



UNIVERSITÀ DI TRENTO

Dipartimento di Ingegneria e Scienza dell'Informazione

Corso di Laurea in
Informatica

ELABORATO FINALE

TITOLO

Sottotitolo (alcune volte lungo - opzionale)

Supervisore
Prof. Alberto Montresor

Laureando
Filippo Momesso

Anno accademico 2020/2021

Ringraziamenti

...thanks to...

Indice

1	Contesto Aziendale	2
1.1	Il gruppo Reply	2
1.2	Cluster Reply	2
1.3	Progetti, Clienti e Prodotti	2
1.4	Struttura team di lavoro	3
1.5	Metodologia di lavoro	3
1.6	Strumenti a supporto dei processi	5
2	Analisi delle tecnologie	5
2.1	Microsoft Dynamics CRM	5
2.1.1	Moduli Funzionali	5
2.1.2	Entità e Record	7
2.1.3	Moduli (Forms)	7
2.1.4	Ricerca e Ricerca Avanzata	7
2.1.5	Web Resources	8
2.1.6	Workflow	9
2.1.7	Plugin	10
2.1.8	Soluzioni	11
2.2	Microsoft Power Platform	11
	Bibliografia	11

1 Contesto Aziendale

1.1 Il gruppo Reply

Reply è una società specializzata in consulenze, *system integration* e servizi digitali con un focus sulla concezione, design e implementazione di soluzioni basate sulle nuove tecnologie e i nuovi canali di comunicazione. Operativa dal 1996, collabora dunque con importanti realtà aziendali di diversi settori al fine di definire e sviluppare modelli di business resi possibili dai nuovi paradigmi tecnologici quali *Artificial Intelligence*, *Big Data*, *Cloud Computing*, *Digital Communication*, *Internet of Things* e *Social Networking*. Il campo di azione di Reply è quello delle aziende dei settori bancario e finanziario, industriale e dei servizi, delle telecomunicazioni, dell'energia e della pubblica amministrazione. I principali servizi offerti da Reply sono:

- **Consulenze** su strategie, comunicazione, processi aziendali e tecnologie;
- **System Integration** di soluzioni software esistenti;
- **Gestione**, monitoraggio e sviluppo continuo di sistemi e applicazioni software.

Il gruppo è formato da decine di società secondo un modello a rete e nel corso degli anni si è conquistato una posizione di prestigio nel panorama europeo e mondiale. Il fatturato 2020 si attesta a 1.250,2 milioni di Euro [5].

1.2 Cluster Reply



Figura 1.1: Logo Cluster Reply Srl

Cluster Reply è la società del gruppo Reply specializzata in servizi di consulenza e di integrazione di sistemi su tecnologie Microsoft. Opera in Italia in collaborazione con le altre aziende del gruppo specializzate in tecnologie Microsoft. È presente sul territorio con sedi a Milano, Padova, Roma, Torino, Trieste, Bologna e Silea.

Per quanto riguarda la struttura, Cluster Reply è divisa in diverse sezioni, ognuna dedicata a uno specifico settore di business. Si ha una sezione dedicata a Microsoft Azure, una al sistema Microsoft ERP (*Enterprise Resource Planning*), una al settore *Manufacturing*, una al settore *Financial* (banche e assicurazioni) e infine una sezione dedicata alla *Customer Experience*.

È in quest'ultima sezione che ho svolto la mia attività di tirocinio formativo. Essa è altamente specializzata nella consulenza e realizzazione di sistemi custom basati su Microsoft Dynamics 365, la linea di applicazioni aziendali intelligenti per la pianificazione di risorse aziendali e la gestione delle relazioni con i clienti. Di questa ampia gamma di prodotti, durante il tirocinio ho avuto la possibilità di approfondire la conoscenza delle applicazioni CRM (*Customer Relationship Management*), Sales Hub, Customer Service Hub e un'applicazione custom specificatamente sviluppata per un cliente.

1.3 Progetti, Clienti e Prodotti

Tra i progetti più importanti dell'azienda (non coperti da segreto professionale) si può menzionare il "sistema di automazione delle attività nella gestione degli affitti arretrati" sviluppato per il cliente

Notting Hill Genesis. La soluzione proposta da Cluster Reply consiste di una soluzione CRM basata sulla piattaforma Microsoft Dynamics 365 per l'automazione delle attività degli utenti e la comunicazione verso i clienti. Questa soluzione permette la gestione di un flusso automatizzato per la gestione degli affitti arretrati, in grado di guidare gli utenti NHG e automatizzare le comunicazioni (SMS, email e lettere) verso i clienti, gestendone le tempistiche, i template dinamici da utilizzare e salvando l'intera documentazione su Microsoft SharePoint in caso di rinvio legale [3].

