



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO

Dipartimento di Informatica

Corso di Laurea Triennale in Informatica

TESI DI LAUREA

SAP Document AI: una soluzione per l'estrazione automatica dei dati da documenti digitali

RELATORE

Prof. Fabio Palomba

TUTOR AZIENDALE

Francesco Allocca

Università degli Studi di Salerno

CANDIDATO

Simone Vittoria

Matricola: 0512114129

Anno Accademico 2024-2025

Questa tesi è stata realizzata nel

sesa^{lab}
SOFTWARE ENGINEERING
SALERNO

Dedica o citazione

Abstract

Al giorno d'oggi, le aziende di tutto il mondo, si trovano a gestire ogni mese un elevato volume di documenti in formato digitale come fatture, ordini di acquisto e altri tipi di documento. Questi documenti contengono una grande quantità di dati non strutturati, che devono essere raccolti, elaborati e archiviati nei rispettivi sistemi informativi aziendali, al fine di garantire tracciabilità e controllo.

Nella maggior parte dei casi, queste operazioni vengono svolte da un essere umano, rendendo il processo ripetitivo, dispendioso in termini di tempo e soggetto a errori. Considerando l'importanza di tale attività, automatizzare questo processo rappresenta oggi un'esigenza in costante crescita per le aziende.

La presente tesi si concentra sull'analisi e la valutazione di SAP Document AI: uno strumento basato sull'intelligenza artificiale progettato per estrarre automaticamente dati da documenti digitali. In particolare, lo studio è stato condotto su un caso d'uso reale che riguarda l'estrazione automatica dei dati da fatture in formato PDF.

Questo studio è stato svolto durante il mio periodo di tirocinio presso l'azienda Software Business S.r.l. Benefit, dove sono stato inserito all'interno di un team di ricerca e sviluppo dedicato alle nuove soluzioni proposte da SAP basate sull'intelligenza artificiale.

Oltre ad approfondire il funzionamento di SAP Document AI, verrà affrontata un'analisi comparativa con ChatGPT, con l'obiettivo di evidenziare limiti e differenze tra le due soluzioni nell'elaborazione dei documenti.

Il fine di questo studio non è stato solo quello di valutare l'efficacia della soluzione proposta da SAP, ma anche analizzarne l'adozione in un contesto aziendale concreto. Infatti, i risultati ottenuti hanno portato l'azienda a considerare SAP Document AI come una soluzione adottabile per dei clienti reali.

La tesi si conclude con alcune considerazioni sul potenziale dello strumento, i margini di miglioramento e il valore concreto apportato al processo di digitalizzazione aziendale.

Indice

Elenco delle Figure	iv
Elenco delle Tabelle	vi
1 Introduzione	1
1.1 Contesto dell'automazione nei processi aziendali	2
1.2 Obiettivi e motivazioni della tesi	3
1.3 Risultati ottenuti	4
1.4 Struttura del documento	5
2 Contesto Applicativo	6
2.1 Cos'è SAP?	7
2.1.1 Perché SAP è così importante per un'azienda?	7
2.1.2 Cos'è un ERP?	8
2.1.3 Tipi di distribuzione dell'ERP	9
2.2 SAP Business Technology Platform (SAP BTP)	10
2.3 Stato dell'arte	11
3 SAP Document AI	12
3.1 Che cos'è SAP Document AI?	13
3.1.1 Come avviene l'estrazione?	13

3.1.2	Tipi di documento supportati	15
3.1.3	Intervallo di affidabilità dell'estrazione	16
3.2	Addestramento	17
3.2.1	Schema	18
3.2.2	Schemi predefiniti SAP	18
3.2.3	SAP_invoice_schema	19
3.2.4	Creazione di schemi personalizzati	21
3.2.5	Personalizzazione degli schemi predefiniti SAP	26
3.2.6	Modello	27
3.2.7	Creazione di un modello	27
3.3	Caricamento del documento	30
3.4	Post elaborazione	33
3.4.1	Verifica dei risultati	33
3.4.2	Correzione dei risultati	34
3.4.3	Aggiunta al modello	36
3.4.4	Esportazione dei risultati	37
4	Caso d'uso: automatizzare il processo di estrazione dati da fatture PDF e confronto con ChatGPT	38
4.1	Introduzione al caso d'uso	39
4.2	Estrazione con SAP Document AI	40
4.2.1	Caricamento documento standard	41
4.2.2	Fattura 1	42
4.2.3	Fattura 2	45
4.2.4	Fattura 3	48
4.3	Estrazione con ChatGPT	51
4.4	Confronto tra SAP Document AI e ChatGPT	56
4.4.1	Impostazione del confronto	56
4.4.2	Risultati sperimentali osservati	57
4.4.3	Analisi comparativa	58
4.4.4	Tabella riassuntiva del confronto	62

5 Conclusioni	63
5.1 Sintesi degli obiettivi e del lavoro svolto	64
5.2 Risultati principali	65
5.3 Valutazione complessiva delle soluzioni e considerazioni finali	66
5.4 Prospettive future	66
Bibliografia	67

Elenco delle figure

2.1	Architettura SAP BTP	10
3.1	Flusso estrazione	14
3.2	Schemi predefiniti SAP	18
3.3	Header Fields	20
3.4	Line item fields	20
3.5	Creazione schema(1)	21
3.6	Creazione schema(2)	22
3.7	Creazione schema(3)	23
3.8	Creazione schema(4)	24
3.9	Creazione schema(5)	25
3.10	Modifica schema predefinito	26
3.11	Creazione modello(1)	27
3.12	Creazione modello(2)	28
3.13	Creazione modello(3)	29
3.14	Caricamento documento(1)	30
3.15	Caricamento documento(2)	31
3.16	Caricamento documento(3)	32
3.17	Caricamento documento(4)	32
3.18	Risultati estrazione(1)	33

3.19 Risultati estrazione(2)	34
3.20 Risultati estrazione(3)	35
3.21 Risultati estrazione(4)	35
3.22 Aggiunta al modello(1)	36
3.23 Aggiunta al modello(2)	36
3.24 Esportazione risultati	37
4.1 Caricamento fattura	41
4.2 fattura 1	42
4.3 Campi fattura 1	43
4.4 fattura 2	45
4.5 Campi fattura 2	46
4.6 fattura 3	48
4.7 Campi fattura 3	49
4.8 Prompt fornito a ChatGPT per l'estrazione	51
4.9 Risultato prima estrazione fattura 1	52
4.10 Messaggio di correzione	53
4.11 Risultato seconda estrazione fattura 1	53
4.12 Risultato estrazione fattura 2	54
4.13 Risultato estrazione fattura 3	55

Elenco delle tabelle

4.1	Verifica estrazione fattura 1	44
4.2	Verifica estrazione fattura 2	47
4.3	Verifica estrazione fattura 3	50
4.4	Tabella comparativa	62

CAPITOLO 1

Introduzione

Questo primo capitolo ha lo scopo di spiegare le motivazioni che hanno portato alla realizzazione del presente elaborato.

Dopo una breve panoramica sul ruolo della tecnologia nelle imprese moderne, verrà introdotto l'oggetto di studio, delineando obiettivi e finalità della tesi.

1.1 Contesto dell'automazione nei processi aziendali

Negli ultimi anni, la tecnologia ha compiuto progressi significativi superando limiti che un tempo sembravano irraggiungibili.

Questo progresso tecnologico ha trasformato radicalmente non solo il modo in cui viviamo, ma anche l'ambiente sociale ed economico che ci circonda.

Anche le imprese si sono adattate, digitalizzandosi e sfruttando le nuove opportunità offerte dall'innovazione.

Tra le attività più ricorrenti e al tempo stesso dispendiose in termini di tempo e risorse, vi è la gestione dei documenti digitali come fatture, ordini di acquisto e altri tipi di documento.

Molte aziende continuano a gestire manualmente questi documenti, affidando a operatori umani la lettura, la comprensione e l'inserimento dei dati nei rispettivi sistemi informativi aziendali.

Questo approccio, oltre a richiedere tempi lunghi, è soggetto a errori e non garantisce scalabilità per sostenere volumi elevati.

In risposta a queste criticità, tecnologie basate sull'intelligenza artificiale stanno guadagnando sempre più terreno, offrendo soluzioni in grado di automatizzare l'estrazione dei dati contenuti nei documenti.

Questi strumenti possono rappresentare un elemento chiave nei processi di trasformazione digitale e nella costruzione di flussi di lavoro più snelli, veloci e affidabili.

Il presente elaborato si concentra proprio su una di queste soluzioni, ponendo particolare attenzione al caso delle fatture, che rappresentano una delle tipologie di documento più comuni e rilevanti in ambito aziendale.

1.2 Obiettivi e motivazioni della tesi

L'obiettivo principale di questa tesi è analizzare e valutare le potenzialità di SAP Document AI, una soluzione basata sull'intelligenza artificiale progettata per estrarre automaticamente dati da documenti digitali.

Nonostante SAP Document AI supporti diversi tipi di documento, il presente studio si è focalizzato prevalentemente sulle fatture, trattandole come caso d'uso principale per valutare l'efficacia della soluzione e la reale applicabilità in contesti produttivi.

La scelta di approfondire questo argomento nasce dall'esperienza diretta maturata durante il mio periodo di tirocinio presso l'azienda Software Business S.r.l. Benefit, dove ci si è posti la domanda se una soluzione come SAP Document AI potesse rappresentare una valida risorsa in questo contesto.

Dopo una prima fase introduttiva in cui vengono illustrate le funzionalità e il funzionamento di SAP Document AI, l'elaborato prosegue con un'analisi comparativa con ChatGPT. L'obiettivo è stato quello di comprendere se l'utilizzo di strumenti verticali come SAP Document AI sia giustificato o se, in certi scenari, soluzioni trasversali, all'apparenza più economiche e facilmente accessibili come ChatGPT possano risultare sufficienti.

Infine, l'intero studio si inserisce in un contesto reale: l'intento è stato quello di valutare la fattibilità dell'adozione di SAP Document AI come possibile soluzione per clienti interessati, in particolare per quanto riguarda l'elaborazione delle fatture.

1.3 Risultati ottenuti

L'attività condotta ha permesso innanzitutto di approfondire in modo pratico e dettagliato l'utilizzo di SAP Document AI, analizzandone funzionalità e potenzialità sia con documenti standard che personalizzati.

Successivamente, il confronto diretto con ChatGPT ha messo in luce differenze sostanziali tra le due soluzioni, sia sul piano tecnico che operativo. I risultati ottenuti hanno consentito di individuare i contesti in cui ciascuna soluzione risulta più adatta. Per quanto riguarda SAP Document AI, i risultati hanno evidenziato:

- Estrazione corretta e precisa di tutti i campi al primo tentativo
- Tempi di elaborazione molto ridotti (pochi secondi per documento)
- Output strutturato in formato JSON, pronto per l'integrazione in flussi aziendali
- Elevata stabilità nei risultati anche al variare del contenuto e del layout del documento.

L'analisi condotta su ChatGPT (versione GPT-5) ha invece evidenziato:

- Buone capacità estrattive dei campi principali, ma ha commesso errori in assenza di prompt dettagliati o feedback iterativi
- Maggior tempo necessario per ottenere un'estrazione completa e corretta
- Output non strutturato di default
- Risultati meno stabili, sensibili a variazioni della struttura del documento

Il confronto tra i due strumenti ha quindi mostrato come SAP Document AI sia più adatto in scenari aziendali che richiedono estrazioni affidabili, scalabili e integrabili in flussi strutturati.

Infatti, al termine di questo studio, i risultati ottenuti hanno portato l'azienda a decidere di proporre ufficialmente l'adozione dello strumento ai propri clienti, riconoscendone l'efficacia e l'applicabilità della soluzione.

1.4 Struttura del documento

La presente tesi è articolata in cinque capitoli, ognuno dei quali affronta un aspetto specifico del tema trattato.

Il primo capitolo introduce il contesto generale dell'automazione nei processi aziendali, con particolare attenzione alla gestione dei documenti e alla crescente rilevanza di strumenti intelligenti come SAP Document AI.

Il secondo capitolo approfondisce il contesto in cui SAP Document AI si inserisce. Si parte da una panoramica generale sull'ecosistema SAP, viene presentato il concetto di ERP (Enterprise Resource Planning), per poi spostarsi sulla piattaforma in cloud SAP Business Technology Platform (SAP BTP), all'interno della quale è offerto il servizio SAP Document AI.

Nel terzo capitolo viene analizzato nel dettaglio il funzionamento di SAP Document AI, illustrandone le funzionalità principali. Viene descritto come sia possibile utilizzarlo sia con documenti standard che con documenti personalizzati, approfondendo i concetti chiave di schema e modello, fondamentali per l'addestramento del sistema. A supporto della spiegazione, viene portato avanti un esempio pratico di estrazione su un documento personalizzato, così da mostrare nel concreto le potenzialità dello strumento.

Il quarto capitolo presenta il caso d'uso reale: l'estrazione dei dati da fatture in formato PDF. In questa sezione, SAP Document AI viene messo a confronto con ChatGPT, per valutare punti di forza e limiti di entrambe le soluzioni.

Infine, il quinto capitolo è dedicato alle conclusioni, in cui vengono riassunti i risultati emersi, con alcune riflessioni finali sull'efficacia dello strumento e su possibili sviluppi futuri.

CAPITOLO 2

Contesto Applicativo

Per comprendere appieno il funzionamento e il ruolo di SAP Document AI, è opportuno delineare brevemente il contesto applicativo nel quale si inserisce. Questo capitolo ha l'obiettivo di introdurre l'ecosistema SAP e la Business Technology Platform (BTP), all'interno della quale si colloca SAP Document AI.

