



# 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

<b>1</b>	<b>Contesto Aziendale</b>	<b>2</b>
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
<b>2</b>	<b>Analisi delle tecnologie</b>	<b>5</b>
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 . . . . .	8
2.1.5	Web Resources . . . . .	8
2.1.6	Workflow . . . . .	9
2.1.7	Plugin . . . . .	10
2.1.8	Soluzioni . . . . .	12
2.2	Microsoft Power Automate . . . . .	13
2.2.1	Flussi Cloud . . . . .	13
2.3	Microsoft AI Builder . . . . .	15
2.3.1	Creazione di un modello personalizzato . . . . .	16
<b>3</b>	<b>Progetti sviluppati</b>	<b>20</b>
	<b>Bibliografia</b>	<b>20</b>

# 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 [7].

## 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 [4].

Un altro prodotto confezionato e pubblicato sul Microsoft Store da Cluster Reply è il motore di configurazione di *Workflow*<sup>1</sup> "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*) [5].

## 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.

---

<sup>1</sup>In 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.

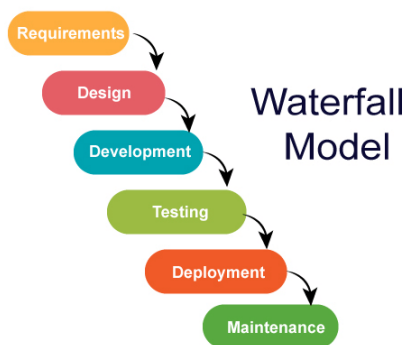


Figura 1.2: Modello a cascata

**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 CRM<sup>1</sup> è un pacchetto software per la gestione delle relazioni con il cliente sviluppato da Microsoft. Seppure interamente customizzabile grazie al framework proprietario Microsoft XRM SDK basato su .NET, di base si concentra sui settori Vendite, Marketing e Servizio Clienti.

Il CRM può essere infatti utilizzato per aumentare la produttività delle vendite e l'efficacia del marketing per un'azienda, gestire l'intera catena di assistenza clienti e fornire informazioni sull'andamento dei social media, business intelligence e molte altre caratteristiche e funzionalità 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. 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, parimenti gli utenti del settore marketing con il modulo Marketing e gli utenti del servizio clienti con il modulo Service Management.

---

<sup>1</sup>Devo davvero ringraziare Tutorialspoint perché la sua guida [6], 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.

## Modulo Sales

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

- **Leads** - Rappresenta una persona o un'organizzazione che può diventare un potenziale cliente. 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. Quando 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. Si compone 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<sup>2</sup>.

## 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. Si compone 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.

---

<sup>2</sup>Vedi sottosezione Gestione attività.



- **Contracts** - In relazione con Cases indica i contratti attivi del cliente.
- **Resources/Resource 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 e Lead sono tutte entità del CRM che possono essere 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 undici 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.

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

### 2.1.4 Ricerca e Ricerca Avanzata

Una delle più importanti funzionalità predefinite 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.

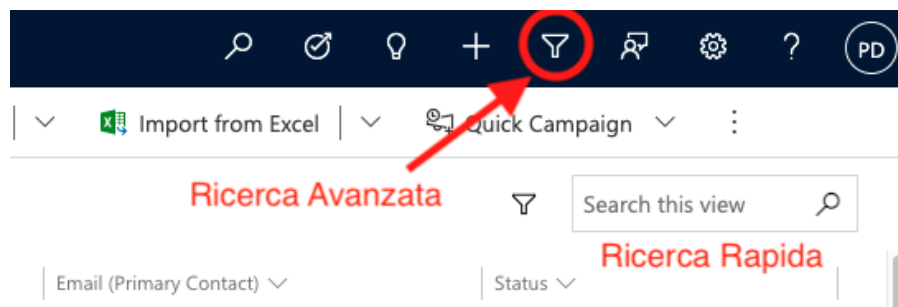


Figura 2.2: Opzioni di ricerca rapida e avanzata.

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 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. Tali estensioni possono 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:

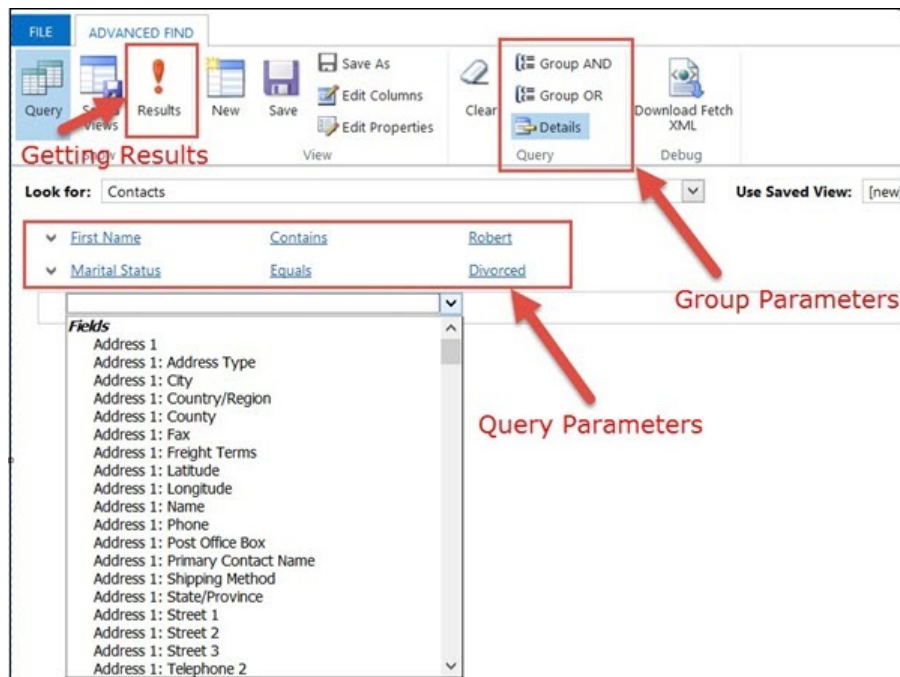


Figura 2.3: Finestra di ricerca avanzata.

- Si rende necessario fare ulteriori validazioni lato client sui campi di un form del CRM.
- È necessario costruire una o più pagine completamente custom che utilizzino dati provenienti da 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.

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.

### 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 anche richiedere l'input dell'utente.

L'esecuzione di un workflow può essere avviata automaticamente, 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 o eliminazione di un record. Un workflow può

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

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 auto esplicativi mentre nel terzo si può avere 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 modificarne o estenderne il comportamento standard. I plugin si comportano come gestori di eventi (*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.

Alcuni esempi di scenari in cui un Plugin può essere utilizzato sono:

- 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

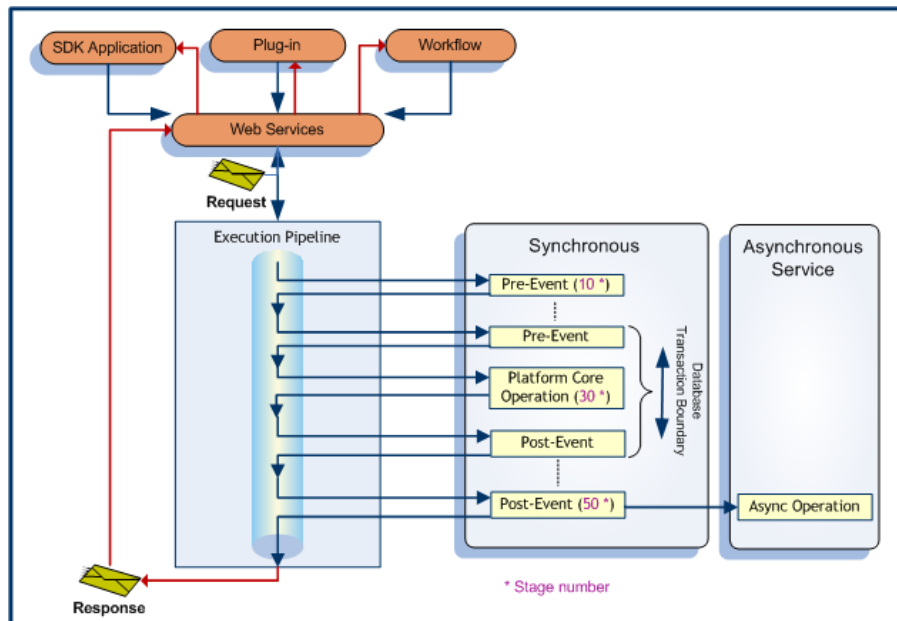


Figura 2.4: Pipeline di un Plugin

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	Fase 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

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 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.

## 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 o per processi semplici e da eseguire in seguito a una richiesta dell'utente, come ad esempio l'invio automatico di email.

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 possono 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

### 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 ed eliminare componenti. Ogni nuova soluzione inoltre è impostata di default come di tipo Unmanaged.

## 2.2 Microsoft Power Automate

Microsoft Power Automate, in precedenza conosciuto come Microsoft Flow, è un servizio online per la creazione di flussi di lavoro *low-code/no-code* in grado di automatizzare operazioni su diverse app e servizi, sia sviluppati da Microsoft che non. È possibile connettersi infatti a più di 220 servizi e gestire i dati sia in cloud che in locale come ad esempio con SharePoint o Microsoft SQL Server. La lista di connettori ad app e servizi disponibili inoltre, è in continua crescita in quanto Microsoft lavora a stretto contatto con i vari partner per estendere le possibilità di Power Automate.

I due principali tipi di flussi di lavoro supportati da Power Automate sono i flussi cloud e i flussi desktop.

**Flussi Cloud** Si dividono in tre tipologie:

- Flussi automatizzati - Permettono di creare un'automazione che viene attivata da un evento come l'arrivo di un email da una persona specifica.
- Flussi istantanei - Permettono di avviare un'automazione facendo click su un pulsante. È possibile automatizzare le azioni ripetitive come ad esempio l'invio di un promemoria su Microsoft Teams
- Flussi pianificati - Permettono di pianificare un'automazione ad una specifica ora come ad esempio il caricamento giornaliero di dati in SharePoint o in un database

**Flussi Desktop** Vengono utilizzati per automatizzare attività ripetitive sul Web o sul desktop. È possibile ad esempio creare flussi per organizzare documenti mediante azioni su file e cartelle, estrarre dati da siti web e archivarli su file Excel, inserire fatture in software gestionali e molto altro.