Un'altro prodotto confezionato e pubblicato sul Microsoft Store da Cluster Reply è il motore di configurazione di *Workflow*¹ "Configurable Workflow & SLAs Engine". Grazie a questo prodotto software da integrare in Microsoft Dynamics 365 è possibile semplificare la configurazione e la gestione dei *workflow* e degli SLA (*Service Level Agreement*) [4].

1.4 Struttura team di lavoro

In Cluster Reply il personale è suddiviso in Consultant, Senior Consultant, Manager e Senior Manager. Per quanto riguarda le prime due figure, le mansioni dipendono dal ruolo svolto all'interno del team. In generale un Consultant o Senior Consultant può essere uno sviluppatore software oppure un analista funzionale. Quest'ultimo si occupa della prima interazione con il cliente, analizzando il problema e proponendo le soluzioni, raccoglie i requisiti e in collaborazione con chi si occupa dello sviluppo progetta la soluzione. L'analista inoltre si occupa della scrittura del documento di analisi funzionale. Gli sviluppatori invece, come si può intuire, si occupano della messa in pratica e della realizzazione del progetto e della scrittura della documentazione tecnica.

I Manager e Senior Manager sono le figure che si occupano degli elementi meno tecnici ma ugualmente importanti nell'azienda ovvero l'ambito *business* ed economico, le relazioni con i clienti e la gestione dei progetti (avvio, pianificazione, divisione dei compiti, controllo e chiusura progetto).

1.5 Metodologia di lavoro

Per la gestione dei progetti vengono utilizzate tre metodologie a seconda di quale sia la più adatta alla specifica istanza in cui ci si trova:

- Metodologia Waterfall
- Metodologia Agile
- Metodologia Reply

Metodologia Waterfall In questo modello di gestione del progetto viene utilizzata la classica metodologia "a cascata". Il processo di realizzazione segue un andamento strutturato in una sequenza lineare di passi, in generale così definiti:

1. analisi dei requisiti
2. progettazione
3. sviluppo
4. collaudo
5. rilascio
6. manutenzione

In Cluster Reply questa metodologia viene scelta quando è ben chiaro fin dall'inizio del progetto quali siano le necessità e i desideri del cliente e quindi i requisiti risultino ben definiti e non si prospettano possibilità di mutazione degli stessi.

¹In Microsoft Dynamics 365 un *Workflow* o flusso di lavoro è un processo che permette di automatizzare operazioni che non necessitano di interazione da parte dell'utente.

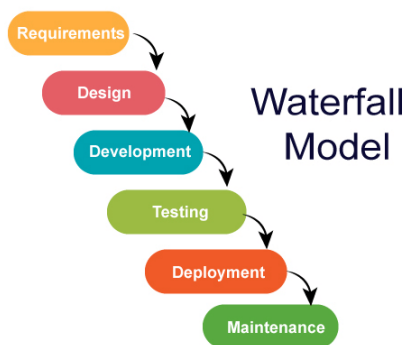


Figura 1.2: Modello a cascata

Metodologia Agile Questo modello, al contrario della metodologia Waterfall, rientra nella categoria dei modelli iterativi: ogni iterazione viene chiamata *sprint* ed è di breve durata, all'incirca un paio di settimane. Ogni *sprint* deve comprendere tutte le fasi necessarie per rilasciare un piccolo incremento nelle funzionalità software, come mostrato in figura 1.3. L'obiettivo di ogni iterazione è quello di consegnare al cliente software "consegnabile", ovvero funzionante e di buona qualità anche se per le funzionalità fornite nella sua interezza non è considerabile completo. Questo al fine di coinvolgere maggiormente il cliente nel processo di sviluppo e avere la possibilità di rivalutare i requisiti e le priorità a progetto in corso, riducendo il rischio di fallimento.

Cluster Reply utilizza questa metodologia nei casi in cui il cliente non abbia le idee perfettamente chiare riguardo i requisiti e sia necessario un metodo di lavoro più agile e aperto ai cambiamenti.



Figura 1.3: *Sprint* nella metodologia Agile

Metodologia Reply Questa metodologia può essere considerata come una versione intermedia tra Agile e Waterfall in quanto fa suoi diversi aspetti sia dell'una che dell'altra. Viene mantenuta quindi una programmazione lineare e sequenziale del progetto secondo le varie fasi successive. La differenza rispetto a Waterfall tuttavia è che il cliente viene periodicamente coinvolto nel progetto e aggiornato sull'andamento, mostrandogli ciò che è stato fatto fino a quel momento. Il fine è quello di ridurre il rischio di fallimento del progetto evitando che il cliente si veda consegnare un prodotto diverso dalle aspettative. Durante la fase di *solution review*, la revisione periodica con il cliente, è comunque possibile rivedere i piani e fare modifiche a progetto in corso, a discapito dell'efficienza e dei tempi di sviluppo e consegna del prodotto.