2.1 Cos'è SAP?

Fondata nel 1972 e con sede a Walldorf, in Germania, SAP è passata dall'essere un piccolo progetto imprenditoriale a diventare uno dei principali produttori mondiali di software per la gestione dei processi aziendali.

SAP supporta aziende di ogni settore e dimensione nella gestione e organizzazione delle proprie attività in modo efficiente e integrato.

Nel contesto di questa tesi, SAP riveste un ruolo centrale poiché fornisce la piattaforma tecnologica sulla quale si basa la soluzione SAP Document AI, oggetto di analisi nei capitoli successivi.

2.1.1 Perché SAP è così importante per un'azienda?

Nei modelli di business tradizionali, le diverse aree operative di un'azienda tendono a gestire i propri dati in maniera separata, archiviandoli in database distinti. Questa decentralizzazione dei dati, rende complessa la comunicazione tra reparti, favorisce la duplicazione dei dati e incrementa i costi IT, oltre a esporre l'organizzazione a un maggior rischio di incoerenze ed errori.

SAP affronta questo problema attraverso una gestione centralizzata delle informazioni, mettendo a disposizione delle diverse aree funzionali di un'azienda, un'unica fonte di dati attendibile. [1]

Per comprendere in che modo SAP realizza questa integrazione, bisogna approfondire il concetto di ERP.

2.1.2 Cos'è un ERP?

SAP si è affermata come punto di riferimento per lo sviluppo di soluzioni ERP (Enterprise Resource Planning), ovvero sistemi software che consentono alle imprese di gestire in modo centralizzato e integrato tutti i loro processi aziendali.

In un ERP confluiscono tutti i programmi necessari a supportare le principali aree operative di un'organizzazione, come vendite, acquisti, logistica, contabilità, risorse umane e produzione.

Invece di utilizzare strumenti differenti e scollegati per ciascun reparto, un ERP unifica tutte le funzionalità in un'unica piattaforma, permettendo a tutti i reparti di lavorare su un sistema condiviso.

Con questo approccio, la maggior parte delle informazioni aziendali risiede nel sistema ERP, che diventa così l'unica fonte affidabile di dati.

Tutto questo è reso possibile grazie a un'architettura modulare composta da applicazioni gestionali integrate che condividono lo stesso database: ogni modulo si concentra su un'area specifica del business, ma interagisce in tempo reale con gli altri moduli utilizzando gli stessi dati.

Le aziende possono selezionare i moduli che preferiscono ed estendere in un secondo momento il sistema con nuovi moduli, adattandolo sia in termini di funzionalità che di scalabilità.

2.1.3 Tipi di distribuzione dell'ERP

I sistemi ERP possono essere distribuiti secondo diversi modelli, i più diffusi sono il cloud e l'on-premise:

- **ERP cloud:** il software ERP risiede su un server remoto ed è accessibile tramite internet secondo la formula SaaS.

In questo scenario, è il provider a occuparsi della manutenzione, degli aggiornamenti e della sicurezza, sollevando l'azienda da tali oneri.

Oggi l'ERP in cloud rappresenta una delle modalità di adozione più diffuse, grazie ai costi iniziali contenuti, alla maggiore scalabilità, alla rapidità nell'introduzione di innovazioni e alla facilità di integrazione con altri sistemi.

- **ERP on-premise:** la soluzione on-premise è il modello tradizionale di distribuzione del software ERP che offre il massimo livello di controllo da parte dell'azienda: il software viene installato localmente all'interno del data center aziendale.

Sebbene tale configurazione garantisca un'elevata autonomia nella gestione dell'infrastruttura e dei dati, richiede anche che l'azienda si occupi direttamente dell'installazione, della manutenzione e degli aggiornamenti continui del sistema, con conseguenti costi e complessità operativa.

Esistono anche soluzioni ibride, che combinano elementi di entrambe le distribuzioni per soddisfare esigenze specifiche. [2]

2.2 SAP Business Technology Platform (SAP BTP)

Un sistema ERP rappresenta il cuore gestionale di un'azienda, ma da solo non basta per rispondere a esigenze più moderne, come l'integrazione con altri sistemi, lo sviluppo di applicazioni personalizzate, l'analisi avanzata dei dati o l'uso di tecnologie innovative come l'intelligenza artificiale e il machine learning.

In questo contesto si inserisce SAP Business Technology Platform (SAP BTP): una piattaforma in cloud che racchiude, in un ambiente unificato e ottimizzato, tutti questi servizi per estendere, personalizzare e arricchire l'ERP.

Tra i servizi basati sull'intelligenza artificiale offerti da SAP BTP rientra anche SAP Document AI, che verrà approfondito nel capitolo successivo. [3]

Nella Figura 2.1 è rappresentata l'architettura di SAP BTP.

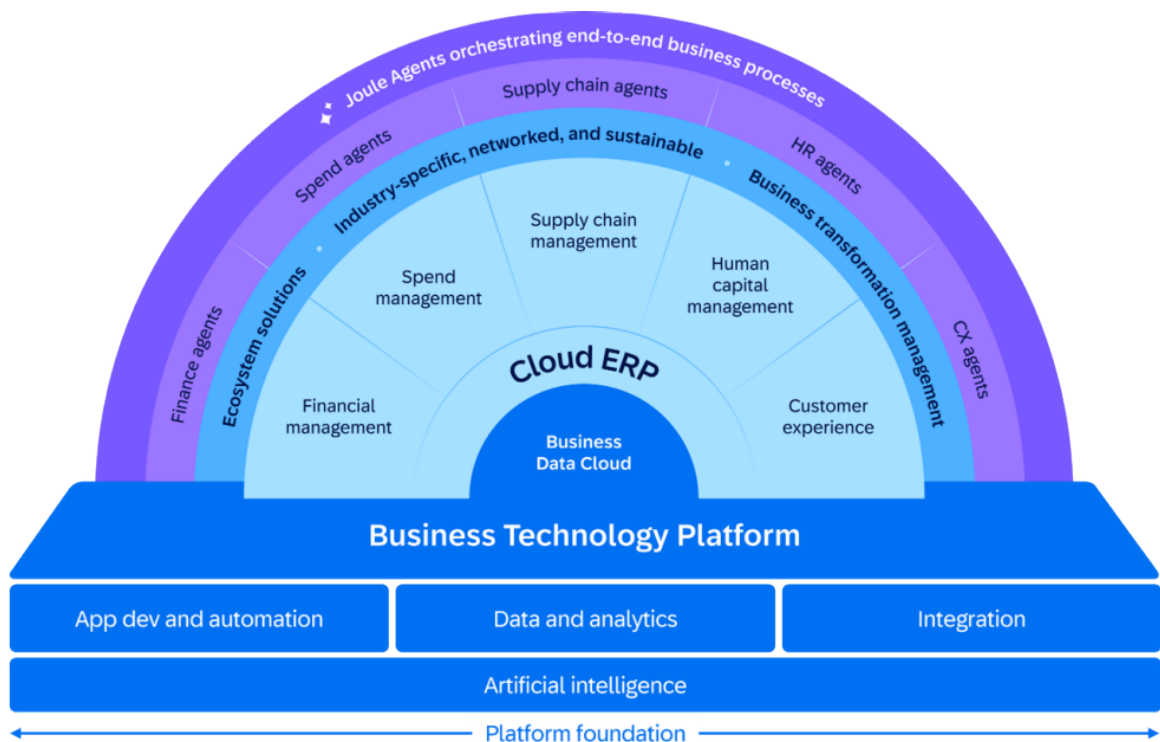


Figura 2.1: Architettura SAP BTP

2.3 Stato dell'arte

Nel panorama delle tecnologie di Intelligent Document Processing (IDP) esistono diverse soluzioni consolidate, tra cui **Google Document AI**, **Microsoft Azure AI Document Intelligence** e **Amazon Textract**.

Tutte queste piattaforme condividono funzionalità molto simili tra loro: riconoscimento ottico dei caratteri (OCR), utilizzo dell'intelligenza artificiale per l'estrazione automatica, modelli pre-addestrati per tipologie di documenti comuni e possibilità di personalizzazione tramite addestramento.

Le differenze principali emergono sul piano dell'ecosistema di riferimento e del grado di specializzazione: Google Document AI si distingue per la qualità dei modelli OCR e per l'integrazione con i servizi cloud di Google; Microsoft Azure AI Document Intelligence si adatta in modo naturale a chi utilizza già l'infrastruttura Microsoft; Amazon Textract è particolarmente indicato per scenari ad alto volume di dati in contesti AWS.

SAP Document AI, rispetto a questi competitor generalisti, si colloca come soluzione verticale, pensata specificamente per scenari aziendali legati a SAP.

CAPITOLO 3

SAP Document AI

Dopo aver delineato brevemente il contesto tecnologico nel quale si colloca SAP Document AI, questo capitolo è dedicato alla presentazione dettagliata della soluzione.

Per spiegare in modo pratico le funzionalità e le modalità di addestramento di SAP Document AI, verrà portato avanti un esempio che esula dal caso d'uso principale della presente tesi, ovvero l'estrazione automatica dei dati da fatture in PDF.

Questa scelta ha lo scopo di dimostrare la flessibilità dello strumento, evidenziando come possa essere adattato all'estrazione di informazioni da qualunque tipologia di documento, non solo da documenti aziendali.

3.1 Che cos'è SAP Document AI?

SAP Document AI è un servizio basato sull'intelligenza artificiale offerto da SAP BTP che automatizza il processo di estrazione delle informazioni da documenti digitali.

È in grado di elaborare un'ampia varietà di documenti, anche diversi tra loro per formato, struttura e contenuto.

SAP Document AI può essere utilizzato in due modalità: tramite interfaccia utente grafica oppure attraverso API.

L'interfaccia utente consente di interagire con il servizio in modo semplice e immediato, senza la necessità di scrivere codice, risultando utile soprattutto per attività di configurazione, test o dimostrazione delle funzionalità.

In alternativa, SAP Document AI può essere integrato nei sistemi aziendali tramite chiamate API, opzione ideale per automatizzare i processi su larga scala e per l'integrazione in flussi personalizzati. [4]

Nella presente tesi è stata utilizzata esclusivamente l'interfaccia grafica, in quanto adatta alle esigenze di configurazione e dimostrazione dei casi d'uso affrontati.

3.1.1 Come avviene l'estrazione?

In breve, dopo aver caricato il file di interesse, i dati vengono estratti in maniera automatica, indipendentemente dalla loro posizione all'interno del documento.

Per l'estrazione, SAP Document AI esegue una serie di operazioni in maniera sequenziale:

- Verifica la presenza di dati strutturati in formato Factur-X o ZUGFeRD.

Questi formati combinano un file PDF leggibile dall'uomo con un file XML incorporato contenente i dati strutturati della fattura.

Se il documento è conforme a uno di questi standard, SAP Document AI estrae direttamente i dati strutturati disponibili nell'XML, senza necessità di analisi testuale.

- Analizza il documento alla ricerca di codici a barre ed estrae tali dati, se presenti.

- Invia il documento a un OCR (Optical Character Recognition) per convertire il testo da immagine a dati digitali elaborabili.
- Utilizza l'AI per identificare ed estrarre i campi che non sono stati rilevati nelle fasi precedenti.
- Al termine dell'elaborazione, tutte le informazioni estratte vengono archiviate in un file JSON strutturato, che può essere interrogato e integrato con altri sistemi aziendali.

Nella Figura 3.1, uno schema riassuntivo del flusso di estrazione.

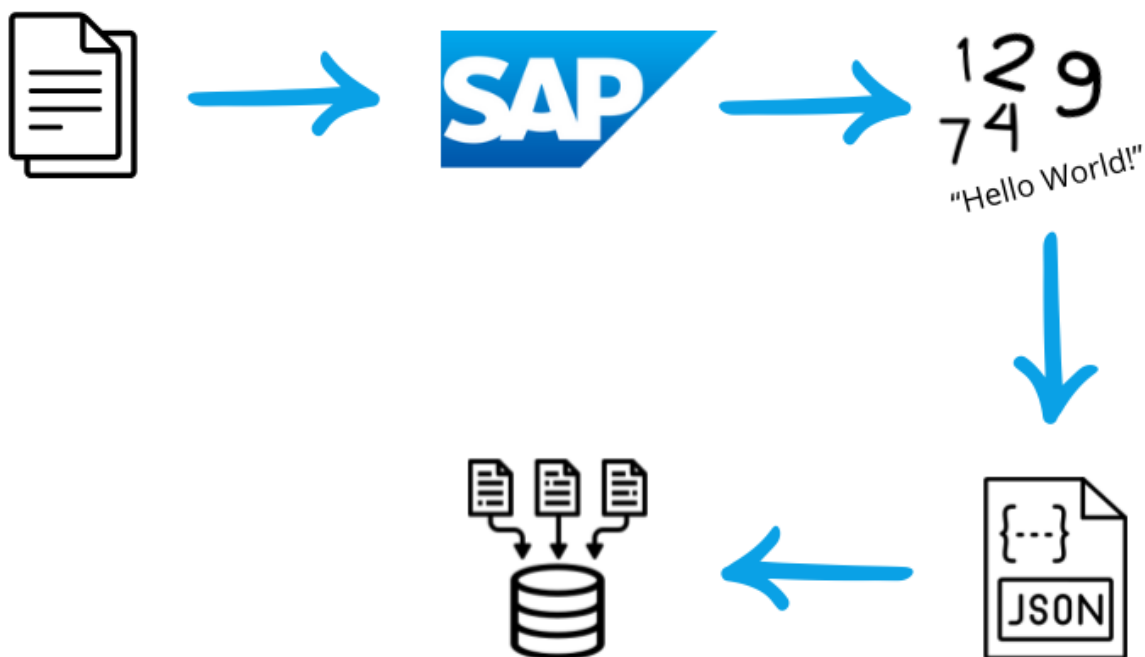


Figura 3.1: Flusso estrazione

3.1.2 Tipi di documento supportati

A seconda del tipo di documento caricato, prima di procedere con l'estrazione, potrebbe essere necessario eseguire operazioni di configurazione e addestramento. Altrimenti, è possibile procedere direttamente con l'estrazione preconfigurata di SAP. I documenti supportati si distinguono in due categorie principali: [5]

- **Tipi di documento standard:** fanno riferimento a tipi di documento per i quali SAP consente l'estrazione predefinita, senza la necessità di effettuare configurazioni preliminari, basata su estrattori di default gestiti direttamente da SAP.