### 2.2.1 Flussi Cloud

In Microsoft Power Automate un flusso è rappresentato mediante un diagramma a blocchi come si può vedere in figura 2.5. Ogni flusso inizia sempre con un blocco di tipo *trigger*, il quale permette di avviare l'esecuzione del flusso in seguito al verificarsi di un evento specificato. La maggior parte dei connettori disponibili offre diversi trigger predefiniti da utilizzare per avviare i flussi. Tutti gli altri blocchi utilizzabili sono blocchi di tipo *action* e permettono di eseguire operazioni come la creazione di record nel CRM, la chiamata ad API esterne, l'invio di email e altro, a seconda di ciò che viene reso disponibile dai vari connettori.

Un connettore non è altro che un proxy o un wrapper intorno a un'API che consente al servizio sottostante di comunicare con Microsoft Power Automate. Consente agli utenti di connettere i loro account e sfruttare un set di trigger e azioni predefiniti per sviluppare i flussi di lavoro. Microsoft mette a disposizione numerosi connettori (gratuiti e a pagamento) già pronti per essere utilizzati ed è possibile inoltre per gli sviluppatori creare dei connettori custom per poter integrare il proprio servizio web o API nell'ecosistema Power Automate.

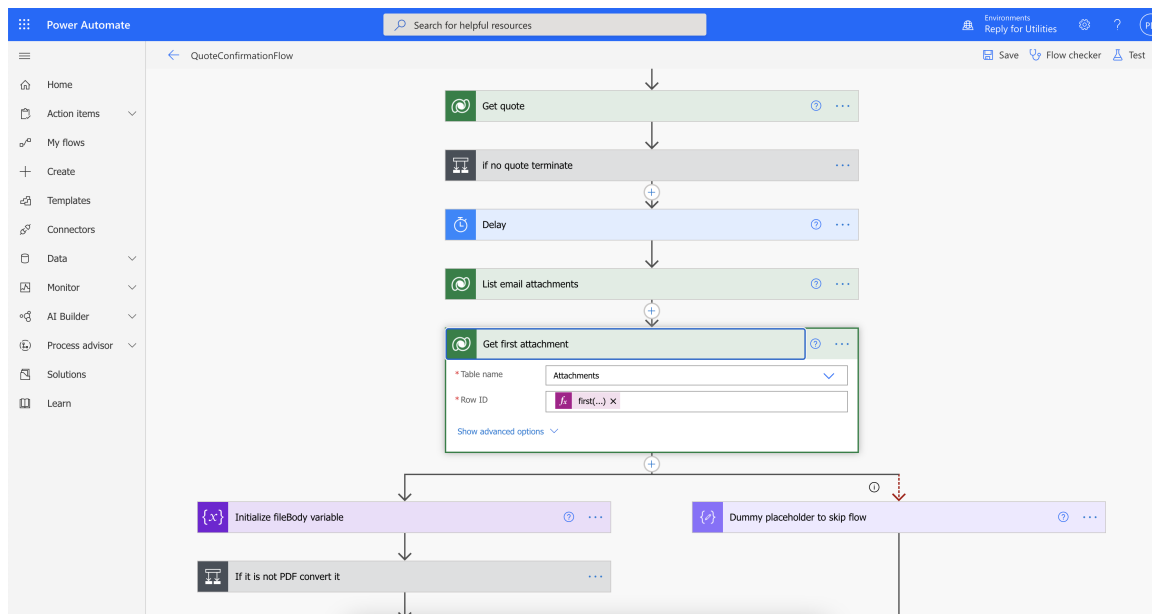


Figura 2.5: Esempio di un flusso Power Automate

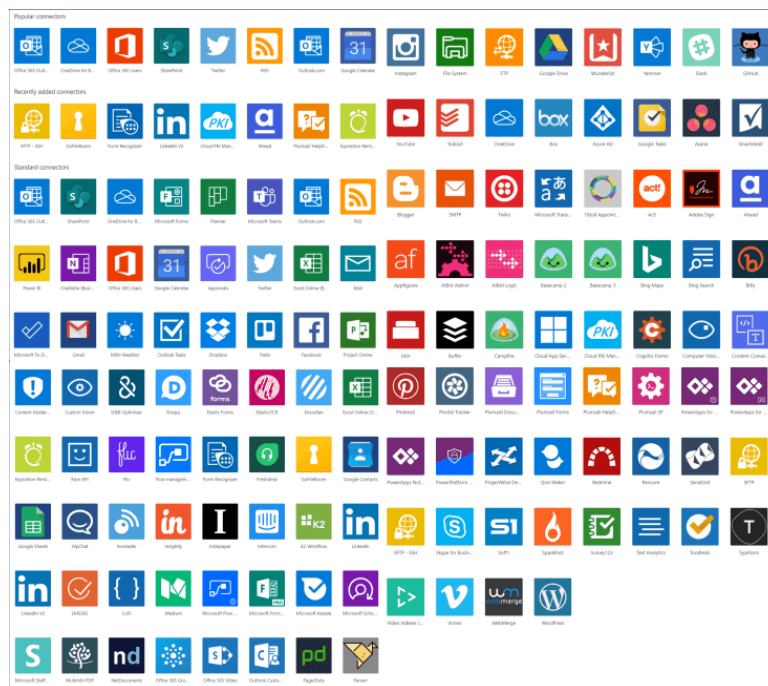


Figura 2.6: Elenco dei connettori gratuiti di Power Automate.

