NET definisce dei *tag helper* per la visualizzazione degli errori; ne esistono di due tipi:

- **asp-validation-for** è utilizzato per visualizzare errori di validazione dei singoli campi.
- **asp-validation-summary** è utilizzato per visualizzare un riepilogo degli errori e/o dei messaggi personalizzati.

Entrambi i *tag helper*, insieme agli attributi e all'oggetto `ModelState`, consentono un elevato livello di personalizzazione del processo di validazione. L'approccio standard è quello di utilizzare dei tag **span**, adiacenti ai campi di input, per mostrare i singoli errori, e un tag **div** che riepiloghi gli errori e/o visualizzi messaggi sulla validità del modello in generale.

```
@{
    ViewData["Title"] = "Nuovo pilota";
    var listaMoto = ViewData["listaMoto"] as IEnumerable<Moto>;
}
@model Pilota
<div>
    <form asp-controller="Home" enctype="multipart/form-data" ...>
        <table class="center">
            <tr>
                <td colspan="2">
                    <div asp-validation-summary="ModelOnly" class="error-text"></div>
                </td>
            </tr>
            <tr>
                <td><label asp-for="Nome"></label></td>
                <td><input asp-for="Nome"/>
                    <span asp-validation-for="Nome" class="error-text"></span>
                </td>
```

```
            </tr>
            <tr>
                <td><label asp-for="Cognome"></label></td>
                <td><input asp-for="Cognome"/>
                    <span asp-validation-for="Cognome" class="error-text"></span>
                </td>
            </tr>
            <tr>
                <td><label asp-for="Numero"></label> </td>
                <td><input asp-for="Numero" />
                    <span asp-validation-for="Numero" class="error-text"></span>
                </td>
            </tr>
            ...
        </table>
    </form>
</div>
```

Il **div** posto all'inizio ha la funzione di riepilogo. Il valore **ModelOnly** dell'attributo indica che non saranno visualizzati i singoli errori relativi ai campi. Questi vengono visualizzati attraverso dei tag **span**, posizionati accanto ai tag di **input**. Alternativamente, si può decidere di usare soltanto il **div** di riepilogo, specificando il valore **All** per l'attributo, in modo da visualizzare automaticamente tutti gli errori.

5.2.1 Messaggi di errore riepilogativi: aggiungere errori al modello

Se impostato al valore **ModelOnly**, il *tag helper* **asp-validation-summary** non produce alcun output, a meno che non siano aggiunti uno o più errori nel *controller*.

```
[HttpPost]
public IActionResult NuovoPilota(Pilota pilota, IFormFile file)
{
    if (!ModelState.IsValid)  // se non è valido, carica nuovamente il form
    {
        ViewData["listaMoto"] = repo.GetElencoMoto();
        ModelState.AddModelError("", "Uno o più campi contengono dati corretti");
        return View(pilota);
    }
    ...
}
```

Nota bene: il primo parametro del metodo `AddModelError()` è vuoto; ciò distingue un errore di riepilogo rispetto a un errore che riguarda uno specifico campo.

5.2.2 Personalizzare i messaggi di errore

I messaggi di errori prodotti dagli attributi che decorano il modello sono stabiliti da ASP.NET e sono in inglese. È possibile personalizzarli, oppure semplicemente rimpiazzarli con un simbolo, quando la natura dell'errore è evidente.

```
public class Pilota
{
```