Si opta per questa metodologia qualora il cliente manifesti la necessità di monitorare frequentemente lo stato di avanzamento del prodotto e il tipo di progetto mal si prestasse all'utilizzo della metodologia Agile.

Indistintamente dalla metodologia utilizzata resta necessario sottolineare l'importanza delle fasi di analisi di fattibilità e dei requisiti che si concretizzano nell'elaborazione del documento di analisi funzionale. Quest'ultimo, oltre a definire cosa deve essere fatto, è un'importante tutela dell'azienda dal punto di vista commerciale ed economico in quanto stabilisce cosa il cliente ha richiesto e quindi per cosa sta pagando. Aggiunte o modifiche rispetto a quanto approvato dal cliente nel documento di analisi funzionale, sono da considerarsi non incluse nell'accordo commerciale e quindi da saldare separatamente.

1.6 Strumenti a supporto dei processi

Durante le fasi di sviluppo vengono utilizzati diversi strumenti a supporto delle varie operazioni.

Strumenti di gestione del progetto

Per la pianificazione e organizzazione del progetto Cluster Reply fa largo uso di Microsoft Project. Questo software permette la creazione dei diagrammi GANTT del progetto, la definizione dei task e delle *milestone* e il monitoraggio del loro stato, oltre che alla realizzazione di reportistica come i diagrammi dell'*effort*. Per la gestione dei budget e delle giornate e orari dedicati alla consuntivazione commesse viene utilizzato invece Geco, un software interno a Reply.

Strumenti di sviluppo

I linguaggi principalmente utilizzati sono C# e .NET per lo sviluppo di plugin e azioni, a questo si aggiunge l'utilizzo delle librerie Microsoft XRM SDK e Microsoft CRM SDK. Viene inoltre utilizzato Javascript per la parte frontend mentre per la manipolazione di database principalmente T-SQL. L'ambiente di sviluppo usato principalmente è Microsoft Visual Studio. Per quanto riguarda il *version control* del codice e i *backlog* tecnici viene utilizzato Azure DevOps.

2 Analisi delle tecnologie

In questo capitolo viene effettuata un'analisi dettagliata delle tecnologie Microsoft apprese e utilizzate durante il tirocinio.

2.1 Microsoft Dynamics CRM

Microsoft Dynamics CRM¹ è un pacchetto software per la gestione delle relazioni con il cliente sviluppato da Microsoft. Di base si concentra principalmente sui settori Vendite, Marketing e Servizio Clienti, anche se è interamente customizzabile grazie al framework proprietario Microsoft XRM SDK basato su .NET.

Il CRM può essere utilizzato per aumentare la produttività delle vendite e l'efficacia del marketing per un'organizzazione, gestire l'intera catena di assistenza clienti e fornire informazioni sui social, business intelligence e molte altre funzionalità e caratteristiche pronte all'uso. L'interazione utente con Microsoft Dynamics CRM avviene attraverso l'interfaccia web, la quale è ottimizzata anche per l'utilizzo mobile e tablet oltre che desktop.

2.1.1 Moduli Funzionali

Il CRM è interamente progettato sui moduli funzionali Sales, Marketing e Service Management. Questi moduli funzionali sono spesso chiamati *Work Areas*. Questa divisione in moduli è dovuta al fatto che un'azienda, nell'utilizzare il CRM per gestire i propri processi, necessita che gli utenti del settore vendite, ad esempio, abbiano a disposizione delle funzionalità specifiche disponibili nel modulo Sales, e parimenti gli utenti del settore marketing con il modulo Marketing e gli utenti del servizio clienti con il modulo Service Management.

Modulo Sales

Il modulo Sales del CRM è progettato per gestire l'intero ciclo di vita di un nuovo cliente. Consiste dei seguenti sotto-moduli:

¹Devo davvero ringraziare Tutorialspoint perché la sua guida, su cui mi sono basato per l'elaborazione di questa sezione, mi ha chiarito moltissimi dubbi che la documentazione ufficiale (estremamente confusionaria) e i colleghi in azienda non sono riusciti a risolvermi.