Questi sono:

- Fatture
- Avvisi di pagamento
- Ordini di acquisto
- Biglietti da visita

- **Tipi di documento personalizzati:** fanno riferimento a tipi di documento per i quali potrebbe essere necessario configurare e addestrare SAP Document AI affinché possa estrarre correttamente i dati (questo aspetto verrà approfondito nei paragrafi successivi).

Qualsiasi tipo di documento diverso da quelli standard, è classificato come documento personalizzato.

3.1.3 Intervallo di affidabilità dell'estrazione

Al termine dell'estrazione, SAP Document AI assegna a ciascun campo individuato un intervallo di confidenza, ovvero un valore che esprime la probabilità stimata di accuratezza del dato estratto.

Per facilitare la lettura, il sistema utilizza una codifica a colori:

- **Rosso** - probabilità bassa (0%–50%).
- **Arancione** - probabilità moderata (51%–79%).
- **Verde** - probabilità alta (80%–100%).

Se l'intervallo di confidenza è basso o moderato, l'utente può controllare il valore estratto e modificarlo se necessario.

3.2 Addestramento

In questa sezione verranno approfonditi due concetti fondamentali per la configurazione e l'addestramento di SAP Document AI:

- **Schema**
- **Template**

Da questo punto in avanti, verranno utilizzate le rispettive traduzioni italiane: schema e modello.

In breve, questi strumenti indicano al sistema quali dati devono essere estratti e dove trovarli all'interno dei documenti.

Proprio per questo motivo, assumono un ruolo centrale nell'elaborazione di documenti personalizzati.

Possono essere utilizzati anche per documenti standard, con l'obiettivo di migliorare l'accuratezza dell'estrazione, ma nella maggior parte dei casi non sono necessari.

Ad esempio, per il caso d'uso trattato in questa tesi relativo all'estrazione dei dati dalle fatture, non è stato necessario configurare né schemi né modelli.

Trattandosi di un tipo di documento standard, SAP Document AI utilizza schemi preconfigurati per individuare ed estrarre le informazioni principali.

Grazie all'interfaccia grafica messa a disposizione da SAP Document AI, l'addestramento risulta semplice e accessibile anche a utenti senza competenze di programmazione: si tratta infatti di un processo completamente no-code.

3.2.1 Schema

In SAP Document AI, uno schema è una raccolta di campi che definisce quali informazioni devono essere estratte da un documento durante l'estrazione.

Quando si carica un documento, bisogna specificare lo schema da utilizzare.

In questo modo, stiamo indicando a SAP Document AI che durante l'estrazione dovrà cercare ed estrarre esattamente i campi definiti in quello schema.

L'utilizzo degli schemi consente quindi di controllare e standardizzare l'estrazione in modo preciso e coerente con la tipologia di documento caricata. [6]

3.2.2 Schemi predefiniti SAP

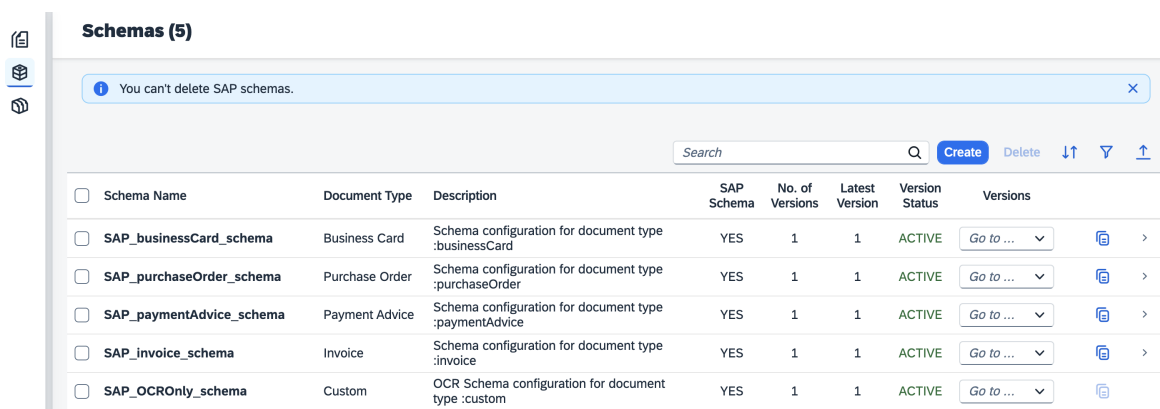
Per i tipi di documento standard, SAP mette a disposizione degli schemi preconfigurati.

Questi schemi contengono i campi più comuni e rilevanti per ciascun tipo di documento.

È proprio grazie alla disponibilità di questi schemi che, in molti casi d'uso reali come ad esempio per le fatture, l'estrazione dei dati può essere eseguita in maniera immediata, semplificando notevolmente l'intero processo.

Nella Figura 3.2, sono riportati gli schemi predefiniti forniti da SAP.

Ogni schema è associato a un tipo di documento standard.



The screenshot shows the 'Schemas (5)' interface in SAP Document AI. It includes a search bar, a 'Create' button, and a table of predefined schemas. A message at the top states 'You can't delete SAP schemas.' The table lists five schemas: SAP_businessCard_schema, SAP_purchaseOrder_schema, SAP_paymentAdvice_schema, SAP_invoice_schema, and SAP_OCROnly_schema. Each row includes a checkbox, the schema name, document type, description, SAP Schema status, number of versions, latest version, version status, and a 'Go to ...' button.

<input type="checkbox"/>	Schema Name	Document Type	Description	SAP Schema	No. of Versions	Latest Version	Version Status	Versions
<input type="checkbox"/>	SAP_businessCard_schema	Business Card	Schema configuration for document type :businessCard	YES	1	1	ACTIVE	Go to ...
<input type="checkbox"/>	SAP_purchaseOrder_schema	Purchase Order	Schema configuration for document type :purchaseOrder	YES	1	1	ACTIVE	Go to ...
<input type="checkbox"/>	SAP_paymentAdvice_schema	Payment Advice	Schema configuration for document type :paymentAdvice	YES	1	1	ACTIVE	Go to ...
<input type="checkbox"/>	SAP_invoice_schema	Invoice	Schema configuration for document type :invoice	YES	1	1	ACTIVE	Go to ...
<input type="checkbox"/>	SAP_OCROnly_schema	Custom	OCR Schema configuration for document type :custom	YES	1	1	ACTIVE	Go to ...

Figura 3.2: Schemi predefiniti SAP

Ad esempio, lo schema "SAP_purchaseOrder_schema" contiene i campi principali da estrarre per un ordine d'acquisto.

Quando si carica un tipo di documento standard, è possibile specificare lo schema predefinito associato.

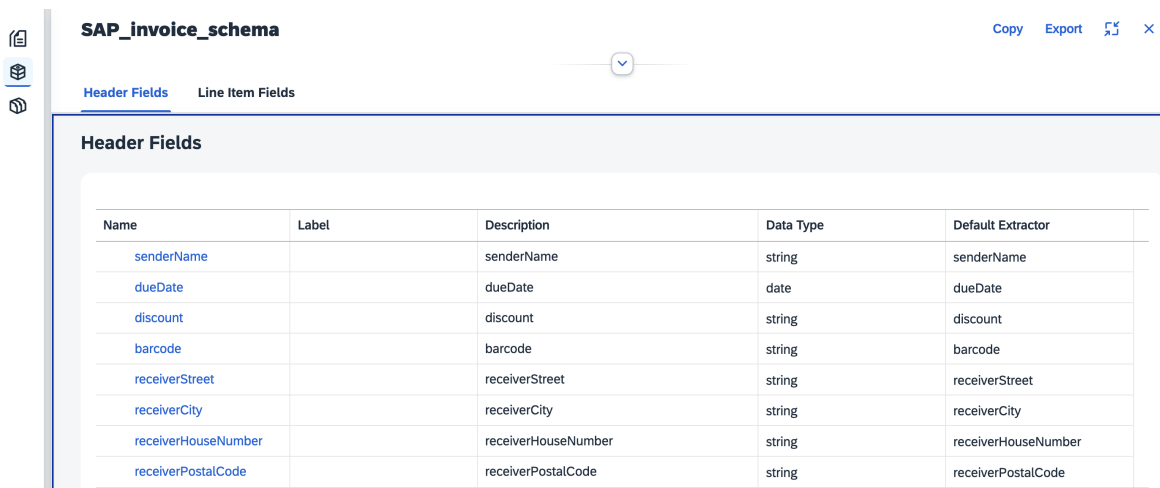
Tra gli schemi predefiniti, di seguito viene approfondito "SAP_invoice_schema": lo schema predefinito fornito da SAP per le fatture che verrà utilizzato in seguito.

3.2.3 SAP_invoice_schema

Quando si carica una fattura, è possibile specificare questo schema predefinito. In questo modo, l'estrazione avviene in maniera completamente automatica, senza alcuna configurazione preliminare da parte dell'utente.

Questo schema contiene i campi principali estraibili da una fattura, suddivisi in due categorie:

- **Header Fields:** rappresentano i campi di intestazione, come numero di documento, numero fattura, informazioni sul fornitore e informazioni sul cliente (Figura 3.3).



SAP_invoice_schema Copy Export ↗ ✕

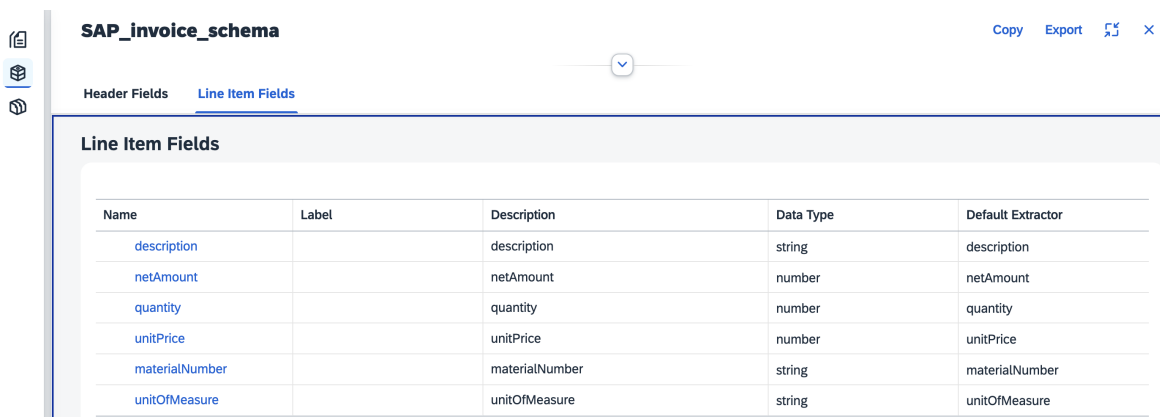
Header Fields Line Item Fields

Name	Label	Description	Data Type	Default Extractor
senderName		senderName	string	senderName
dueDate		dueDate	date	dueDate
discount		discount	string	discount
barcode		barcode	string	barcode
receiverStreet		receiverStreet	string	receiverStreet
receiverCity		receiverCity	string	receiverCity
receiverHouseNumber		receiverHouseNumber	string	receiverHouseNumber
receiverPostalCode		receiverPostalCode	string	receiverPostalCode

Figura 3.3: Header Fields

- **Line Item Fields:** rappresentano le righe di dettaglio che descrivono le singole voci fatturate.

Qualora siano presenti più voci, ciascuna verrà estratta con i seguenti campi (Figura 3.4).



SAP_invoice_schema Copy Export ↗ ✕

Header Fields **Line Item Fields**

Name	Label	Description	Data Type	Default Extractor
description		description	string	description
netAmount		netAmount	number	netAmount
quantity		quantity	number	quantity
unitPrice		unitPrice	number	unitPrice
materialNumber		materialNumber	string	materialNumber
unitOfMeasure		unitOfMeasure	string	unitOfMeasure

Figura 3.4: Line Item Fields

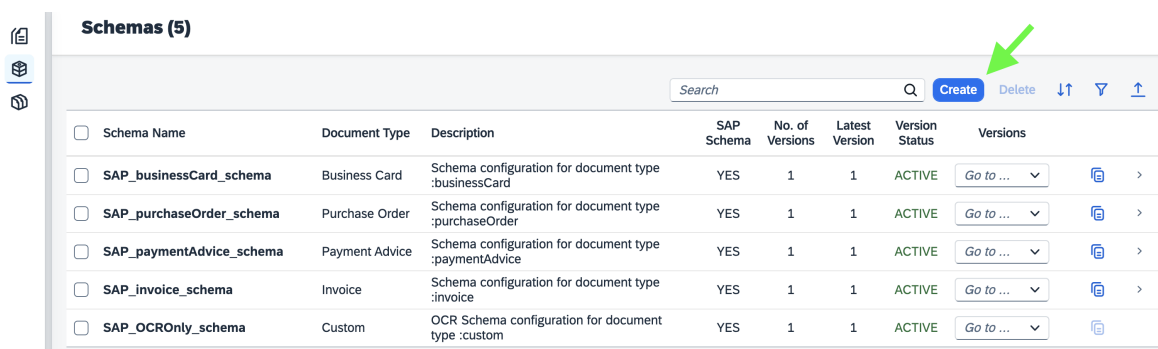
3.2.4 Creazione di schemi personalizzati

Dopo aver analizzato gli schemi predefiniti forniti da SAP, si passa ora alla creazione di schemi personalizzati, necessari se si vuole addestrare SAP Document AI per l'estrazione da documenti specifici.