## Trigger e Action

Attraverso l'interfaccia grafica è possibile creare blocchi trigger e action, ai quali si possono passare dati o espressioni in maniera molto semplice e intuitiva come in figura 2.7 nella quale è visibile una action per la creazione di un file su dropbox che utilizza i dati di un tweet restituiti da un trigger. Attraverso il pannello laterale *Dynamic Content* si possono inserire i valori dinamici ritornati da action o trigger precedenti. È possibile inserire espressioni in linguaggio OData all'interno dei campi di testo oppure espressioni più complesse in linguaggio *Workflow Definition Language* mediante il pannello laterale *Expression*[3].

Dietro a questa carina e intuitiva interfaccia grafica non si nasconde altro che un oggetto JSON definito rispettando le specifiche del linguaggio sopracitato. Di seguito il listato corrispondente all'action usata come esempio.



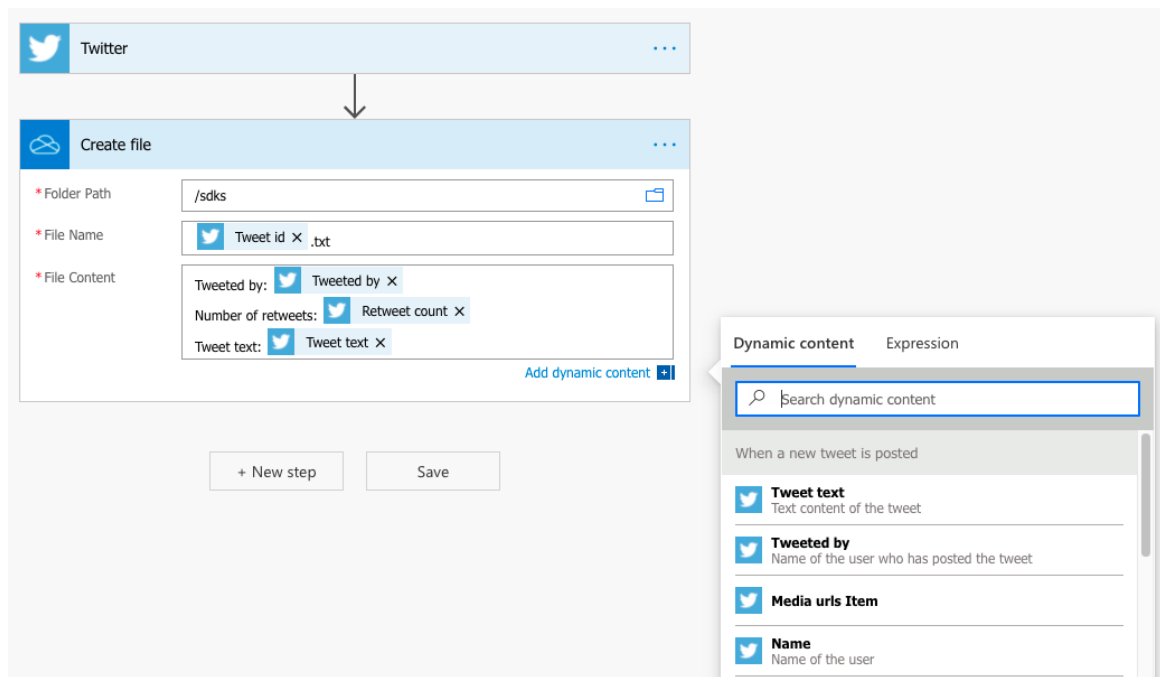


Figura 2.7: Esempio di blocco di tipo action.

```

1 {
2   "inputs": {
3     "host": {
4       "connectionName": "shared_onedriveforbusiness",
5       "operationId": "CreateFile",
6       "apiId": "/providers/Microsoft.PowerApps/apis/shared_onedriveforbusiness"
7     },
8     "parameters": {
9       "folderPath": "/sdks",
10      "name": "@{triggerOutputs()?['body/TweetId']}.txt",
11      "body": "Tweeted by: @{triggerOutputs()?['body/TweetedBy']}\nNumber of
              retweets: @{triggerOutputs()?['body/RetweetCount']}\nTweet text: @
              triggerOutputs()?['body/TweetText']}"
12    },
13    "authentication": "@parameters('$authentication')"
14  },
15  "runtimeConfiguration": {
16    "contentTransfer": {
17      "transferMode": "Chunked"
18    }
19  }
20 }

```

## 2.3 Microsoft AI Builder

Microsoft AI Builder è una funzionalità di Power Platform che permette l'utilizzo di modelli di intelligenza artificiale per ottimizzare i processi aziendali. Essendo parte di Power Automate, anche AI Builder sposa la filosofia low-code/no-code permettendo all'utente di utilizzare modelli di machine learning preconfezionati senza la necessità di competenze di programmazione o *data science*. Essendo una tecnologia completamente closed-source Microsoft non ha reso disponibili molte informazioni sull'architettura e il funzionamento dietro le quinte di AI Builder. L'unica in-

formazione disponibile è che viene sfruttata la stessa tecnologia del pacchetto di servizi Microsoft Azure AI, anch'essa closed-source.