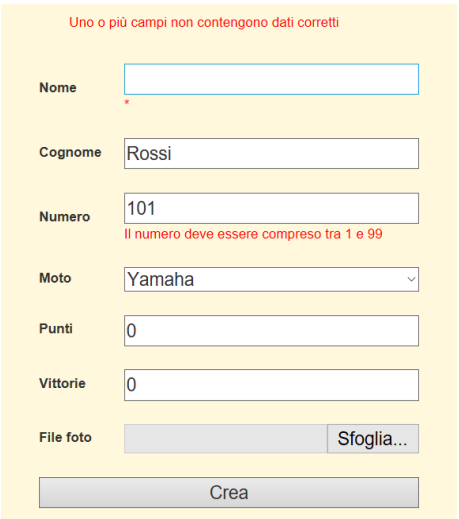
```
    ...
    [Required(ErrorMessage="*")]
    public string Nome { get; set; }

    [Required(ErrorMessage="*")]
    public string Cognome { get; set; }

    [Range(1, 99, ErrorMessage ="Il numero deve essere compreso tra 1 e 99")]
    public int Numero { get; set; }
    ...
}
```

5.3 Validazione generale del modello

Può accadere che i singoli campi del modello siano validi, ma che non lo sia il modello nel suo insieme. È compito del metodo *action* verificare questa eventualità ed eventualmente aggiungere un errore all'oggetto `ModelState`:

```
[HttpPost]
public IActionResult NuovoPilota(Pilota pilota, IFormFile file)
{
    if (!ModelState.IsValid)
    {
        ViewData["listaMoto"] = repo.GetElencoMoto();
        ModelState.AddModelError("", "Uno o più campi non contengono dati corretti");
        return View(pilota);
    }

    if (pilota.Vittorie > 0 && pilota.Punti == 0)
    {
        ViewData["listaMoto"] = repo.GetElencoMoto();
        ModelState.AddModelError("", "Valori incoerenti tra 'Punti' e 'Vittorie'");
        return View(pilota);
    }
    ...
}
```

Segue uno *screen shot* che mostra il risultato del processo di validazione. Il form è stato inviato senza aver inserito il nome, e con un numero della moto non valido:



6 Usare Entity Framework

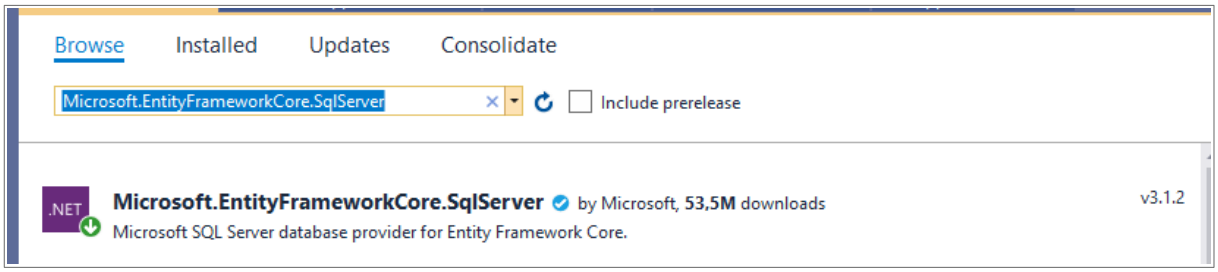
Diversamente dagli altri tipi di applicazione, ASP.NET Core MVC non è compatibile con Entity Framework versione 6; occorre usare **Entity Framework Core**. Questo presenta alcune differenze rispetto a EF 6:

- Implementa diversamente alcune funzionalità, come ad esempio il *lazy loading*.
- Implementa un sistema di configurazione dell'*entity model* leggermente diverso.
- Implementa un diverso meccanismo per gestire la stringa di connessione.
- Ha un'architettura modulare, basata sul concetto di *provider*, che consente selezionare il modulo necessario per dialogare con un determinato DBMS.

Detto questo, i concetti di base appresi su EF 6 restano validi anche per EF Core.

6.1 Aggiungere EF a un progetto ASP.NET Core

Dalla versione ASP.NET Core 3.0, il pacchetto deve essere aggiunto all'applicazione (come è stato fatto con EF 6.0). Si esegue il Nuget Package Manager e, nella scheda **Browse**, si seleziona il provider corrispondente al tipo di DBMS. Nello *screen shot* seguente mostro il pacchetto da installare interfacciarsi con un database SQL Server:



6.2 Configurare e utilizzare l'oggetto context

La classe `MotoGPContext` fornisce l'accesso al database **PilotiMotoGP**, che memorizza le tabelle **Piloti** e **Moto**.