Come anticipato nell'introduzione, per illustrare in maniera concreta il funzionamento di schema e modello, verrà utilizzato, a titolo di esempio, un documento che esula dal contesto aziendale, ovvero il frontespizio della presente tesi.

Questo esempio permette di mostrare in modo semplice e dettagliato la procedura di configurazione e addestramento, evidenziando la versatilità di SAP Document AI nell'adattarsi a tipologie di documenti anche molto diverse tra loro.

- Come primo passaggio, accedere alla pagina "Schema Configuration" che contiene tutti gli schemi e selezionare il pulsante "Create" per iniziare la creazione dello schema (Figura 3.5).



Schemas (5)

Search [Create](#) [Delete](#) [↕](#) [⌵](#) [⬆](#)

<input type="checkbox"/>	Schema Name	Document Type	Description	SAP Schema	No. of Versions	Latest Version	Version Status	Versions	
<input type="checkbox"/>	SAP_businessCard_schema	Business Card	Schema configuration for document type :businessCard	YES	1	1	ACTIVE	Go to ... ⌵	🔗 ➤
<input type="checkbox"/>	SAP_purchaseOrder_schema	Purchase Order	Schema configuration for document type :purchaseOrder	YES	1	1	ACTIVE	Go to ... ⌵	🔗 ➤
<input type="checkbox"/>	SAP_paymentAdvice_schema	Payment Advice	Schema configuration for document type :paymentAdvice	YES	1	1	ACTIVE	Go to ... ⌵	🔗 ➤
<input type="checkbox"/>	SAP_invoice_schema	Invoice	Schema configuration for document type :invoice	YES	1	1	ACTIVE	Go to ... ⌵	🔗 ➤
<input type="checkbox"/>	SAP_OCROnly_schema	Custom	OCR Schema configuration for document type :custom	YES	1	1	ACTIVE	Go to ... ⌵	🔗 ➤

Figura 3.5: Creazione schema(1)

- Successivamente, riempire i campi obbligatori e selezionare nuovamente il pulsante "Create" per creare l'istanza dello schema.

Lo schema verrà aggiunto alla pagina "Schema Configuration" insieme a tutti gli altri (Figura 3.6).

The screenshot shows a 'Create New Schema' modal dialog box. The background is a table with the following columns: Document Type, Description, SAP Schema, No. of Versions, and Latest Version. The dialog box contains the following fields:

- Name: * frontespizio_tesi
- Description: schema per frontespizio tesi
- Document Type: * Custom (dropdown menu)
- OCR Engine Type: * Document (dropdown menu)

At the bottom right of the dialog, there are two buttons: 'Create' and 'Cancel'. A green arrow points to the 'Create' button.

Figura 3.6: Creazione schema(2)

- Come si può vedere dalla Figura 3.7, lo schema è inattivo e in questo momento non è possibile attivarlo.

Per poter attivare lo schema è necessario aggiungere almeno un campo.

Il fatto che sia inattivo, vuol dire che, allo stato attuale, se si tenta di caricare un documento per l'estrazione non è possibile selezionare lo schema appena creato.

Per aggiungere i campi, selezionare il pulsante "Add" nella la sezione "Header Fields" oppure in "Line Item Fields" in base ai campi che si vogliono aggiungere. Per l'esempio riportato, bisogna aggiungere solo campi nella sezione "Header Fields".

The screenshot shows a web interface for managing a schema named 'frontespizio_schema'. At the top, there are buttons for 'Create Version', 'Activate', 'Edit', 'Copy', 'Export', 'Delete', and a close icon. Below these, the schema details are listed: Version: 1, Description: schema per frontespizio tesi, Status: INACTIVE, Document Type: Custom, and Creation Date: August 3, 2025. The interface has two tabs: 'Header Fields' (selected) and 'Line Item Fields'. Each tab contains a table with columns: Name, Label, Description, Data Type, and Action. Both tables are currently empty, showing 'No data'. A green arrow points to the 'Add' button in the 'Header Fields' section, and another green arrow points to the 'Add' button in the 'Line Item Fields' section.

frontespizio_schema Create Version Activate Edit Copy Export Delete ↗ ×

Version: 1
Description: schema per frontespizio tesi
Document Type: Custom
Creation Date: August 3, 2025

Status: INACTIVE

Header Fields Line Item Fields

Name	Label	Description	Data Type	Action
No data				

Line Item Fields

Name	Label	Description	Data Type	Action
No data				

Figura 3.7: Creazione schema(3)

- Per ogni campo che si vuole aggiungere, riempire i campi obbligatori e selezionare il pulsante "Save".

Il campo "Setup Type" indica il metodo di estrazione da utilizzare.

Di default è impostato su "auto", questo vuol dire che verrà utilizzata l'intelligenza artificiale per l'estrazione.

In genere, questa opzione è adeguata e può essere lasciata così.

In questo esempio, aggiungeremo i campi necessari ad estrarre le informazioni principali dal frontespizio (Figura 3.8).

Universita
Header Field

Save Cancel ↗ ×

Name: * Universita

Label: Universita

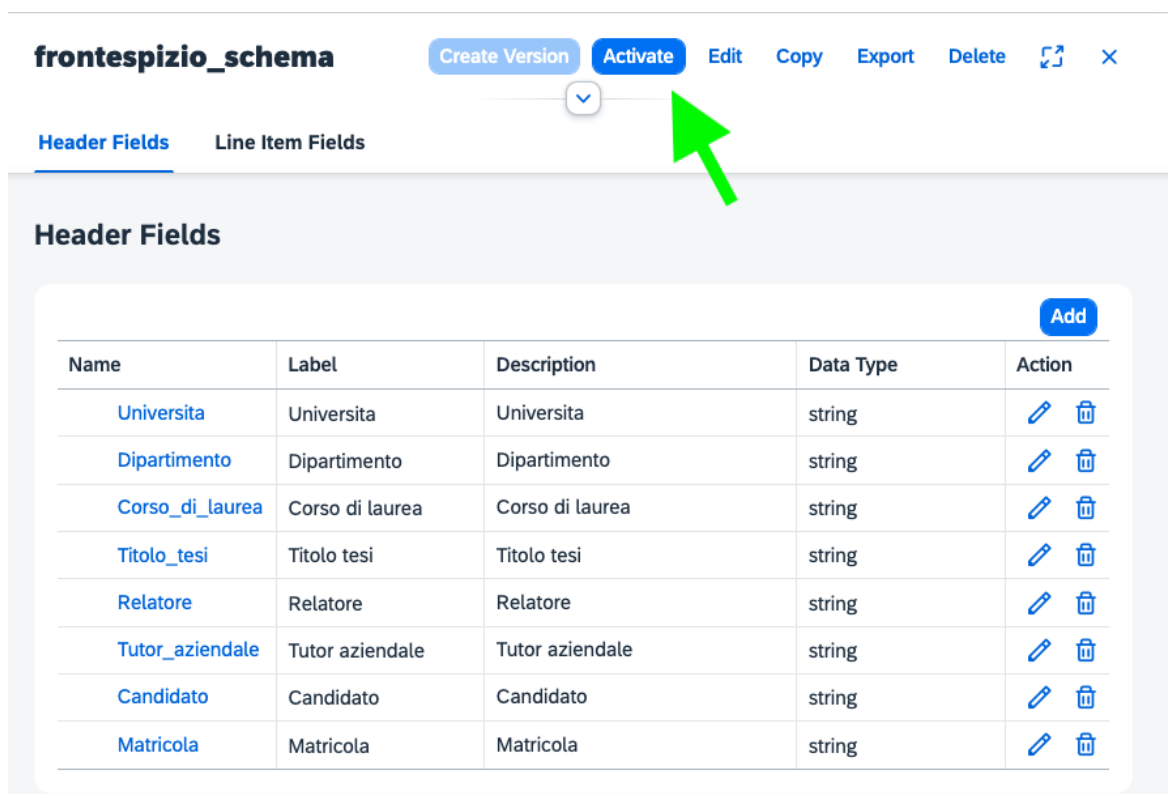
Description: Universita

Data Type: * string ▼

Setup Type: * auto ▼

Figura 3.8: Creazione schema(4)

- Nella Figura 3.9, è possibile visualizzare tutti i campi aggiunti.
Dopo aver aggiunto tutti i campi, è possibile attivare lo schema.
In questo modo, lo schema sarà utilizzabile per l'estrazione del prossimo documento caricato.



The screenshot shows the 'frontespizio_schema' interface. At the top, there is a header bar with the title 'frontespizio_schema' and a series of buttons: 'Create Version', 'Activate', 'Edit', 'Copy', 'Export', 'Delete', and a close button. A green arrow points to the 'Activate' button. Below the header bar, there are two tabs: 'Header Fields' (selected) and 'Line Item Fields'. The 'Header Fields' tab displays a table with the following data:

















Name	Label	Description	Data Type	Action
Universita	Universita	Universita	string	 
Dipartimento	Dipartimento	Dipartimento	string	 
Corso_di_laurea	Corso di laurea	Corso di laurea	string	 
Titolo_tesi	Titolo tesi	Titolo tesi	string	 
Relatore	Relatore	Relatore	string	 
Tutor_aziendale	Tutor aziendale	Tutor aziendale	string	 
Candidato	Candidato	Candidato	string	 
Matricola	Matricola	Matricola	string	 

Figura 3.9: Creazione schema(5)

3.2.5 Personalizzazione degli schemi predefiniti SAP

Pur esistendo schemi predefiniti per i documenti standard, è possibile crearne di personalizzati nel caso in cui quelli predefiniti non soddisfino appieno le esigenze specifiche dell'estrazione.

Va precisato che non è possibile modificare direttamente uno schema predefinito di SAP, ma è possibile copiarlo e apportare le modifiche desiderate.

Basta scegliere lo schema SAP che si vuole copiare e selezionare il pulsante "Copy" (Figura 3.10).

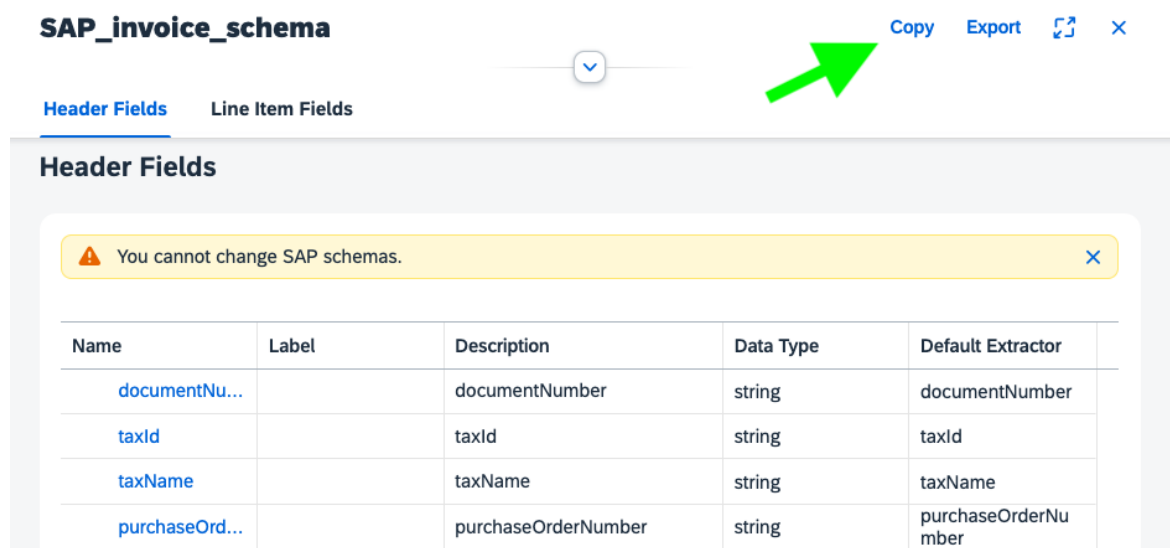


Figura 3.10: Modifica schema predefinito

Ora lo schema sarà presente alla pagina "Schema Configuration" insieme a tutti gli altri, pronto per essere personalizzato.

3.2.6 Modello

In SAP Document AI, un modello può essere utilizzato per migliorare l'estrazione da documenti che presentano un layout specifico.

Dopo la sua creazione, è possibile associare al modello uno o più documenti che hanno una struttura simile tra loro, in modo che SAP Document AI possa apprendere la posizione esatta dei campi da estrarre.

L'addestramento consiste nell'analizzare i risultati dell'estrazione su questi documenti, correggere eventuali errori e salvare i dati corretti.

Quando si carica un nuovo documento che presenta un layout simile a documenti già associati a un modello, il sistema utilizza le informazioni apprese in precedenza per migliorare l'estrazione dei dati dal documento appena caricato.

Sebbene i modelli siano utili per documenti personalizzati, possono essere utilizzati anche per documenti standard al fine di ottimizzare ulteriormente l'estrazione.

A differenza degli schemi, non sono disponibili modelli predefiniti, poiché dipendono dalla specifica tipologia e struttura del documento da elaborare. [7]

3.2.7 Creazione di un modello

Nel seguito, verrà illustrato il procedimento per la creazione di un modello continuando l'esempio del frontespizio della presente tesi.

- Come primo passaggio, accedere alla pagina "Template" e selezionare il pulsante "+" (Figura 3.11).