In AI Builder è possibile scegliere tra diversi tipi di modelli a seconda dello scenario di utilizzo. Questi si dividono in modelli predefiniti e modelli personalizzati. La differenza tra le due tipologie si trova nel fatto che nel primo caso il modello è fornito pronto all'uso, mentre nel secondo è necessario creare, sottoporre a training e pubblicare per l'uso il modello in questione.

Modelli predefiniti:

- Estrazione di parole chiave
- Rilevamento lingua
- Analisi del sentimento
- Traduzione testo
- Lettore di biglietti da visita
- Riconoscimento del testo
- Elaborazione ricevute

Modelli personalizzati:

- Classificazione categoria
- Estrazione di entità
- Stima
- Elaborazione moduli
- Rilevamento oggetti

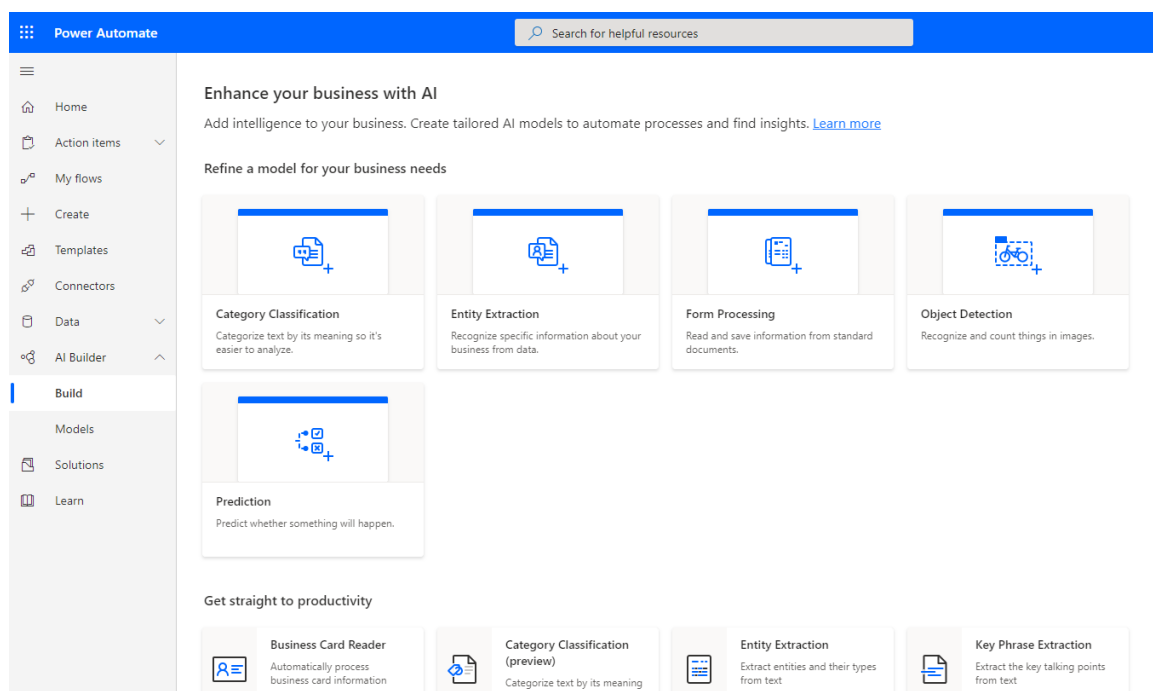


Figura 2.8: Schermata home di AI Builder.

### 2.3.1 Creazione di un modello personalizzato

Nel caso di modelli personalizzati in fase di creazione di un modello è necessario fornire un dataset di training. Essendo una feature low-code/no-code i passaggi necessari sono abbastanza semplici. Per fornire il dataset di training si hanno due possibilità a seconda del tipo di dati che il modello in questione prende come input: testo o immagini/documenti. Se il modello effettua analisi di testo il dataset di training dovrà essere fornito utilizzando una tabella Dataverse, un altro servizio Microsoft che permette di archiviare e gestire dati utilizzati nelle applicazioni Microsoft. Questa tabella dovrà contenere i dati di training secondo le specifiche definite per il singolo modello. In altre parole, modelli diversi richiedono dati diversi, etichettati in modo diverso. Se il modello lavora su dati come documenti o immagini, invece, si dovrà seguire la procedura guidata all'interno di AI Builder, che permetterà di caricare ed etichettare i documenti su cui fare il training.

Una volta terminato il training del modello è possibile testarlo, con altri dati non etichettati e valutarne le performance. Dopodiché il modello è pronto per essere pubblicato ed utilizzato in Microsoft Power Automate. Esiste infatti un connettore apposito per AI Builder.