Innanzitutto occorre istruire il *context* sulla stringa di connessione da usare; un modo è stabilire la stringa di connessione nel metodo `OnConfiguring()`:

```
using Microsoft.EntityFrameworkCore;
...

public class MotoGPContext: DbContext
{
    protected override void OnConfiguring(DbContextOptionsBuilder optionsBuilder)
    {
        optionsBuilder.UseSqlServer("Server=(localdb)\\mssqllocaldb...");
    }

    public DbSet<Pilota> Piloti { get; set; }
```

```
    public DbSet<Moto> Moto { get; set; }
}
```

6.2.1 Configurazione del model

La configurazione del model richiede la mappatura delle *entità* mediante attributi, poiché la convenzione sui nomi, anglosassone, le assocerebbe alle tabelle **Motos** e **Pilotis**.

```
using System.ComponentModel.DataAnnotations;
using System.ComponentModel.DataAnnotations.Schema;
...
[Table("Moto")]
public class Moto
{
    public int MotoId { get; set; }
    public string Nome { get; set; }
}

[Table("Piloti")]
public class Pilota
{
    public int PilotaId { get; set; }
    ...
    public byte[] Foto { get; set; }

}
```

6.2.2 Uso del context

Consideriamo il metodo *action* `ElencoPiloti()`; l'uso di EF ricalca il pattern già conosciuto:

```
public class HomeController : Controller
{
    IHostingEnvironment hostEnv;
    MotoGPRepository repo = new MotoGPRepository();
    MotoGPContext db = new MotoGPContext();
    ...
    public IActionResult ElencoPiloti()
    {
        return View(db.Piloti.Include(p => p.Moto));
        return View(repo.GetPiloti());
    }
    ...
}
```

Due cose degne di nota:

- il *context* viene dichiarato e creato globalmente, così può essere utilizzato in tutti i metodi del *controller*.
- Mediante il metodo `Include()`, per ogni pilota viene inclusa la moto corrispondente. Si

tratta della tecnica di *eager loading* (usata anche in EF 6), ed è necessaria, poiché, nell'ambito delle applicazioni web, il *lazy loading* è normalmente inutilizzabile.

6.3 Definire un ViewModel

La nuova versione di `Pilota` incorpora l'immagine corrispondente, adesso memorizzata nel database e non più in un file separato[1]. Ciò diminuisce notevolmente le prestazioni della *view* **ElencoPiloti**, poiché ogni pilota memorizza anche l'immagine, nonostante la *view* non la visualizzi.

In questo caso non è conveniente passare direttamente il *model* alla view; è opportuno definire una nuova classe che definisca soltanto le informazioni rilevanti. Si parla in questo caso di *viewmodel*, poiché si tratta di un tipo che definisce sì i dati del *model*, ma è progettato allo scopo di favorire l'implementazione della *view*.

```
public class PilotaInfo
{
    public int PilotaId { get; set; }
    public string Nominativo { get; set; }
    public string NomeMoto { get; set; }
    public int Numero { get; set; }
    public int Punti { get; set; }
    public int Vittorie { get; set; }
}
```

Naturalmente, occorre modificare il *controller*, il quale dovrà restituire un elenco di `PilotiInfo`:

```
// usato dai metodi action ElencoPiloti() e ElencoPilotiMoto()
private IEnumerable<PilotaInfo> GetPilotiInfo(int id = 0) // id->0: tutti i piloti
{
    var piloti = id == 0 ? db.Piloti.Include(p => p.Moto)
        : db.Piloti.Include(p => p.Moto).Where(p => p.MotoId == id);

    return piloti.Select(p => new PilotaInfo
    {
        PilotaId = p.PilotaId,
        Nominativo = p.Nominativo,
        NomeMoto = p.Moto.Nome,
        Numero = p.Numero,
        Vittorie = p.Vittorie,
        Punti = p.Punti
    });
}

public IActionResult ElencoPilotiMoto(int id)
{
    return View("ElencoPiloti", GetPilotiInfo(id));
```