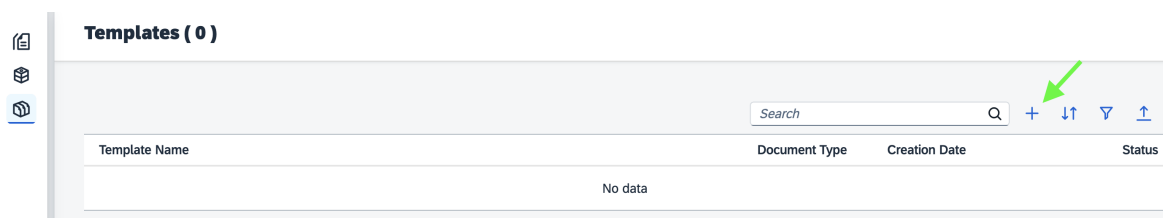
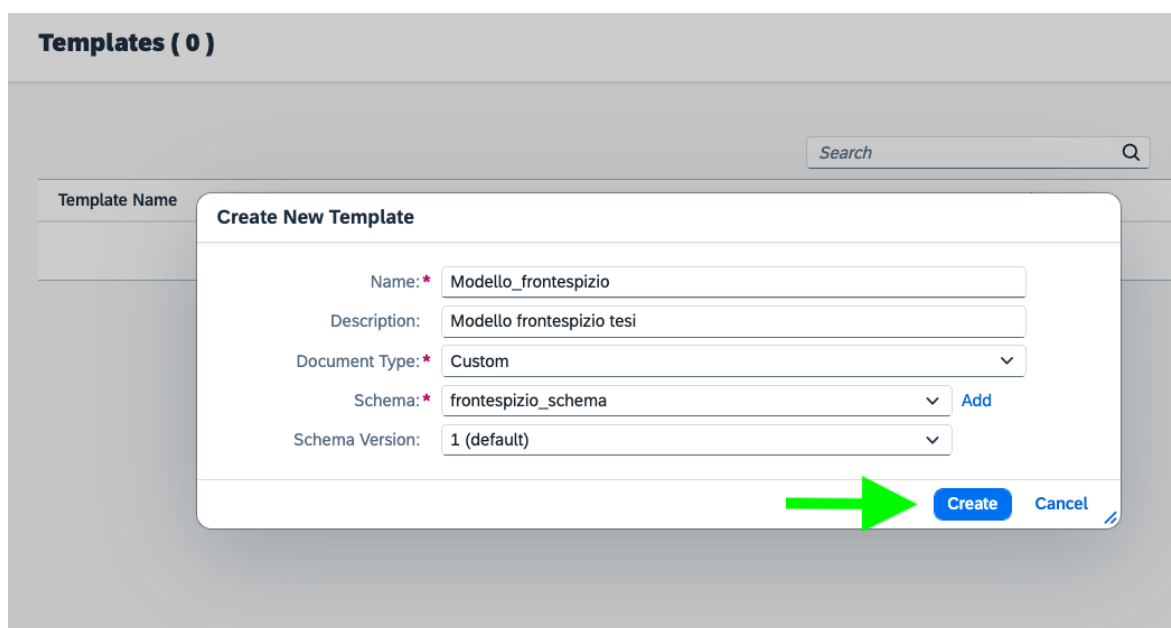


Figura 3.11: Creazione modello(1)

- Successivamente, riempire i campi obbligatori e selezionare il pulsante "Create". Il modello verrà aggiunto alla pagina "Template".

Quando si crea un modello, è necessario specificare uno schema sottostante, ovvero la raccolta dei campi da estrarre.

Per questo esempio, è stato utilizzato lo schema precedentemente creato per il frontespizio della tesi (Figura 3.12).



The screenshot shows a web application interface with a 'Templates (0)' header. A 'Create New Template' modal dialog is open, containing the following fields:

- Name:** * Modello_frontespizio
- Description:** Modello frontespizio tesi
- Document Type:** * Custom (dropdown menu)
- Schema:** * frontespizio_schema (dropdown menu) with an 'Add' link
- Schema Version:** 1 (default) (dropdown menu)

At the bottom right of the dialog are 'Create' and 'Cancel' buttons. A large green arrow points to the 'Create' button.

Figura 3.12: Creazione modello(2)

- Come si può vedere nella Figura 3.13, il modello è inattivo. Questo vuol dire che, allo stato attuale, se si tenta di caricare un documento per l'estrazione, non è possibile selezionare il modello appena creato. Selezionare il pulsante "Activate" per attivare il modello. Da questo momento in poi, sarà possibile selezionare il modello appena creato.

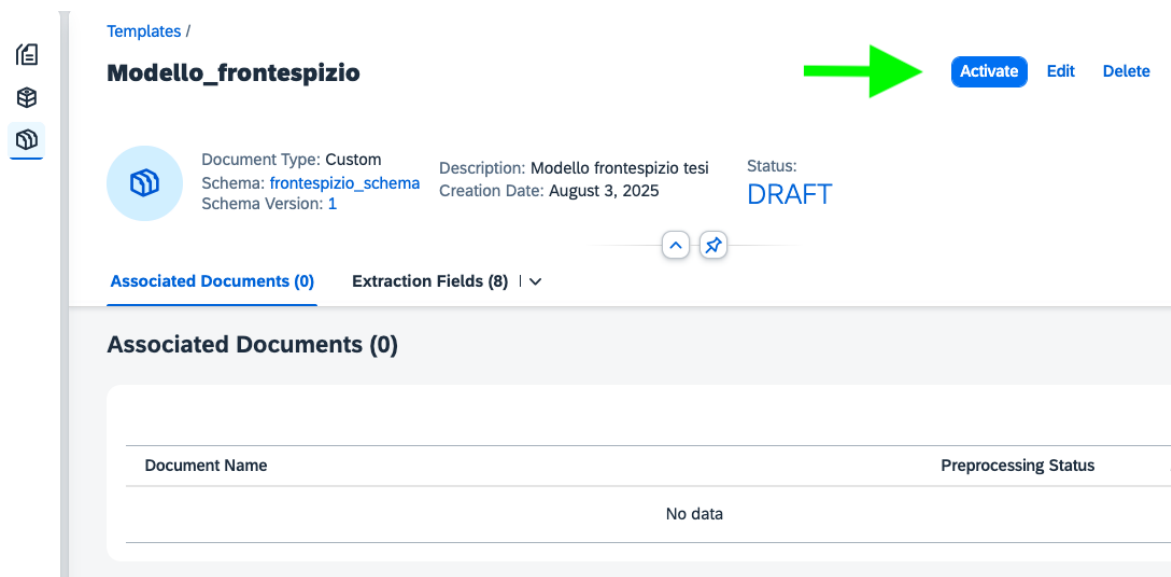


Figura 3.13: Creazione modello(3)

3.3 Caricamento del documento

Dopo aver illustrato i concetti di schema e modello, possiamo ora descrivere l'intero procedimento: dal caricamento del documento al risultato finale. [8]

Per farlo, continuiamo l'esempio iniziato in precedenza, caricando il frontespizio della presente tesi in formato PNG e trattandolo quindi come un tipo di documento personalizzato.

Il caricamento di un tipo di documento standard, sarà affrontato nel capitolo successivo dedicato al caso d'uso delle fatture.

In questa fase, è necessario specificare lo schema di riferimento e, se presente, il modello associato.

In questo caso, specifichiamo lo schema e il modello creati in precedenza.

- Per iniziare, accedere alla pagina "Document" e selezionare il pulsante "+" per caricare un nuovo documento (Figura 3.14).

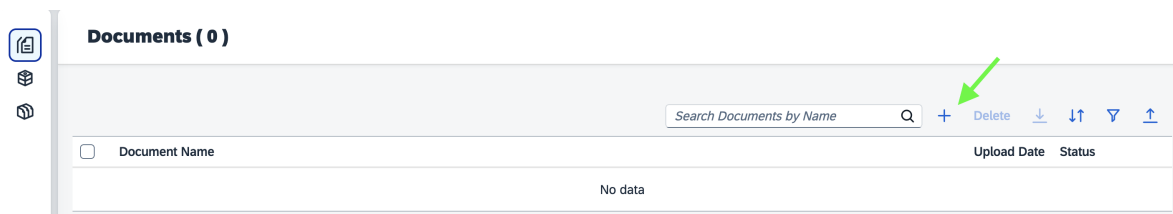


Figura 3.14: Caricamento documento(1)

- Successivamente, specificare il tipo di documento (custom) e lo schema creato in precedenza.

Lo schema, che contiene tutti i campi da estrarre dal frontespizio, è un campo obbligatorio.

Il modello, invece, non è obbligatorio: l'estrazione può avvenire anche senza un modello associato al documento.

In questo caso specifico, il modello esiste ma è ancora vuoto, non ha alcun documento associato, quindi può essere omissso.

Associeremo in seguito questo frontespizio come primo documento del modello (Figura 3.15).

Select Document

i Select the document type and the documents you want to upload for extraction. You can upload up to **50** files. Each file can have a maximum size of **50 MB** and **100 pages**. For the selected document type, only **CSV, DOC, DOCM, DOCX, DOT, DOTM, DOTX, EML, EMLX, JPEG, JPG, MSG, NUMBERS, ODS, ODT, OFT, OLM, PAGES, PDF, PNG, RTF, TIF, TIFF, TSV, TXT, XLAM, XLS, XLSB, XLSM, XLSX, XLT, XLTM, XLTX, XML** files are supported.

Document Type: * Custom ▼

Schema: * frontespizio_schema ▼

Schema Version: 1 (default) ▼

Template: Modello_frontespizio ▼

Documents (0) Extraction Fields (8) | ▼

Documents (0)

☒ file ☐ folder **+**

Figura 3.15: Caricamento documento(2)

- Dopo aver caricato il documento, il sistema avvia automaticamente il processo di estrazione (Figura 3.16).

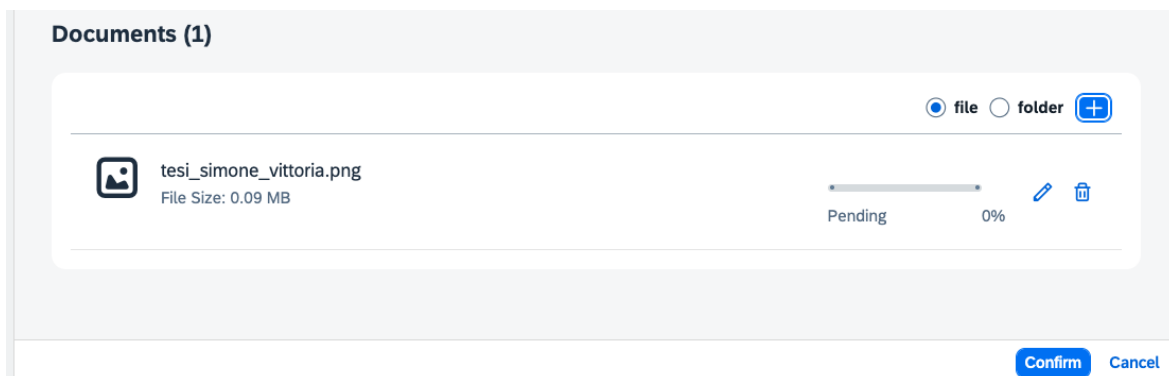


Figura 3.16: Caricamento documento(3)

- Quando l'estrazione è completata, lo status del documento passa a "Done", indicando che i risultati sono disponibili per la consultazione (Figura 3.17).

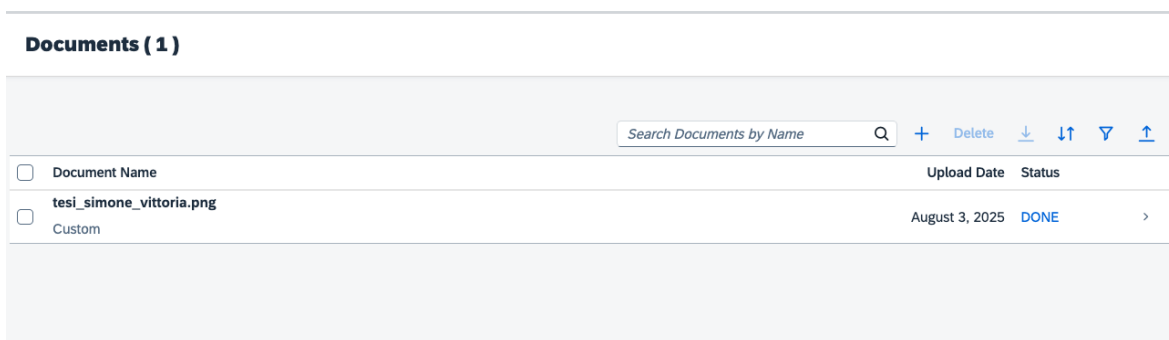


Figura 3.17: Caricamento documento(4)

3.4 Post elaborazione

3.4.1 Verifica dei risultati

Per visualizzare i risultati dell'estrazione, basta selezionare il documento caricato. In Figura 3.18 la schermata completa dei risultati dell'estrazione.

The screenshot displays the SAP Document AI interface. On the left, a document titled 'tesi_simone_vittoria.png' is shown with various fields highlighted by orange rectangles. On the right, a table lists the extracted data with corresponding confidence levels.

Document Fields (Left):

- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO
- Dipartimento di Informatica
- Corso di Laurea Triennale in Informatica
- TESI DI LAUREA
- SAP Document AI: una soluzione per l'estrazione automatica dei dati da documenti digitali
- RELATORE: Prof. Fabio Palomba
- CANDIDATO: Simone Vittoria
- TUTOR AZIENDALE: Francesco Allocchio
- Università degli Studi di Salerno

Extraction Results (Right):

Extraction Confidence Range: 0% - 51% (red), 51% - 80% (orange), 80% - 100% (green), All (blue).