### Esempio: modello di elaborazione moduli

Il modello di elaborazione moduli fornito da AI Builder consente di leggere e salvare informazioni da documenti standard come fatture o documenti fiscali. Automatizzando questo processo è possibile risparmiare molto tempo evitando, ad esempio, che l'utente debba passare ore a trascrivere a mano fatture all'interno di un gestionale.

Il modello, tuttavia, presenta ancora alcune limitazioni, come ad esempio il formato del file (PDF, JPG, PNG), il numero di pagine e la dimensione del documento (non più di 500 pagine per i PDF e 50 MB) e il supporto al solo alfabeto latino. Tra le limitazioni più importanti, inoltre, vi è il mancato supporto al riconoscimento di caselle di controllo, pulsanti di opzione e firme. Queste ultime tre limitazioni in particolare sono state un problema in fase di sviluppo dei progetti.

Per creare il modello personalizzato di elaborazione dei moduli è necessario per prima cosa specificare i nomi dei campi e delle tabelle che dovranno essere estratti dal documento. In seguito, si dovranno caricare i file su cui avverrà il training del modello. AI Builder a questo punto analizzerà i documenti caricati in modo da rilevare la presenza di campi testuali e tabelle. L'utente dovrà selezionare manualmente i campi che si vogliono riconoscere e contrassegnarli con l'etichetta corrispondente come in figura 2.9, allo stesso modo è possibile contrassegnare tabelle come in figura 2.10. Non sono supportate le tabelle estese su più pagine, pertanto è necessario definirle come tabelle separate durante il primo passaggio della procedura.

Terminato il passaggio di etichettatura di campi e tabelle sui documenti di training, AI Builder procede con il training del modello.

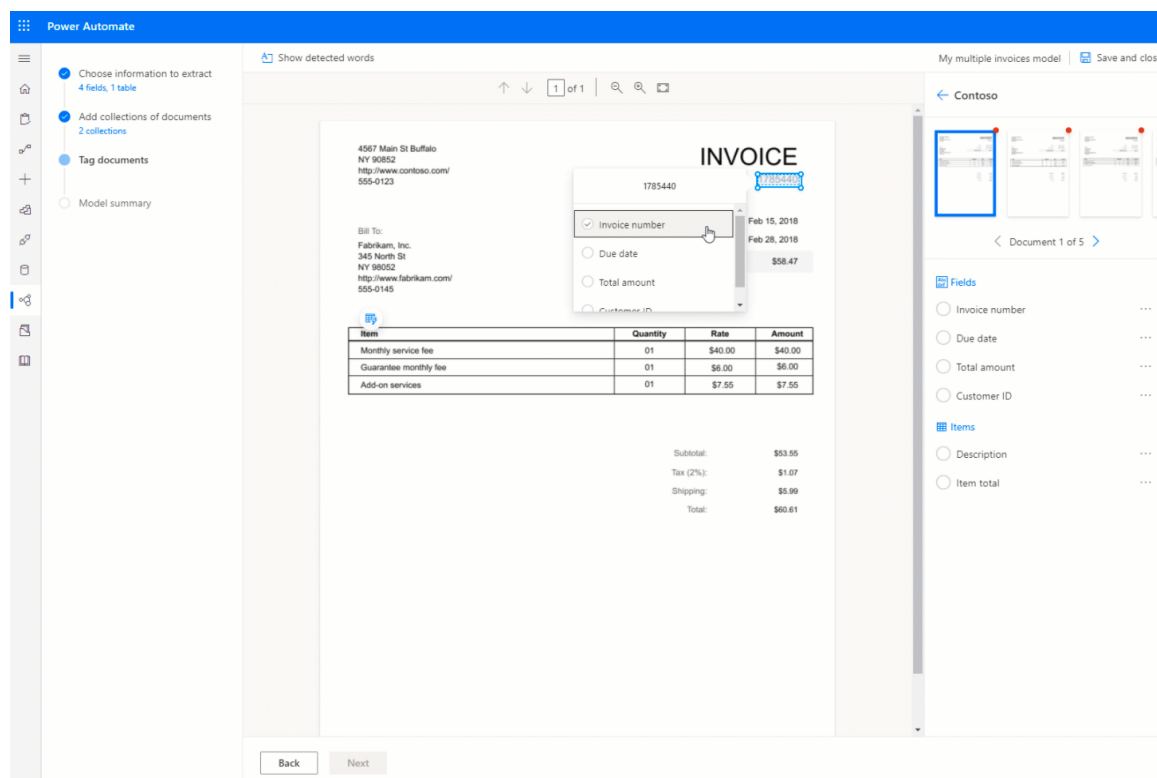


Figura 2.9: Etichettatura di campi testuali in AI Builder.