1 Qui non discuto sull'opportunità di memorizzare l'immagine nel database e nella stessa **Piloti**. In realtà si tratta di una scelta errata, che diminuisce le performance.

```
}

public IActionResult ElencoPiloti()
{
    return View(GetPilotiInfo());
}
```

Infine, occorre modificare la *view* **ElencoPiloti**:

```
@{ViewData["Title"] = "Elenco piloti";}

@model IEnumerable<PilotaInfo>

<div>

    <table class="center grid">
        ...
        @foreach (var p in Model)
        {
            ...
                <td>@p.NomeMoto</td>
            ...
        }
    </table>
</div>
```

6.4 Visualizzare le immagini memorizzate nel database

La *view* **InfoPilota** visualizza la foto del pilota mediante un tag **img** che referenzia il file contenente l'immagine, collocato nella cartella **FotoPiloti**; il nome del file è memorizzato nella proprietà `FileFoto` di `Pilota`. Ma se le immagini sono memorizzate nel database e accessibili mediante la proprietà `Foto`, occorre adottare una tecnica diversa per visualizzarle.

Vi sono due possibilità, la prima delle quali, molto semplice, sfrutta una caratteristica del tag **img**: visualizzare un'immagine "incorporata" nella pagina e codificata in **base64string**.

Dunque, è sufficiente modificare il tag **img** della *view* **InfoPilota**:

```
@{ViewData["Title"] = "Pilota";}
...
<table class="content">

    <tr>
        <th colspan="2" class="textcenter"><h1>@Model.Nominativo</h1></th>
    </tr>
    <tr>
        <th colspan="2" class="textcenter">
            <img src="~/FotoPiloti/@Model.FileFoto" />
            <img src="data:image;base64,@System.Convert.ToBase64String(Model.Foto)" />
        </th>
    ...
```

```
</table>
```

I byte dell'immagine vengono trasferiti insieme alla pagina e codificati in base64. Questa tecnica, di per sé, non gestisce il caso in cui la proprietà `Foto` sia `null`. Una soluzione consiste nel verificare questa condizione:

```
@{ViewData["Title"] = "Pilota";}
...
<table class="content">

    <tr>
        <th colspan="2" class="textcenter"><h1>@Model.Nominativo</h1></th>
    </tr>
    <tr>
        <th colspan="2" class="textcenter">
            @if (Model.Foto != null)
            {
                <img src="data:image;base64,@System.Convert.ToBase64String(Model.Foto)" />
            }
            else
            {
                <img src="#" />
            }
        </th>
    ...
</table>
```

6.4.1 Implementare un metodo action che restituisce l'immagine

Un'alternativa è implementare un metodo *action* che restituisca l'immagine da visualizzare.

```
public FileContentResult GetFotoPilota(int id)
{
    var p = db.Piloti.Find(id);
    return File(p.Foto, "image/jpg");
}
```

Nota bene: viene restituito un file incorporato in un oggetto di tipo `FileContentResult`; per farlo uso il metodo `File()`.

Il metodo *action* viene richiamato direttamente dal tag **img**, specificando l'URL opportuno e passando l'id del pilota:

```
@{ViewData["Title"] = "Pilota";}
...
<table class="content">

    <tr>
        <th colspan="2" class="textcenter"><h1>@Model.Nominativo</h1></th>
    </tr>
    <tr>
        <th colspan="2" class="textcenter">
```

```
            <img src="/Home/GetFotoPilota/@Model.PilotaId" />

        </th>
    ...
</table>
```

6.5 Usare un database in memoria

La modularità di EF Core consente di utilizzare diversi *provider*, e dunque diversi DBMS, nella stessa applicazione. Particolarmente utile è la possibilità di gestire un database completamente in memoria, allo scopo di semplificare e velocizzare le fasi di sviluppo e test dell'applicazione.