Label	Value
Candidato	Simone Vittoria
Corso di laurea	Corso di Laurea Triennale in Informatica
Dipartimento	Dipartimento di Informatica
Matricola	0512114129
Relatore	Prof. Fabio Palomba
Titolo tesi	SAP Document AI: una soluzione per l'estrazione automati...
Tutor aziendale	Francesco Allocchio
Università	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO

Figura 3.18: Risultati estrazione(1)

Sulla sinistra, è possibile visualizzare il documento caricato, dove ogni campo estratto è racchiuso da un rettangolo.

Nel caso mostrato, tutti i rettangoli sono di colore arancione, che, come descritto in precedenza, indica un intervallo di confidenza moderato.

Questo significa che il sistema ha una sicurezza media riguardo l'accuratezza dei dati estratti per quei campi, suggerendo quindi un intervento manuale.

Sulla destra, invece, è possibile visualizzare i dati estratti in formato tabellare.

I campi, corrispondono a quelli evidenziati nel documento, che sono tutti i campi definiti nello schema. Anche in questa sezione, ogni campo è associato ad un colore che in questo caso è arancione.

In alto sono riportate le legende dei colori, che indicano i rispettivi intervalli di confidenza.

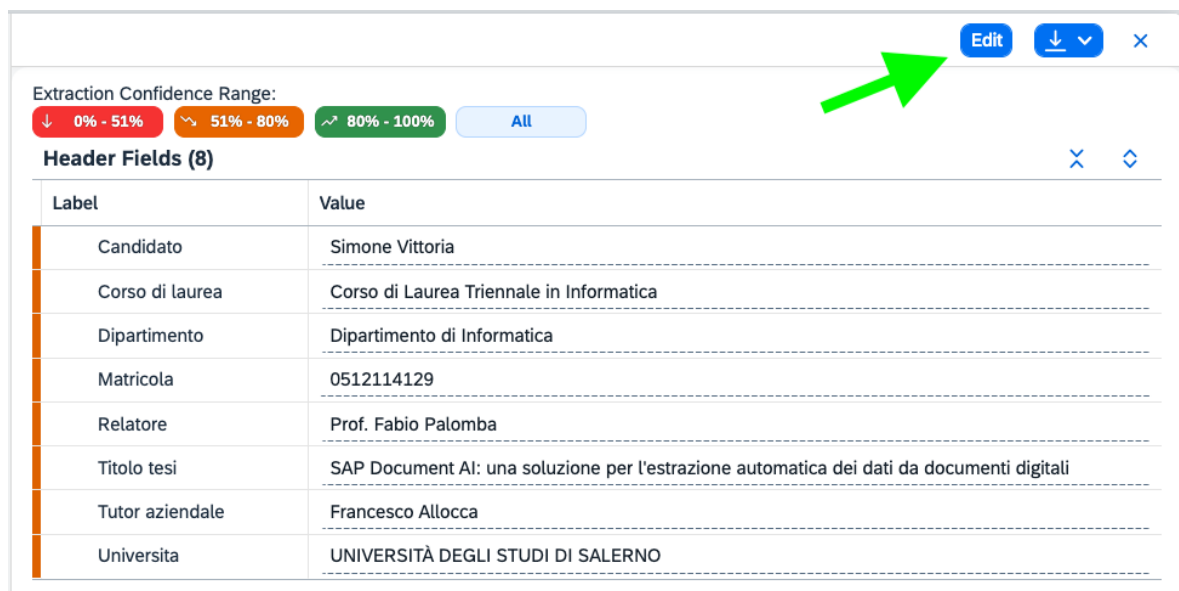
3.4.2 Correzione dei risultati

Nonostante il colore arancione indichi una confidenza moderata, possiamo subito notare che i risultati dell'estrazione sono tutti corretti!

Se i risultati non fossero corretti, è possibile modificare manualmente il valore di ciascun campo.

Questa correzione è fondamentale perché fornisce al sistema esempi corretti su cui basare il proprio apprendimento.

Per modificare i risultati dell'estrazione, selezionare il pulsante "Edit" in alto (Figura 3.19).

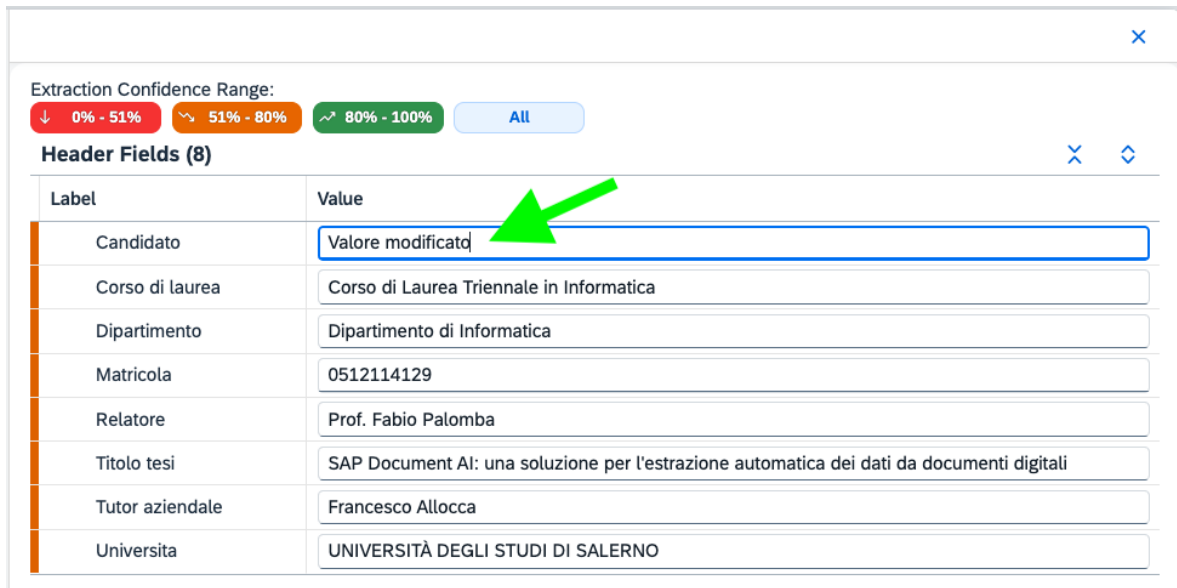


The screenshot shows a web interface for extraction results. At the top right, there are three buttons: 'Edit', a download button with a downward arrow, and a close button with an 'x'. A green arrow points to the 'Edit' button. Below these buttons, there is a section for 'Extraction Confidence Range' with four buttons: '0% - 51%' (red), '51% - 80%' (orange), '80% - 100%' (green), and 'All' (blue). Below this is a section titled 'Header Fields (8)' with a table containing 8 rows. Each row has a 'Label' and a 'Value'.

Label	Value
Candidato	Simone Vittoria
Corso di laurea	Corso di Laurea Triennale in Informatica
Dipartimento	Dipartimento di Informatica
Matricola	0512114129
Relatore	Prof. Fabio Palomba
Titolo tesi	SAP Document AI: una soluzione per l'estrazione automatica dei dati da documenti digitali
Tutor aziendale	Francesco Allocca
Universita	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO

Figura 3.19: Risultati estrazione(2)

Da questo momento in poi, è possibile intervenire su ciascun campo estratto (Figura 3.20).



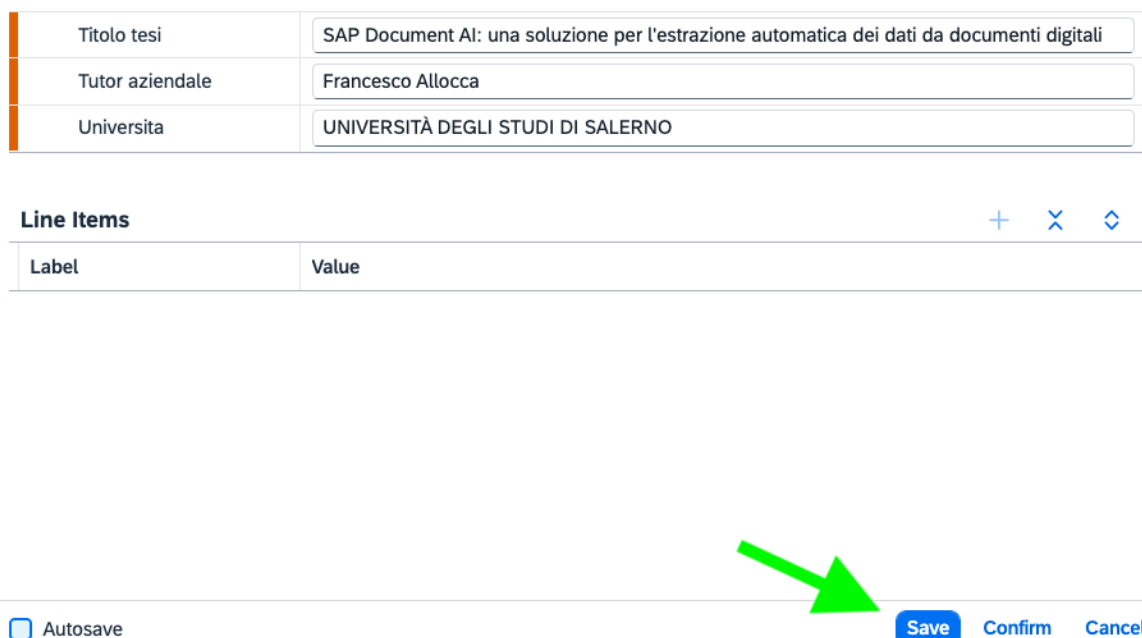
Extraction Confidence Range:

Header Fields (8)

Label	Value
Candidato	Valore modificato
Corso di laurea	Corso di Laurea Triennale in Informatica
Dipartimento	Dipartimento di Informatica
Matricola	0512114129
Relatore	Prof. Fabio Palomba
Titolo tesi	SAP Document AI: una soluzione per l'estrazione automatica dei dati da documenti digitali
Tutor aziendale	Francesco Allocca
Universita	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO

Figura 3.20: Risultati estrazione(3)

Una volta completate tutte le correzioni, il documento può essere salvato (Figura 3.21).



Titolo tesi	SAP Document AI: una soluzione per l'estrazione automatica dei dati da documenti digitali
Tutor aziendale	Francesco Allocca
Universita	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO

Line Items

Label	Value
-------	-------

☐ Autosave

Figura 3.21: Risultati estrazione(4)

3.4.3 Aggiunta al modello

Il documento corretto può essere aggiunto al modello per addestrare il sistema nelle future estrazioni da documenti con layout simili.

Quando si carica un nuovo documento, specificando il modello di riferimento, SAP Document AI utilizzerà le informazioni apprese dai documenti già associati a quel modello per migliorare la precisione dell'estrazione dal nuovo documento (Figura 3.22 e Figura 3.23).

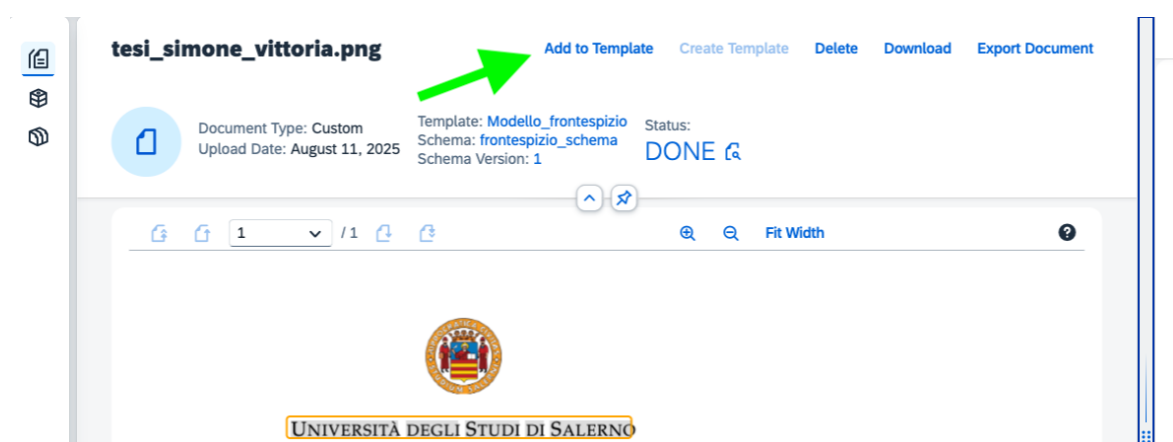


Figura 3.22: Aggiunta al modello(1)

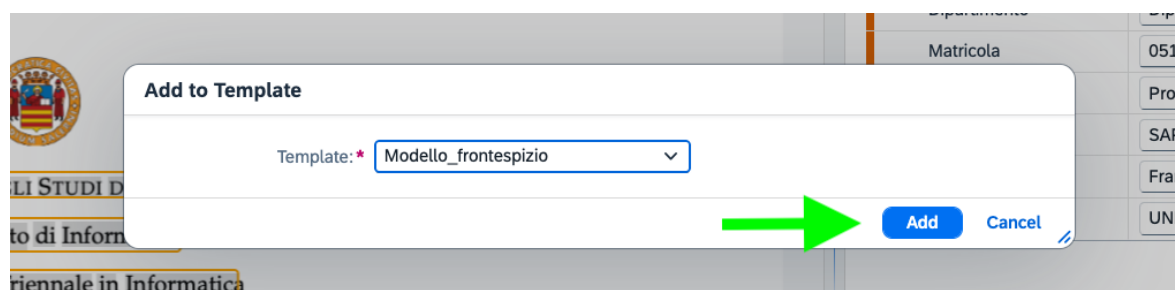


Figura 3.23: Aggiunta al modello(2)

3.4.4 Esportazione dei risultati

Una volta verificati e, se necessario, corretti i dati estratti, SAP Document AI consente di esportare i risultati in diversi formati standard.