Al termine del training è possibile effettuare un test rapido sulle performance del modello caricando manualmente un documento. In seguito all'analisi, verranno mostrati i campi ed eventuali tabelle riconosciute e una percentuale di *confidence* per ciascun campo. Questo dato indica quanto il modello ritiene di essere stato preciso nel riconoscimento di quel valore. In figu-

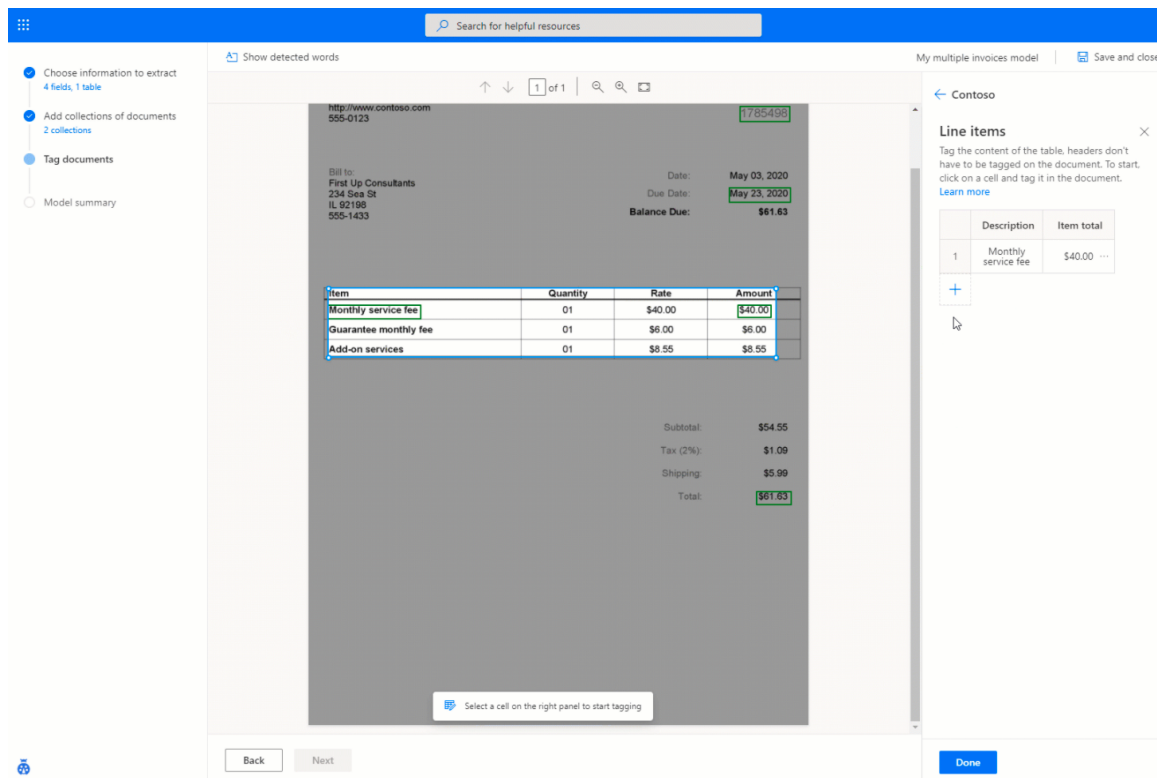


Figura 2.10: Etichettatura di tabelle in AI Builder.

ra 2.11 un esempio. Dopodiché per utilizzare un modello all'interno di app e servizi Microsoft è necessario pubblicarlo mediante l'apposito pulsante.

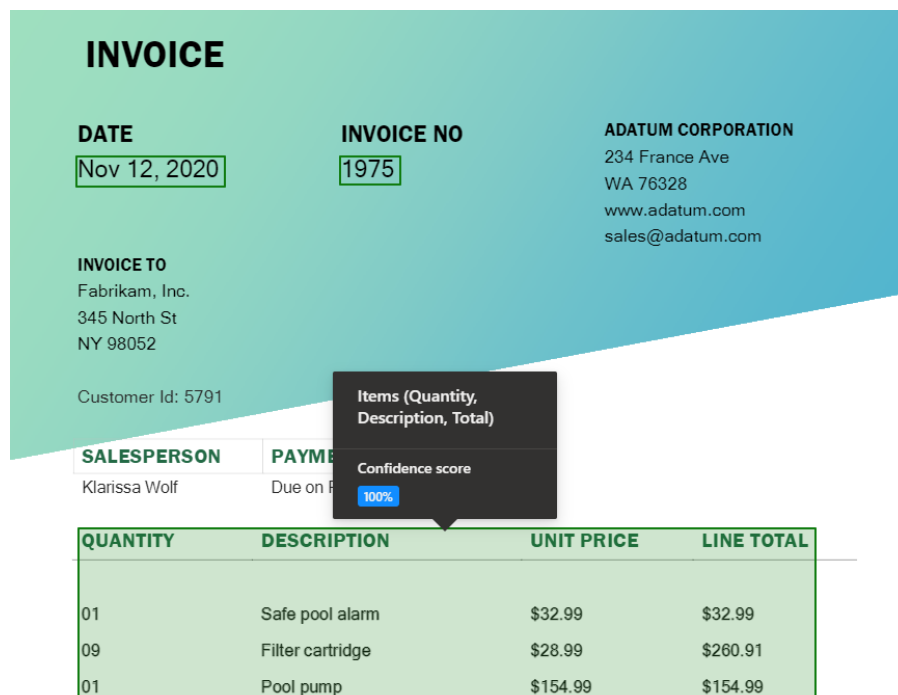


Figura 2.11: Esempio dell'esito del test rapido su un documento.