A questo scopo è innanzitutto necessario installare il giusto provider, mediante il Nuget Packege Manager, oppure la **Package Manager Console**, mediante il comando:

```
PM>Install-Package Microsoft.EntityFrameworkCore.InMemory
```

> ### InMemory database e modello relazionale
>
> Il provider **InMemory** non implementa un database relazionale e dunque, ad esempio, non può imporre il rispetto dei vincoli di integrità referenziale. Se si desidera gestire un database in memoria senza rinunciare al modello relazionale, occorre utilizzare il provdier SQLite: **Microsoft.EntityFrameworkCore.Sqlite**.

6.6 Configurare il context in modo che usi l'InMemory provider

Nel metodo `ConfigureServices()` della classe `Startup` scrivere:

```
public void ConfigureServices(IServiceCollection services)
{
    services.AddDbContext<MotoGPContext>(options =>options.UseInMemoryDatabase("MotoGP"));

    services.AddMvc();
}
```

(Il nome fornito al database, `"MotoGP"`, non è significativo.)

6.7 Inserire i dati nel database

Poiché il database è gestito in memoria, quando parte l'applicazione le tabelle sono vuote; per simulare l'esistenza dei dati, questi devono essere inseriti automaticamente all'avvio. A questo scopo di può implementare un metodo che inserisca i dati; questo sarà eseguito in `Configure()` della classe `Startup`:

```
public void Configure(IApplicationBuilder app, ...)
{
    ...
    var db = app.ApplicationServices.GetService<MotoGPContext>();
```

```
    GeneraDatabase(db);
}
```

L'istruzione evidenziata ottiene un oggetto *context*, sulla base della configurazione effettuata nel metodo `ConfigureServices()`:

```
private static void GeneraDatabase(MotoGPContext db)
{
    if (db.Moto.Any()) //se ci sono già i dati, termina metodo
        return;

    //... inserisce moto e piloti
    db.SaveChanges();
}
```

7 Configurare l'applicazione

ASP.NET Core implementa un meccanismo di configurazione modulare che consente di stabilire i servizi utilizzati dall'applicazione. Di seguito ne introduco la struttura generale e fornisco un esempio di configurazione dell'oggetto *context* usato per accedere al database.

7.1 Classe Startup

Il codice di avvio di una applicazione ASP.NET è collocato nel metodo `Main()` dei file **Program.cs**: questo costruisce ed esegue l'oggetto che rappresenta il server web (e/o che dialoga con esso, se viene utilizzato un server web esterno, come IIS o Apache.)

```
public class Program
{
    public static void Main(string[] args)
    {
        CreateHostBuilder(args).Build().Run();
    }

    public static IHostBuilder CreateHostBuilder(string[] args) =>
        Host.CreateDefaultBuilder(args)
            .ConfigureWebHostDefaults(webBuilder =>
            {
                webBuilder.UseStartup<Startup>();
            });
}
```

Viene anche stabilita la classe che conterrà il codice di configurazione: `Startup`:

```
public class Startup
{
    public Startup(IConfiguration configuration)
    {
        Configuration = configuration;
    }

    public IConfiguration Configuration { get; }

    public void ConfigureServices(IServiceCollection services)
    {
        // ... definisce i servizi usati dall'applicazione
    }

    public void Configure(IApplicationBuilder app, IHostingEnvironment env)
    {
        // ... configura i servizi usati dall'applicazione
    }
}
```

7.2 Impostare i servizi utilizzati

La modularità di ASP.NET Core è dimostrata dal fatto che, di default, l'applicazione non fornisce alcun servizio[2]; questi devono essere definiti nel metodo `ConfigureServices()`:

```
public void ConfigureServices(IServiceCollection services)
{
    services.AddControllersWithViews();
}
```