- **Leads** - Rappresenta una persona o un organizzazioe che può diventare un potenziale cliente in futuro. Questo è il primo passaggio per l'inserimento di un potenziale cliente nel sistema.
- **Opportunities** - Rappresenta una potenziale vendita al cliente. Quando un Lead mostra interesse nell'offerta, viene convertita in Opportunity. Un Opportunity può essere vinta o persa.
- **Accounts** - Rappresenta un'azienda con cui si ha una relazione. Qunado un'Opportunity è vinta, viene convertita in un Account o un Contact.
- **Contacts** - Rappresenta una persona o un individuo con cui l'azienda ha una relazione. In genere un Contact è un cliente (ad esempio tutti gli intestatari di un conto presso per una banca).
- **Competitors** - Gestisce i concorrenti di mercato dell'azienda.
- **Products** - Gestisce i prodotti offerti dall'azienda ai clienti.
- **Quotes** - Preventivo formale di prodotti o servizi proposti a prezzi specifici a un potenziale cliente.
- **Orders** - Quando un Quote viene accettato da un cliente viene convertito in un Order.
- **Invoices** - Fattura generata da un ordine.

Modulo Marketing

Il modulo Marketing del CRM è progettato per gestire l'intero processo di marketing di un'azienda per i suoi clienti esistenti e potenziali. Consiste dei seguenti sotto-moduli, i quali funzionano in coordinazione con il modulo Sales:

- **Marketing Lists** - Fornisce un metodo per raggruppare Contact, Account e Lead e interagire con essi attraverso l'invio di email promozionali, dettagli di eventi, newsletter e altre comunicazioni rilevanti per il cliente. È possibile definire dei criteri per creare le Marketing List.
- **Campaigns** - Servono a misurare l'efficacia e il completamento di uno specifico risultato, come l'introduzione di un nuovo prodotto o l'incremento della quota di mercato e può includere diversi canali di comunicazione come email e altre forme pubblicitarie.
- **Quick Campaigns** - Simile a una Campaign ma può essere messa in relazione con un solo tipo di Activity.

Modulo Service

Il modulo Service del CRM è progettato per gestire e tracciare le operazioni di servizio clienti di un'azienda come il supporto ai servizi basati su incidenti/casi, pianificazione di interventi di supporto ai clienti eccetera. Consiste dei seguenti sotto-moduli:

- **Cases** - Permette di tracciare una qualsiasi richiesta, problema o lamentela di un cliente. Un Case ha un processo di risoluzione composto di vari stati che terminano con la risoluzione o la chiusura del Case.
- **Knowledge Base** - Mantiene una collezione di tutte le domande e risposte più comuni.
- **Contracts** - In relazione con Cases indica i contratti che il cliente ha.
- **Resources/Resouce Groups** - Rappresenta le persone, strumenti, luoghi o l'attrezzatura necessaria per fornire un servizio. Possono essere utilizzate per risolvere uno specifico problema di un cliente.
- **Services** - Rappresentano i servizi di assistenza che l'azienda offre ai clienti
- **Service Calendar** - Permette di organizzare le operazioni di assistenza.

Gestione attività

Tutti i moduli precedentemente trattati fanno uso del modulo Activity Management del CRM. Un *activity* rappresenta qualsiasi tipo di interazione con il cliente come telefonate, email, lettere, appuntamenti e altro ancora. Queste *activity* possono essere messe in relazione con le altre entità trattate precedentemente appartenenti ai vari moduli del CRM.

2.1.2 Entità e Record

Un *entità* è utilizzata per modellare dei dati nel CRM. Contact, Case, Account, Lead sono tutte entità del CRM che vengono istanziate in record. A livello concettuale un'entità è equivalente a una tabella di un database relazionale.

Oltre alle entità presenti di default nel CRM è possibile definire nuove entità custom in base alle necessità specifiche, oppure modificare quelle esistenti aggiungendo o eliminando campi.

Il CRM fornisce 11 tipi di campi:

- Single Line of Text
- Option Set (Dropdown)
- Two Options (Radio Button)
- Image
- Whole Number
- Floating Point Number
- Decimal Number
- Currency
- Multiple Lines of Text
- Date and Time
- Lookup

A partire dalla versione 2011 inoltre è disponibile un particolare tipo di campo chiamato Party List. Questo tipo consente di mappare una relazione tra entità come nel caso del tipo Lookup ma con la differenza che quest'ultimo può mappare una relazione con una singola entità mentre un campo di tipo Party List permette di avere una relazione con entità multiple. Per esempio una email può essere associata a un Contact, un User o una Queue.

2.1.3 Moduli (Forms)

Per creare, aggiornare o modificare un record nel CRM si utilizzano i Form. Ad ogni entità possono dunque essere associati uno o più Form. A seconda dell'opzione di visualizzazione scelta, del modulo funzionale selezionato o del tipo di utente che interagisce con il CRM possono essere visualizzati Form diversi. I form possono essere creati attraverso un'interfaccia apposita presente nelle impostazioni di customizzazione del CRM.