## Utilizzo in Power Automate

Per utilizzare un modello AI Builder in un flusso Power Automate è sufficiente utilizzare l'action del connettore AI Builder corrispondente al tipo di modello necessario. Per utilizzare un modello di elaborazione dei moduli, ad esempio, bisogna utilizzare la action *Process and save information from forms* e selezionare il modello pubblicato, il tipo di documento e passare il file stesso come contenuto dinamico. Nell'esempio in figura il documento viene recuperato da un trigger manuale che richiede l'inserimento di un file da parte dell'utente. Nulla vieta tuttavia che il documento da analizzare possa essere l'allegato di un'email oppure un file in Onedrive o Sharepoint. Sarà necessario semplicemente utilizzare una action del relativo connettore per recuperare il file desiderato.

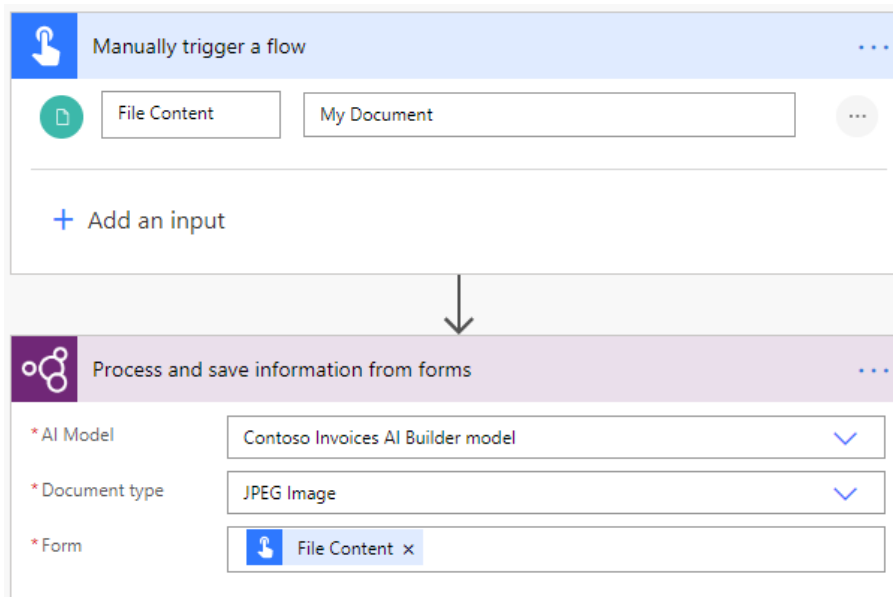


Figura 2.12: Esempio di utilizzo di una action AI Builder in un flusso Power Automate.

Come output viene ritornato un oggetto JSON contenente dati diversi a seconda del tipo di modello utilizzato. Nel caso di esempio per ogni campo vengono ritornati, il valore corrispondente, il punteggio di confidence, le coordinate del riquadro che racchiude il valore, il numero di pagina in cui si trova il valore e altri dati. In appendice è disponibile un esempio di oggetto JSON restituito. I dati contenuti in questo oggetto inoltre vengono interpretati da Power Automate e resi disponibili come contenuto dinamico per essere utilizzati nel flusso da altre action.

## Criticità di AI Builder

Nonostante AI Builder sia uno strumento molto potente per gli utilizzi per cui è proposto, risulta anche molto limitante. Prendendo ad esempio il modello di elaborazione di documenti, che è quello con cui ho avuto più a che fare durante i due progetti, si ottengono risultati positivi solo quando i documenti analizzati sono tra loro identici nella struttura a quelli utilizzati per il training. Le uniche differenze infatti devono trovarsi nei dati contenuti; qualora posizionamento, font e dimensione del testo differiscano, il modello fallisce. Microsoft tuttavia non menziona in nessun modo questo dettaglio nella documentazione.

Inoltre, avendo potuto lavorare con le varie tecniche di machine learning durante il corso *Introduction to Machine Learning*, mi sono trovato impossibilitato a utilizzare le metodologie apprese, in particolare riguardo la validazione e il testing, in quanto AI Builder non fornisce alcun modo per poter effettuare testing su larga scala e quindi raccogliere dati e analizzarli. In sostanza bisogna fidarsi dello strumento e credo che in ambito business non sia una buona

pratica. Chiaramente essendo un prodotto mirato a una classe di utenti non esperta credo che il compromesso sia comunque buono.

## **3 Progetti sviluppati**

# 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] Microsoft. Schema reference guide for the workflow definition language in azure logic apps. <https://docs.microsoft.com/it-it/azure/logic-apps/logic-apps-workflow-definition-language>, 2017.
- [4] 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>.
- [5] Cluster Reply. Configurable workflow & slas engine. <https://www.reply.com/cluster-reply/it/configurable-workflow-slas-engine>.
- [6] Tutorialspoint. Microsoft dynamics crm - quick guide. [https://www.tutorialspoint.com/microsoft\\_crm/microsoft\\_crm\\_quick\\_guide.htm](https://www.tutorialspoint.com/microsoft_crm/microsoft_crm_quick_guide.htm).
- [7] 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.