7.3 Configurare i servizi

Il metodo `Configure()` configura i servizi specificati nel metodo precedente.

```
public void Configure(IApplicationBuilder app, IHostingEnvironment env)
{
    if (env.IsDevelopment())  // stabilisce la pagina di errore da mostrare in base al
    {                         // fatto che l'applicazione nello stato "sviluppo" o meno.
        app.UseDeveloperExceptionPage();
    }
    else
    {
        app.UseExceptionHandler("/Home/Error");
    }

    app.UseStaticFiles(); // configura MVC perché possa restituire i file statici (pagine
                          // HTML, css, immagini, etc.

    app.UseRouting();
    app.UseAuthorization();

    app.UseEndpoints(endpoints =>   // stabilisce la route predefinita utilizzata da MVC
    {
        endpoints.MapControllerRoute(
            name: "default",
            pattern: "{controller=Home}/{action=Index}/{id?}");
    });

}
```

L'ultima istruzione definisce la *route* predefinita utilizzata da MVC per stabilire i *controller* e i metodi *action* da eseguire in risposta alle richieste dell'utente. (2.5)

2 Questo vale per il progetto "empty". Il progetto "web application" prevede appunto di aggiungere il servizio che implementa il pattern MVC.

7.4 Configurare il *context* in Startup

Intervenendo sulla classe `Startup` è possibile istruire ASP.NET Core a creare automaticamente il *context* e a passarlo ai *controller* che ne richiedono l'uso. Per farlo occorre aggiungere un nuovo servizio all'applicazione, nel metodo `ConfigureServices()`.

Nell'esempio seguente configuro il context, facendo in modo che usi una determinata stringa di connessione:

```
public void ConfigureServices(IServiceCollection services)
{
    services.AddDbContext<MotoGPContext>(
        options =>options.UseSqlServer("Server = (localdb)\\mssqllocaldb;..."));

    services.AddMvc();
}
```

Perché il *context* possa utilizzare questa modalità di creazione, è necessario che definisca un costruttore appropriato, in grado di ricevere dall'esterno le opzioni di configurazione:

```
public class MotoGPContext: DbContext
{
    public MotoGPContext(DbContextOptions options):base(options) {}
    protected override void OnConfiguring(DbContextOptionsBuilder optionsBuilder)
    {
        ...
    }
    public DbSet<Pilota> Piloti { get; set; }
    public DbSet<Moto> Moto { get; set; }
}
```

Infine, nei *controller* è necessario aggiungere un parametro al costruttore: sarà ASP.NET, quando crea il *controller*, a costruire il *context* e a passarlo come argomento:

```
public class HomeController : Controller
{
    IHostEnvironment hostEnv;
    MotoGPContext db = new MotoGPContext();
    MotoGPContext db;

    public HomeController(IHostEnvironment hostEnv, MotoGPContext db)
    {
        this.db = db;
        this.hostEnv = hostEnv;
    }
    ...
}
```

7.4.1 Memorizzare la stringa di connessione in appsettings.json

Un secondo vantaggio della creazione del *context* in `Startup` è quello di poter ottenere la stringa di connessione da una qualsiasi delle sorgenti utilizzate per la configurazione dell'applicazione. Di

norma la stringa viene memorizzata nel file **appsettings.json**:

```
{
  "ConnectionStrings": {
    "MotoGPConnection": "Server=(localdb)\\mssqllocaldb;..."
  },

  "Logging": {
    "IncludeScopes": false,
    "LogLevel": {
      "Default": "Debug",
      "System": "Information",
      "Microsoft": "Information"
    }
  }
}
```

Per accedervi è necessario eseguire il metodo `GetConnectionString()` dell'oggetto `Configuration`, passando come argomento la chiave associata alla stringa:

```
public void ConfigureServices(IServiceCollection services)
{
    services.AddDbContext<MotoGPContext>(
        opt => opt.UseSqlServer(Configuration.GetConnectionString("MotoGPConnection")));

    services.AddMvc();
}
```

7.4.2 Conclusioni

Questo approccio ha il vantaggio di centralizzare il codice di creazione e configurazione del *context*. Semplicemente modificando `Startup`, e senza intervenire nella classe *context*, è possibile cambiare la configurazione utilizzata, compresa l'origine del database.