2.1.4 Ricerca e Ricerca Avanzata

Una delle più importanti funzionalità già pronte di Microsoft Dynamics CRM si trova nelle sue capacità di ricerca, le quali forniscono la possibilità di costruire *query* e filtri molto avanzati senza la necessità da parte dell'utente di conoscere linguaggi di programmazione o di querying.

Di default la vista a griglia di ogni entità supporta una funzionalità di Ricerca Veloce mediante una barra di ricerca posizionata nell'interfaccia utente in alto a destra come si può osservare in figura 2.2.

Cliccando invece sull'icona cerchiata in rosso in figura 2.2 si accede alla ricerca avanzata, disponibile in una nuova finestra. La ricerca avanzata del CRM è una delle funzionalità più utili e potenti

Figura 2.1: Esempio di form per la modifica di un record Contact

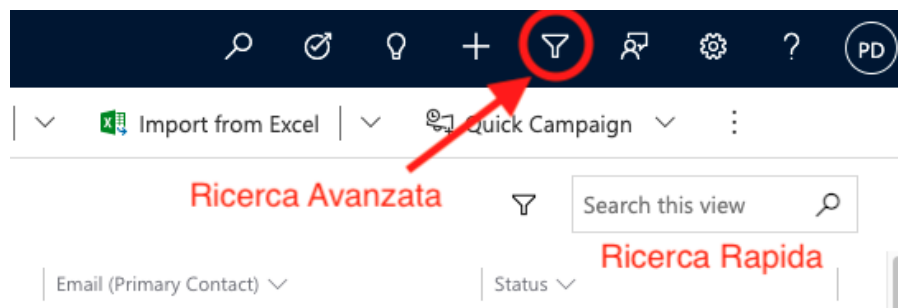


Figura 2.2: Opzioni di ricerca rapida e avanzata.

disponibili di default. In questa finestra, come si vede in figura 2.3 è possibile selezionare l'entità di cui di vogliono cercare i record, applicare filtri e criteri di raggruppamento e salvare i risultati come viste (*views*) personali.

2.1.5 Web Resources

Le *Web Resources* nel CRM sono i file virtuali salvati nel database del CRM e usati per implementare le funzionalità della pagine web del CRM. Questi file possono essere HTML, Javascript, Silverlight o di qualsiasi altro tipo supportato. Nonostante il CRM venga fornito da Microsoft con una serie di funzionalità di base, spesso si rende necessario estendere e personalizzare queste funzionalità per rispettare e implementare i requisiti del progetto in questione. L'estensione delle funzionalità può avvenire in genere in due modi:

- **Estensione lato client** - Usando le Web Resources e il *Form Scripting*.
- **Estensione lato server** - Mediante *Plugin*, *Workflow* e *Web Services*.

Per capire quando può essere necessario l'utilizzo delle Web Resources del CRM prendiamo in considerazione i seguenti esempi:

- Si rende necessario fare ulteriori validazioni lato client sui campi di un form del CRM.
- È necessario costruire una o più pagine completamente custom diverse che utilizzino dati provenienti da altri sistemi esterni al CRM.
- Si vogliono applicare modifiche visive o funzionali all'interfaccia grafica standard del CRM.
- Si vuole richiamare l'esecuzione di servizi web esterni in seguito ad azioni lato client, senza dover scomodare l'utilizzo di plugin o workflow lato server.

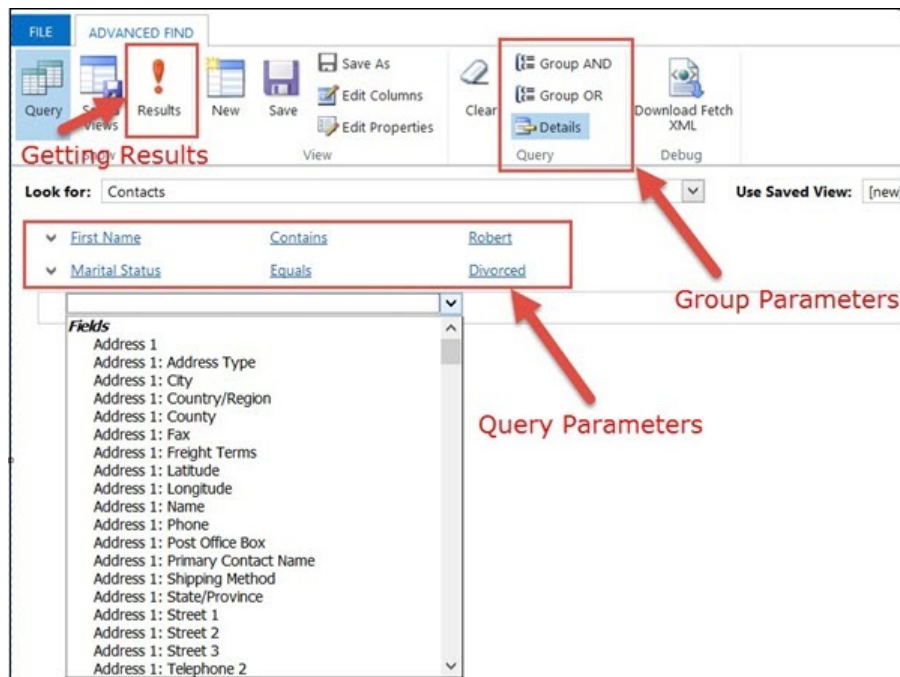


Figura 2.3: Finestra di ricerca avanzata.