Questa funzionalità è molto utile per integrare facilmente i dati estratti con altri sistemi aziendali o flussi di lavoro.

Ad esempio, l'azienda prevede di utilizzare il file JSON per elaborazioni successive e integrazioni con altri strumenti (Figura 3.24).

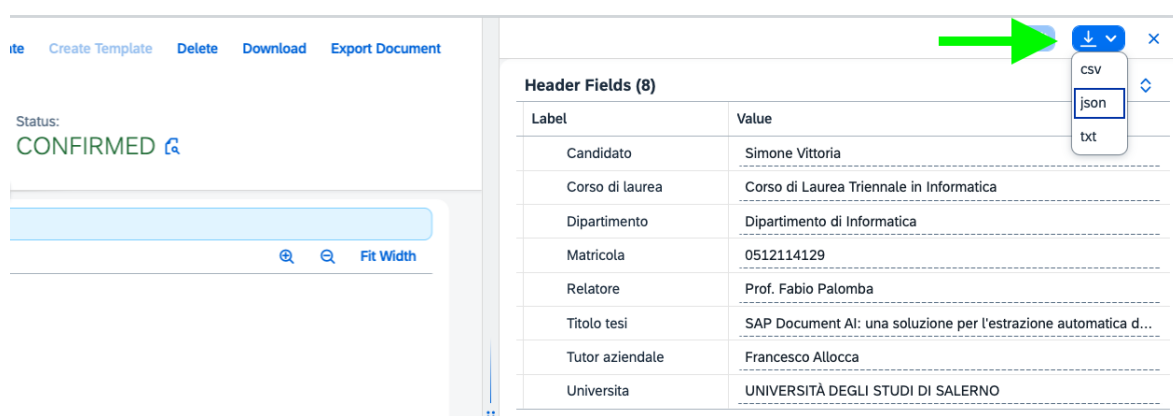


Figura 3.24: Esportazione risultati

Caso d'uso: automatizzare il processo di estrazione dati da fatture PDF e confronto con ChatGPT

In questo capitolo viene presentato un caso d'uso concreto dell'applicazione di SAP Document AI: l'estrazione automatica dei dati da fatture in formato PDF.

Questo caso, essendo una problematica attuale e di forte interesse per le aziende, ha costituito la motivazione principale alla base del mio studio.

Metteremo alla prova SAP Document AI su questo tipo di documento, valutando l'efficacia della soluzione nel riconoscimento e nell'estrazione delle informazioni principali.

Successivamente, si procederà a un confronto con ChatGPT: metteremo alla prova il modello più conosciuto sull'estrazione dei dati dalle stesse fatture fornite a SAP Document AI.

Questa analisi comparativa consentirà di evidenziare punti di forza e limiti di entrambe le soluzioni, preparando così il terreno per le considerazioni finali e le prospettive future.

4.1 Introduzione al caso d'uso

Le fatture rappresentano uno dei documenti più importanti e ricorrenti all'interno di una qualsiasi organizzazione aziendale.

Nella maggior parte dei casi, la loro gestione è ancora manuale: un operatore ha il compito di leggere il documento, interpretarlo e inserire manualmente i dati all'interno di un sistema.

In contesti con un elevato volume di fatture da processare quotidianamente, una gestione manuale risulta spesso dispendiosa in termini di tempo e soggetta a errori. Per questo motivo, automatizzare la gestione di questi documenti, è diventata una priorità crescente per molte aziende.

Un'estrazione automatica consentirebbe di velocizzare i tempi di elaborazione, facilitare la creazione di flussi di lavoro più snelli ed efficienti e ridurre il rischio di errori umani.

Alla fine di questo capitolo, l'analisi condotta permetterà di determinare quale delle due soluzioni, tra SAP Document AI e ChatGPT, risulti più efficace in questo contesto.

4.2 Estrazione con SAP Document AI

L'obiettivo di questa sezione è mostrare come SAP Document AI sia in grado di riconoscere ed estrarre automaticamente i campi principali da una fattura in formato PDF.

Prima di iniziare con l'analisi del caso d'uso, è importante specificare che le fatture sono state caricate nel sistema senza creare schemi o modelli personalizzati.

L'estrazione è stata effettuata utilizzando gli estrattori e gli schemi predefiniti messi a disposizione da SAP Document AI per questo tipo di documento.

Pertanto, è stato sufficiente caricare le fatture nel sistema e SAP Document AI ha fornito direttamente i risultati, successivamente sottoposti a verifica manuale.

Per questa fase, sono state utilizzate tre fatture in formato PDF messe a disposizione da SAP come documenti di esempio.

Tali fatture, fornite esclusivamente a scopo dimostrativo, non contengono dati reali e riportano informazioni fittizie utili per testare e valutare le funzionalità della piattaforma.

Per ciascuna fattura, vengono presentati i risultati dell'estrazione seguiti da una tabella riepilogativa che, per ogni campo, indica il valore estratto e l'esito della verifica. In ultimo, in questa fase di analisi, l'attenzione è stata rivolta ai campi principali di una fattura.

Sono state volutamente tralasciate le singole voci di dettaglio fatturate, poiché considerate meno rilevanti ai fini della valutazione, pur riconoscendo che SAP Document AI le ha comunque estratte correttamente.

4.2.1 Caricamento documento standard

Prima di procedere con i test, è utile mostrare quali informazioni devono essere specificate durante il caricamento di un tipo di documento standard, in questo caso una fattura.

Il caricamento di una fattura segue lo stesso procedimento illustrato nel capitolo precedente per i tipi di documento personalizzati, con la differenza che in questo caso non è necessario configurare schemi o modelli personalizzati.

Per caricare una fattura è sufficiente selezionare il tipo di documento e indicare lo schema predefinito fornito da SAP per le fatture, che contiene già tutti i campi principali da estrarre.

Una volta caricato, SAP Document AI avvierà automaticamente il processo di estrazione, che richiede solo pochi secondi (Figura 4.1).

Select Document

i Select the document type and the documents you want to upload for extraction. You can upload up to **50** files. Each file can have a maximum size of **50 MB** and **100 pages**. For the selected document type, only **CSV, DOC, DOCM, DOCX, DOT, DOTM, DOTX, EML, EMLX, JPEG, JPG, MSG, NUMBERS, ODS, ODT, OFT, OLM, PAGES, PDF, PNG, RTF, TIF, TIFF, TSV, TXT, XLAM, XLS, XLSB, XLSM, XLSX, XLT, XLTM, XLTX, XML** files are supported.

Document Type: * Invoice ▼

Schema: * SAP_invoice_schema ▼


Schema Version: 1 (default) ▼

Figura 4.1: Caricamento fattura

4.2.2 Fattura 1

Nella Figura 4.2 è riportata l'anteprima della fattura 1 con i campi riconosciuti ed evidenziati dal sistema dopo l'estrazione.

sample-invoice-1.pdf [Add to Template](#) [Create Template](#) [Delete](#) [Download](#) [Export Document](#)



Invoice

From:
 Sliced Invoices
 Suite 5A-1204
 123 Somewhere Street
 Your City AZ 12345
 admin@slicedinvoices.com

To:
 Test Business
 123 Somewhere St
 Melbourne VIC 3000
 test@test.com

Invoice Number	INV-3337
Order Number	12345
Invoice Date	January 25, 2016
Due Date	January 31, 2016
Total Due	\$93.50

Hrs/Qty	Service	Rate/Price	Adjust	Sub Total
1.00	Web Design This is a sample description	\$85.00	0.00%	\$85.00

Sub Total	\$85.00
Tax	\$8.50
Total	\$93.50

ANZ Bank
 ACC # 1234 1234
 BSB # 4321 432

Figura 4.2: fattura 1

La Figura 4.3 mostra la vista tabellare dei campi estratti e dei relativi valori individuati dal sistema.

[Edit](#) [↓](#) [×](#)

Extraction Confidence Range:

↓ 0% - 51%
↕ 51% - 80%
↗ 80% - 100%
All

Header Fields (40) × ◇

Label	Value
Data fattura	2016-01-25
Numero fattura	INV-3337
Data di scadenza	2016-01-31
Importo lordo	93,5
Importo netto	85
Termini di pagamento	within 30 days from date of invoice.
Ordine d'acquisto	12345
Indirizzo dell'acquirente	123 Somewhere St Melbourne, VIC 3000
Città dell'acquirente	Melbourne,
Numero civico acquir...	123
Nome acquirente	Test Business
Codice di avviamento ...	3000
Stato dell'acquirente	VIC
Via acquirente	Somewhere St
Indirizzo del fornitore	Suite 5A-1204 123 Somewhere Street Your City AZ 12345
Conto bancario del fo...	12341234
Città del fornitore	Your City
Indirizzo extra del for...	Suite 5A-1204
Numero civico del for...	123

Figura 4.3: Campi fattura 1

Come riportato nella Tabella 4.1, tutti i campi della fattura 1 sono stati estratti correttamente.

Tabella 4.1: Verifica estrazione fattura 1

Campo	Estrazione	Affidabilità	Risultato
Numero fattura	INV-3337	Alta	OK
Data fattura	2016-01-25	Alta	OK
Data scadenza	2016-01-31	Alta	OK
Ordine d'acquisto	12345	Alta	OK
Nome fornitore	Sliced Invoices	Alta	OK
Indirizzo fornitore	Suite 5A-1204 123 Somewhere Street Your City AZ 12345	Alta	OK
Conto bancario fornitore	12341234	Alta	OK
Nome acquirente	Test Business	Alta	OK
Indirizzo acquirente	123 Somewhere St Melbourne, VIC 3000	Alta	OK
Importo netto	85	Alta	OK
Importo tassa	8,5	Alta	OK
Importo lordo	93,5	Alta	OK
Aliquota fiscale	9,1	Alta	OK
Codice valuta	AUD	Alta	OK
Termini di pagamento	within 30 days from date of invoice	Alta	OK

4.2.3 Fattura 2

Nella Figura 4.4 è riportata l'anteprima della fattura 2 con i campi riconosciuti ed evidenziati dal sistema dopo l'estrazione.


Come si può osservare, per alcuni campi il livello di affidabilità stimato dal sistema non è alto: l'indirizzo del fornitore ha una confidenza bassa, mentre i termini di pagamento mostrano una confidenza moderata.

Nonostante ciò, come mostrato nella Tabella 4.2, tutti i valori estratti risultano corretti.

sample-invoice-2.pdf [Add to Template](#) [Create Template](#) [Delete](#) [Download](#) [Export Document](#)

1 / 1 [Fit Width](#)

Apple Store
 One Infinite Loop
 Cupertino, CA 95014
 (408) 606-5775
 [Company Email Address]



Invoice

Bill To **Future Inc.**
 5584 Nickel Road
 KINTA Oklahoma 74552

Attn **Linda Owens**

Invoice no. 900132
Date 2/20/2020

Description	Quantity	Unit price	Amount
Phone 11 Pro 256GB Gold	1	\$1,149.00	\$1,149.00
Apple Watch Edition GPS + Cellular, 44mm Space Black Titanium Case with Anchor Gray Sport Loop	1	\$849.00	\$849.00
Total			\$1,998.00

Net 10 - Payment ten days after invoice date

Figura 4.4: fattura 2

La Figura 4.5 mostra la vista tabellare dei campi estratti e dei relativi valori individuati dal sistema.

Edit

↓

×

Extraction Confidence Range:

↓ 0% - 51%

↕ 51% - 80%

↗ 80% - 100%

All

Header Fields (40) × ◇

Label	Value
Codice valuta	USD
Data fattura	2020-02-20
Numero fattura	9001321
Importo lordo	1998
Indirizzo dell'acquirente	5584 Nickel Road KINTA, Oklahoma 74552
Città dell'acquirente	KINTA,
Contatto dell'acquirente	Linda Owens
Numero civico acquir...	5584
Nome acquirente	Future Inc.
Codice di avviamento ...	74552
Stato dell'acquirente	Oklahoma
Via acquirente	Nickel Road
Indirizzo del fornitore	One Infinite Loop Cupertino,CA 95014
Nome fornitore	Apple Store
Codice postale fornitore	95014

Figura 4.5: Campi fattura 2

Come riportato nella Tabella 4.2, tutti i campi della fattura 2 sono stati estratti correttamente.

Tabella 4.2: Verifica estrazione fattura 2

Campo	Estrazione	Affidabilità	Risultato
Numero fattura	9001321	Alta	OK
Data fattura	2020-02-20	Alta	OK
Nome fornitore	Apple Store	Alta	OK
Indirizzo fornitore	One Infinite Loop Cupertino,CA 95014	Bassa	OK
Nome acquirente	Future Inc.	Alta	OK
Indirizzo acquirente	5584 Nickel Road KINTA, Oklahoma 74552	Alta	OK
Contatto acquirente	Linda Owens	Alta	OK
Importo lordo	1998	Alta	OK
Codice valuta	USD	Alta	OK
Termini di pagamento	ten days after invoice date	Moderata	OK

4.2.4 Fattura 3

Nella Figura 4.6 è riportata l'anteprima della fattura 3 con i campi riconosciuti ed evidenziati dal sistema dopo l'estrazione.

sample-invoice-3.pdf [Add to Template](#) [Create Template](#) [Delete](#) [Download](#) [Export Document](#)

ABC Communications
Hauptstr. 7
69190 Walldorf DE

Versandanschrift
ABC Communications
Frau Julia Schmidt
Frankfurter Straße 31
65760 Eschborn
DE

Bedingungen
Zahlungsbedingung: Bis zum 15.12.2019 ohne Abzug
Lieferbedingung: DAP Eschborn

Office Material AG
Postfach 1358
69185 Walldorf

Rechnung

Nummer/Datum
601195146/15.11.2019

Referenznr. Kunde/Datum
4504077490
B2B Intercompany/28.10.2019

Lieferscheinnr./Datum
83004411/29.10.2019

Auftragsnummer/Datum
2838819/28.10.2019

Kunde: 495758
Unser Konto: 90200100

Ihre Steuernr.: DE210187578
Unsere Steuernr.: 32497/82307
Unsere UID-Nr.: DE143454284

Pos.	ArtNr. Menge	Artikelbezeichnung Preis je Einheit	Stat.	WarenNr. Nettogewicht in kg	Wert in EUR
10	50150879 1 ST	AC230 D 16 Color (INST) 13,60 EUR		49019900 1,166	13,60
Summe Positionen					13,60
Frachtkosten/Handling					18,50
Umsatzsteuer 7,000% 32,10 EUR					2,25
Endbetrag					34,35

Figura 4.6: fattura 3

La Figura 4.7 mostra la vista tabellare dei campi estratti e dei relativi valori individuati dal sistema.