8 Autenticazione dell'utente

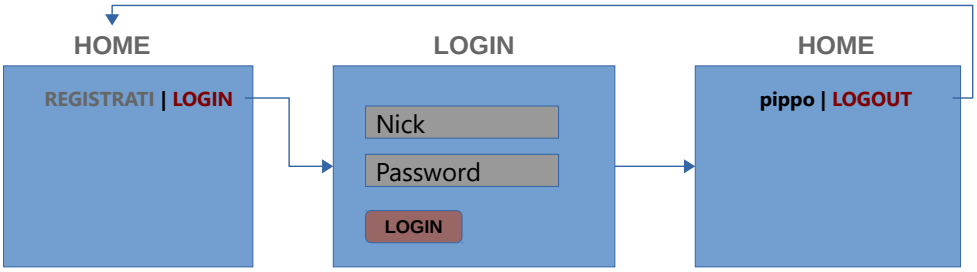
Il termine *autenticazione* disegna il processo con il quale un'applicazione stabilisce l'identità dell'utente, allo scopo di fornire servizi specifici e/o autorizzare (o negare) l'accesso a determinate risorse. Tale processo si basa su alcune premesse:

- L'utente deve essere stato precedentemente registrato; in alternativa.[3]
- L'utente, inizialmente anonimo, deve fornire le proprie credenziali per essere autenticato (*login*). È possibile usare e credenziali di un servizio esterno (Google, Facebook, Microsoft, etc)
- L'applicazione deve memorizzare lo stato dell'utente per tutta la durata della sessione.
- L'applicazione deve fornire la possibilità all'utente di ritornare anonimo (*logout*)

ASP.NET Core fornisce tutti i servizi necessari al processo di autenticazione; di seguito introduco le basi minime per implementare i processi di *login*, *logout*, e per conoscere lo stato dell'utente: anonimo/autenticato.

8.1 Implementazione dei processi di login/logout

In generale, i processi di *login* e *logout* possono essere schematizzati nel seguente modo:



La *home* consente agli utenti anonimi di autenticarsi e a quelli già autenticati di eseguire il *logout*. *login* è un form HTML che chiede le credenziali dell'utente. L'invio del form produce l'esecuzione del metodo `Login()` dell'*home controller*.

8.1.1 Login

Come ogni form, anche quello di *login* è gestito mediante due metodi; il primo che carica il form, il secondo che ne elabora i dati:

```
using Microsoft.AspNetCore.Authentication.Cookies;
using System.Security.Claims;
using Microsoft.AspNetCore.Http;
...

public class HomeController : Controller
{
    public IActionResult Login()
    {
```

3 ASP.NET Core fornisce anche un'infrastruttura per la registrazione e la memorizzazione del profilo utente.

```
        return View();
    }

    [HttpPost]
    public IActionResult Login(User user)
    {
        ...
    }
}
```

Il metodo `Login(User)` ha la funzione di:

1. Validare i dati inseriti.
2. Verificare che le credenziali corrispondano a un utente registrato.
3. Eseguire il ***sign-in***: l'utente viene riconosciuto come autenticato.