L'accesso a una Web Resource può avvenire mediante il suo URL univoco. Dato che le Web Resource vengono salvate nel database del CRM, possono essere caricate come singolo file o come collezione eterogenea di file (HTML, Javascript, ecc.) oppure possono essere create e/o modificate direttamente dal CRM, mediante un pannello apposito. Questo consente inoltre di semplificare i passaggi in caso di migrazione da un ambiente a un altro, come per qualsiasi altra personalizzazione del CRM. In tabella 2.1 vi è un elenco dei principali tipi di web resource supportati.

Tipo di Web Resource	Esempio
Pagina Web (HTML)	È possibile creare una qualsiasi pagina HTML e inserirla in un form del CRM.
Fogli di stile (CSS)	Qualsiasi file css che può essere usato insieme ai file HTML.
Script (Javascript)	Qualsiasi tipo di codice lato client per manipolare campi, valori, effettuare validazioni, ecc.
Dati (XML)	Usati per salvare impostazioni o dati di configurazione in modo statico.
Immagini (PNG, JPG, GIF, ICO)	Qualsiasi immagine da utilizzare nel CRM.
Silverlight (XAP)	Qualsiasi applicazione Microsoft Silverlight da utilizzare nel CRM.
Fogli di stile (XSL)	Da usare per trasformare dati XML.

Tabella 2.1: Tipi di Web Resource supportati

2.1.6 Workflow

I *Workflow* permettono di automatizzare processi di business all'interno del CRM. Possono essere creati utilizzando le funzionalità del CRM oppure mediante lo sviluppo di codice .NET, consigliato nel caso di workflow più complessi. I workflow possono essere eseguiti in background oppure in tempo reale e possono richiedere anche l'input dell'utente.

L'esecuzione di un workflow può essere iniziata in base a specifiche condizioni oppure manualmente

dall'utente (ad esempio tramite la pressione di un pulsante o la selezione di un'opzione nel CRM). Internamente i workflow sono implementati utilizzando Windows Workflow Foundation, una tecnologia Microsoft che fornisce un'API, un motore di workflow e un designer per implementare workflow all'interno di applicazioni .NET.

I workflow del CRM possono essere eseguiti in maniera sincrona o asincrona. In genere, si utilizza l'approccio asincrono, facendo eseguire il workflow in background in quanto in questo modo si può limitare l'utilizzo di risorse del sistema.

L'esecuzione di un workflow può avvenire in seguito a specifici eventi definiti dal *Message* del workflow (ovvero il tipo di evento sul quale un Workflow può essere registrato) i quali possono essere creazione, modifica di uno o più valori, eliminazione di un record. Un workflow può inoltre avere uno *scope* (in italiano "ambito di lavoro") che può essere User, Business Unit, Parent Child Business Unit o Organization. È possibile quindi specificare su quali record potrà essere eseguito il workflow in base all'utente proprietario dei record e del workflow.

Un workflow dunque non è altro che una sequenza di passaggi che vengono eseguiti sul CRM. Possono essere condizionali, di attesa o azioni. I primi due tipi sono autoesplicativi mentre nell'ultimo abbiamo ad esempio la creazione o l'aggiornamento di un record, l'assegnamento di un record a un utente, l'invio di un email, l'esecuzione di uno step custom programmato in .NET da uno sviluppatore oppure l'interruzione dell'esecuzione del workflow.

2.1.7 Plugin

Un *Plugin* è pezzo di software che si integra con Microsoft Dynamics CRM per modificare o estenderne il comportamento standard. I plugin si comportano come gestori di eventi o *event handler* e vengono eseguiti in seguito a un particolare evento nel CRM, specificato in fase di registrazione del plugin. Possono essere scritti in linguaggio C# oppure Visual Basic e possono essere eseguiti in modalità sincrona o asincrona.

Come esempi di scenari in cui un Plugin può essere utilizzato abbiamo:

- È necessario eseguire delle operazioni in modo automatico in seguito all'aggiornamento di alcuni determinati campi di un record, oppure aggiornare altri record collegati in seguito alla modifica o alla creazione di un record nel CRM.
- Si vuole chiamare un servizio web esterno in seguito a un evento come la creazione o l'aggiornamento di un record.
- È necessario compilare in modo dinamico i valori di alcuni campi di un record.
- Si vuole automatizzare dei processi come l'invio di email in seguito a specifici eventi nel CRM.