Di seguito mostro il codice che esegue l'ultima fase:

```
[HttpPost]
public IActionResult Login(User user)
{
    //... valida i dati
    //... verifica esistenza utente
    SignIn(user);
    return RedirectToAction("Index");
}
```

```
public void SignIn(User user)
{
    string scheme = CookieAuthenticationDefaults.AuthenticationScheme; //-> "Cookies"

    var identity = new ClaimsIdentity(scheme);
    identity.AddClaim(new Claim(ClaimTypes.Name, user.FullName));
    var principal = new ClaimsPrincipal(identity);

    HttpContext.SignInAsync(scheme, principal).Wait();
}
```

Il metodo `SignIn()`:

- Stabilisce il tipo di autenticazione: basata su *cookie*.
- Crea un'*identità* per l'utente da autenticare. A questa identità associa il nome completo dell'utente, memorizzato nel record `user`.
- Esegue il *sign-in*: ogni successiva richiesta dell'utente (nella stessa sessione) viene associata all'*identità* suddetta.

(Nota bene: il metodo `SignInAsync()` è asincrono e restituisce un *task*; la chiamata al metodo `Wait()` sospende l'esecuzione fintantoché il task non è completato. Non è l'approccio corretto per eseguire un metodo asincrono; qui lo uso soltanto per semplicità.)

8.1.2 Logout

Il *logout* si riduce all'invocazione di un unico metodo:

```
public class HomeController : Controller
{
    ...

    public IActionResult Logout() // chiamato dal link Logout della home page
    {
        string scheme = CookieAuthenticationDefaults.AuthenticationScheme;
        HttpContext.SignOutAsync(scheme).Wait();
        return RedirectToAction("Index");
    }
}
```

Dopo l'esecuzione di `SignOutAsync()`, le successive richieste dell'utente non sono più associate all'*identità* precedentemente creata: l'utente è ritornato ad essere anonimo.

> **HttpContext**
>
> `HttpContext` è una proprietà dell'*home controller* che fornisce l'accesso a tutte le informazioni e i servizi relativi al *contesto* della richiesta in corso e, in generale, della sessione dell'utente. Come vedremo, questo oggetto è accessibile (sotto altro nome) anche nelle *view*.

8.2 Visualizzazione dello stato dell'utente

Nell'esempio schematizzato, le informazioni visualizzate in *home* dipendono dal fatto che l'utente sia autenticato oppure no. A questo scopo occorre ottenere l'identità associata all'utente e quindi verificare se è autenticata o anonima.

```
@using Microsoft.AspNetCore.Http

@{
    var identity = Context.User.Identity;
}

<div>
    @if (identity.IsAuthenticated)
    {
        <span>@identity.Name | </span>
        <a asp-controller="Home" asp-action="Logout">Logout</a>
    }
    else
    {
        <a asp-controller="Home" asp-action="Login">Login</a>
        <a asp-controller="Home" asp-action="Register">Register</a>
    }
```

```
</div>
```

Alcune considerazioni:

- `Contex`, pur con nome diverso, referenzia lo stesso oggetto della proprietà `HttpContext` usata nell'*home controller*.
- `Name` (proprietà di `User.Identity`) memorizza il nome dell'utente, impostato nel metodo `SignIn()` dall'istruzione:

```
dentity.AddClaim(new Claim(ClaimTypes.Name, user.FullName));
```

8.3 Configurazione del servizio di autenticazione

Il servizio di autenticazione, come qualsiasi altro servizio di ASP.NET Core, deve essere configurato nella classe `Startup`.

```
public class Startup
{
    ...
    public void ConfigureServices(IServiceCollection services)
    {
        string scheme = CookieAuthenticationDefaults.AuthenticationScheme;
        services.AddAuthentication(scheme).AddCookie();
        ...
        services.AddMvc();
    }

    public void Configure(IApplicationBuilder app, IHostingEnvironment env)
    {
        ...
        app.UseStaticFiles();

        // questa istruzione deve precedere UseMvc()
        app.UseAuthentication();

        app.UseMvc(routes =>
        {
            routes.MapRoute(
                name: "default",
                template: "{controller=Home}/{action=Index}/{id?}");
        });
}
```

Nota bene: il metodo `AddCookie()` esiste in più versioni, e consente di personalizzare il servizio di autenticazione.