La pipeline di un plugin è divisa in molteplici fasi su cui può essere registrata la logica del plugin. La fase (in inglese *stage*) indica in quale punto del ciclo di esecuzione del plugin deve essere eseguito il codice. In tabella 2.2 si possono consultare le fasi per cui è possibile registrare un plugin.

Ogni volta che il CRM invoca un evento, come ad esempio il salvataggio di un record, viene eseguita una sequenza di azioni. Per prima cosa l'evento innesca la chiamata al CRM Organization Web Service e l'esecuzione viene fatta passare attraverso le fasi della pipeline. Internamente le informazioni vengono trasmesse mediante un messaggio di tipo *OrganizationRequest* il quale viene intercettato dai plugin di tipo Pre-Event che possono modificarne le informazioni prima che venga passato alla Platform Core Operation. Dopodiché il messaggio viene trasformato in un *OrganizationResponse* che viene intercettato dai plugin Post-Operation i quali possono modificarne le informazioni prima. Infine l'esecuzione viene ritornata all'applicazione che ha invocato l'evento.

Il *Message* di un plugin specifica, come nel caso dei Workflow, il tipo di evento su cui il plugin è registrato. Per esempio un plugin può essere registrato su un Create Message di un'entità Contact. In questo caso il codice del plugin verrebbe eseguito ogni qual volta un record Contact viene creato. Per le entità di default del CRM sono supportati più di 100 message diversi, mentre per le entità custom la scelta è più limitata.

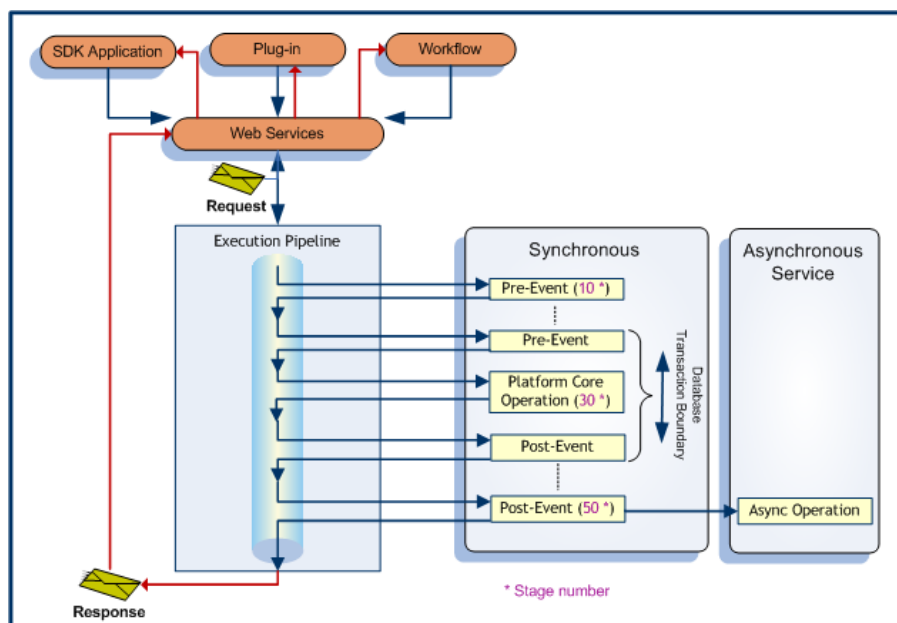


Figura 2.4: Pipeline di un Plugin

Differenze tra Workflow e Plugin

Sia i Workflow che i Plugin possono essere utilizzati per estendere le funzionalità del CRM. In molti casi i due approcci sono intercambiabili e possono essere utilizzati uno al posto dell'altro senza nessun problema. Tuttavia la documentazione ufficiale Microsoft [1] suggerisce alcune linee guida riportate in tabella 2.3. Inoltre i colleghi più esperti mi hanno spiegato che in generale preferiscono usare i plugin in caso di logica sincrona oppure molto complessa, mentre i workflow per la logica asincrona, oltre al fatto che prediligono i workflow per processi semplici e da eseguire in seguito a una richiesta dell'utente, come ad esempio l'invio automatico di email.

2.1.8 Soluzioni

Le *Soluzioni* sono il modo con cui è possibile firmare, impacchettare e mantenere le unità software che estendono il CRM [2]. Qualsiasi customizzazione, estensione, o configurazione può essere impacchettata, organizzata e distribuita usando le soluzioni. Una soluzione può essere esportata come file .zip e importata in seguito in un'altra istanza di Dynamics 365.

Tipi di soluzioni

Esistono tre tipi di soluzioni: la Default System Solution, le soluzioni Managed e le soluzioni Unmanaged.

La prima contiene tutti i componenti definiti di default in Microsoft Dynamics CRM senza alcuna customizzazione. Questi componenti possono essere modificati e le versioni modificate possono essere inserite in soluzioni di tipo Managed o Unmanaged.

Una soluzione Managed è una soluzione che si intende distribuire e installare nel CRM del cliente. In particolare può essere installata sulla soluzione di default o su altre soluzioni managed. Su una soluzione di questo tipo non è possibile quindi aggiungere o rimuovere componenti, è tuttavia permessa la modifica dei componenti presenti.

Una soluzione unmanaged è una soluzione da considerarsi ancora in fase di sviluppo e che non si intende distribuire. In una soluzione unmanaged è possibile aggiungere, rimuovere, modificare e eliminare componenti. Ogni nuova soluzione inoltre è di default impostata di tipo unmanaged.

2.2 Microsoft Power Platform

Evento	Nome della fase	Descrizione
Pre-Event	Pre-validation	Fase della pipeline per i plugin che devono essere eseguiti prima la MainOperation. I plugin registrati in questa fase possono essere eseguiti all'esterno della transazione del database.
Pre-Event	Pre-operation	ase della pipeline per i plugin che devono essere eseguiti prima la MainOperation. I plugin registrati in questa fase sono eseguiti all'interno della transazione del database.
Platform Core Operation	MainOperation	L'operazione principale eseguita dal sistema, come creazione, aggiornamento, eliminazione di un record. Nessun plugin può essere registrato per questa fase.
PostEvent	Post-operation	Fase della pipeline per i plugin che devono essere eseguiti dopo la MainOperation. I plugin registrati in questa fase sono eseguiti all'interno della transazione del database.

Tabella 2.2: Fasi del ciclo di esecuzione di un Plugin

Criterio	Plugin	Workflow
Eseguito prima o dopo la Core Platform Operation	Viene eseguito immediatamente prima o dopo la core operation (sincrono). Può essere messo in coda ed eseguito dopo la core operation (asincrono)	Viene messo in coda ed eseguito dopo la core operation
Impatto sulle performance del CRM	Plugin sincroni possono aumentare i tempi di risposta del CRM in quanto fanno parte dei processi della piattaforma. Un plugin mal implementato può bloccare il CRM	L'impatto negativo sui tempi di risposta del CRM è minimo.
Restrizioni di sicurezza	Per registrare un plugin è necessario un utente con i privilegi di System Admin o System Customizer che sia membro del Deployment Administrator group	Gli utenti posson creare workflow in modo interattivo all'interno dell'interfaccia web. Tuttavia per poter registrare un workflow è necessario avere gli stessi privilegi di sicurezza richiesti per i plugin.
Migliore per operazioni che richiedono molto o poco tempo	I plugin ad esecuzione sincrona andrebbero usati per processi brevi mentre i plugin asincroni per operazioni più intensive.	Indifferentemente per processi brevi o lunghi.
Persistenza del processo e dei dati	I plugin vengono eseguiti fino al completamento	I workflow possono essere messi in pausa, posposti, cancellati e ripresi mediante chiamate all'SDK o dall'utente mediante l'interfaccia web del CRM. Lo stato di un Workflow viene salvato automaticamente prima di essere messo in pausa o posposto.

Tabella 2.3: Come scegliere se utilizzare un Plugin o un Workflow

Bibliografia

- [1] Peter Hecke. When to use plug-ins. [https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/dynamics-crm4/developer-articles/dd393303\(v=crm.6\)?redirectedfrom=MSDN#when-to-use-plug-ins](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/dynamics-crm4/developer-articles/dd393303(v=crm.6)?redirectedfrom=MSDN#when-to-use-plug-ins), 2009.
- [2] Microsoft. Introduction to solutions. <https://docs.microsoft.com/it-it/dynamics365/customerengagement/on-premises/developer/introduction-solutions?view=op-9-1>, 2017.
- [3] Cluster Reply. Automazione delle attività nella gestione degli affitti arretrati. <https://www.reply.com/cluster-reply/it/automazione-delle-attivita-nella-gestione-degli-affitti-arretrati-in-NHG>.
- [4] Cluster Reply. Configurable workflow & slas engine. <https://www.reply.com/cluster-reply/it/configurable-workflow-slas-engine>.
- [5] Business Wire. Reply: Il c.d.a. approva il progetto di bilancio per l'esercizio 2020. <https://www.businesswire.com/news/home/20210315005472/it/>, March 2015.