Edit ↓ ×

Extraction Confidence Range:

↓ 0% - 51%
↗ 51% - 80%
↗ 80% - 100%
All

Header Fields (40) × ◇

Label	Value
Codice valuta	EUR
Data di consegna	2019-10-29
Numero di nota di con...	83004411
Data fattura	2019-11-15
Numero fattura	601195146
Importo lordo	34,35
Importo netto	13,6
Termini di pagamento	Bis zum 15.12.2019 ohne Abzug
Ordine d'acquisto	2838819
Indirizzo dell'acquirente	Hauptstr. 7 69190 Walldorf, DE
Città dell'acquirente	Walldorf,
Numero civico acquir...	7
Nome acquirente	ABC Communications
Codice di avviamento ...	69190
Via acquirente	Hauptstr.
Indirizzo del fornitore	Postfach 1358 69185 Walldorf
Città del fornitore	Walldorf
Indirizzo extra del for...	Postfach 1358
Nome fornitore	Office Material AG

Figura 4.7: Campi fattura 3

Come riportato nella Tabella 4.3, tutti i campi della Fattura 3 sono stati estratti correttamente.

Tabella 4.3: Verifica estrazione fattura 3

Campo	Estrazione	Affidabilità	Risultato
Numero fattura	601195146	Alta	OK
Data fattura	2019-11-15	Alta	OK
Numero nota consegna	83004411	Alta	OK
Data consegna	2019-10-29	Alta	OK
Ordine d'acquisto	2838819	Alta	OK
Nome fornitore	Office Material AG	Alta	OK
Indirizzo fornitore	Postfach 1358 69185 Walldorf	Alta	OK
Partita IVA fornitore	DE143454284	Alta	OK
Nome acquirente	ABC Communications	Alta	OK
Indirizzo acquirente	Hauptstr. 7 69190 Walldorf, DE	Alta	OK
Importo netto	13,60	Alta	OK
Importo spedizione	18,50	Alta	OK
Descrizione tassa	Umsatzste	Alta	OK
Aliquota fiscale	7	Alta	OK
Importo tassa	2,25	Alta	OK
Importo lordo	34,35	Alta	OK
Codice valuta	EUR	Alta	OK
Termini di pagamento	Bis zum 15.12.2019 ohne Abzug	Alta	OK

4.3 Estrazione con ChatGPT

Dopo aver testato SAP Document AI, le stesse tre fatture di esempio sono state sottoposte all'analisi di ChatGPT, nella sua versione GPT-5.

L'intento è stato quello di replicare, per quanto possibile, lo stesso processo di estrazione adottato con SAP Document AI, così da rendere il confronto tra le due soluzioni il più oggettivo possibile.

Le fatture sono state caricate una alla volta, così da permettere a ChatGPT di elaborare ogni documento in maniera indipendente e di analizzare separatamente i risultati delle estrazioni.

Per ciascuna fattura è stato fornito al modello un prompt contenente le istruzioni principali per l'estrazione.

Nella Figura 4.8 è riportato il prompt fornito a ChatGPT e il caricamento della prima fattura.

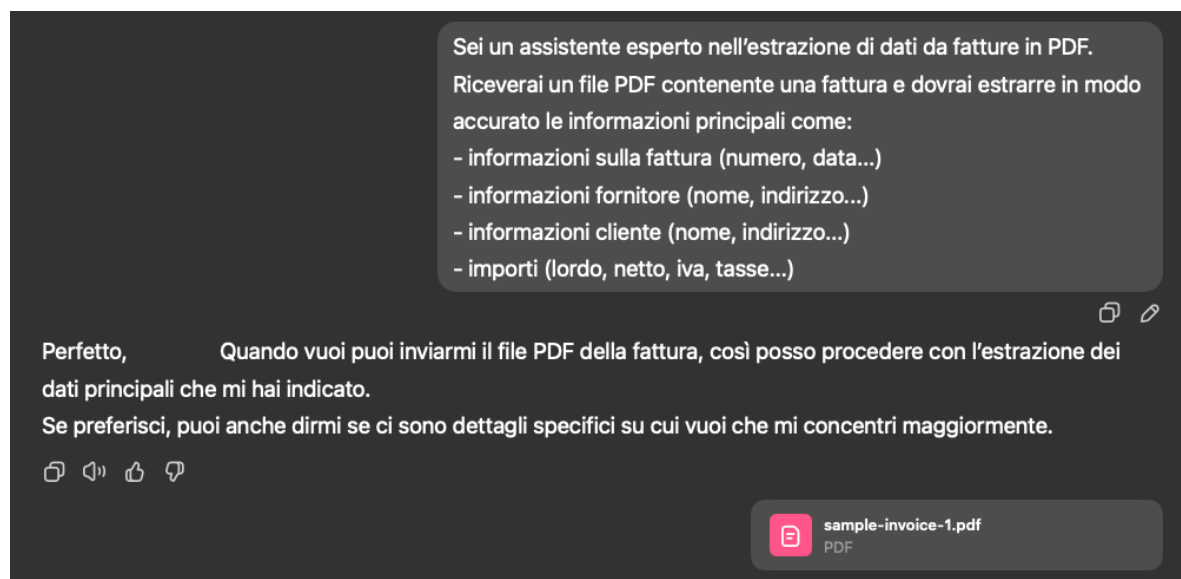


Figura 4.8: Prompt fornito a ChatGPT per l'estrazione

Nella Figura 4.9 sono riportati i risultati ottenuti da ChatGPT al primo tentativo di estrazione.

Come si può notare, il modello non ha restituito tutte le informazioni richieste.

Ad esempio, sono stati estratti solo i nomi del fornitore e del cliente, omettendo i rispettivi indirizzi (informazioni invece estratte da SAP Document AI).

Inoltre, alcuni campi presentano errori evidenti di interpretazione, come il campo numero fattura o il campo data fattura.

Dati estratti dalla fattura		
#	Campo	Valore
1	Fornitore	DEMO - Sliced Invoices...
2	Cliente	Test Business
3	Numero Fattura	Order Number
4	Data Fattura	Due Date
5	Data Scadenza	Total Due
6	Subtotale	\$85.00
7	Tassa	\$8.50

Figura 4.9: Risultato prima estrazione fattura 1

Per correggere questi errori è stato inviato al modello un breve messaggio di feedback (Figura 4.10), in cui sono stati evidenziati i campi errati e le informazioni mancanti.

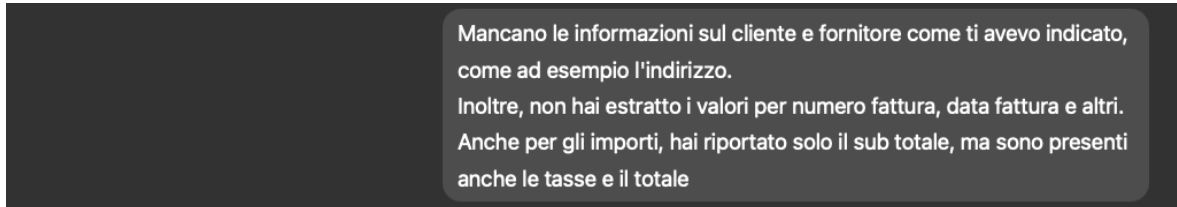


Figura 4.10: Messaggio di correzione

A seguito di questa correzione, ChatGPT ha rielaborato la stessa fattura producendo un secondo risultato (Figura 4.11) con i dati finalmente estratti in maniera corretta.

Dati fattura (v4 - indirizzo fornitore ripulito)			
#	Sezione	Campo	Valore
1	Informazioni Fattura	Numero	INV-3337
2	Informazioni Fattura	Data	January 25, 2016
3	Informazioni Fattura	Scadenza	January 31, 2016
4	Fornitore	Nome	Sliced Invoices
5	Fornitore	Indirizzo	Suite 5A-1204, 123 Somewhere Street, Your City AZ 12345
6	Cliente	Nome	Test Business
7	Cliente	Indirizzo	123 Somewhere St, Melbourne, VIC 3000
8	Importi	Subtotale	\$85.00
9	Importi	Tasse	\$8.50
10	Importi	Totale	\$93.50
11	Importi	Nota	Totale calcolato dal subtotale + tasse

Figura 4.11: Risultato seconda estrazione fattura 1

Per quanto riguarda la seconda e la terza fattura, ChatGPT ha invertito sistematicamente le informazioni relative al cliente con quelle del fornitore e viceversa, un errore che compromette la correttezza complessiva dell'estrazione.

Il restante delle informazioni è stato comunque estratto correttamente (Figura 4.12 e Figura 4.13).

Fattura 2 — Dati principali (OCR v3, puliti)			
#	Sezione	Campo	Valore
1	Informazioni Fattura	Numero	9001321
2	Informazioni Fattura	Data	2/20/2020
3	Informazioni Fattura	Termini	
4	Fornitore	Nome	Future Inc.
5	Fornitore	Indirizzo	5584 Nickel Road, KINTA, Oklahoma 74552
6	Cliente	Nome	Apple Store
7	Cliente	Indirizzo	One Infinite Loop, Cupertino, CA 95014
8	Cliente	Telefono	(408) 606-5775
9	Cliente	Attn	Linda Owens
10	Importi	Subtotale	1998.0
11	Importi	Tasse (calcolate se assenti)	0.0
12	Importi	Totale	1998.0

Figura 4.12: Risultato estrazione fattura 2

Fattura 3 — Dati principali			
#	Sezione	Campo	Valore
1	Informazioni Fattura	Numero	601195146
2	Informazioni Fattura	Data	15.11.2019
3	Informazioni Fattura	Termini	Bis zum 15.12.2019 ohne Abzug
4	Fornitore	Nome	ABC Communications
5	Fornitore	Indirizzo	Hauptstr. 7, 69190 Walldorf, DE
6	Cliente (spedizione)	Nome	ABC Communications
7	Cliente (spedizione)	Indirizzo	Frau Julia Schmidt, Frankfurter Straße 31, 65760 Eschborn
8	Acquirente	Nome	Office Material AG
9	Acquirente	Indirizzo	Postfach 1358, 69185 Walldorf
10	Importi	Subtotale	13.6
11	Importi	Spedizione/Handling	18.5
12	Importi	Aliquota IVA %	7.0
13	Importi	IVA	2.25
14	Importi	Totale	34.35

Figura 4.13: Risultato estrazione fattura 3

4.4 Confronto tra SAP Document AI e ChatGPT

L'analisi condotta ha permesso di evidenziare differenze significative tra i due strumenti.

Il confronto non si limita solo ad aspetti puramente tecnici, ma considera anche l'esperienza d'uso, la coerenza dei risultati e la rapidità con cui ciascuna soluzione è stata in grado di fornire un'estrazione completa e corretta.

4.4.1 Impostazione del confronto

Il confronto è stato condotto sulle stesse tre fatture di esempio in formato PDF. Per SAP Document AI è stata utilizzata l'estrazione preconfigurata per documenti standard (senza configurazioni preliminari), utilizzando lo schema predefinito per le fatture.

Per ChatGPT (GPT-5) è stato adottato un prompt per estrarre le informazioni principali, le stesse estratte da SAP Document AI.

4.4.2 Risultati sperimentali osservati

SAP Document AI

Per tutte e tre le fatture, tutti i campi sono stati estratti correttamente al primo tentativo.

Alcuni campi presentavano livelli di confidenza moderati (colore giallo), altri bassi (colore rosso), ma i valori sono stati estratti comunque correttamente.

È stato sufficiente caricare il documento, l'estrazione è avvenuta in automatico e i tempi di risposta sono stati di pochi secondi.

ChatGPT

Nel caso di ChatGPT, i risultati hanno mostrato comportamenti differenti a seconda della fattura analizzata:

- **Fattura 1:** il primo output non ha coperto tutti i campi indicati nel prompt e alcuni valori estratti non sono corretti.

Dopo un feedback correttivo, il modello ha impiegato diversi minuti per restituire l'estrazione finale corretta.

- **Fatture 2 e 3:** il risultato presenta un errore sistematico di inversione tra il cliente e il fornitore.

Gli altri campi sono stati estratti correttamente.

In questo caso, è stato necessario fornire un prompt e intervenire manualmente per correggere e guidare l'estrazione.

4.4.3 Analisi comparativa

Estrazione

SAP Document AI ha dimostrato un'elevata precisione, riconoscendo e classificando correttamente tutti i campi in ciascuna fattura.

ChatGPT ha mostrato una discreta capacità di estrazione considerando il poco addestramento, ma ha comunque commesso errori rilevanti se non guidato da istruzioni molto specifiche e feedback iterativi.

Stabilità e addestramento

SAP Document AI garantisce un'elevata stabilità nei risultati: le estrazioni sono ripetibili e coerenti nel tempo per documenti simili tra loro.

Inoltre, il processo di verifica e correzione dei risultati può essere tracciato e utilizzato per affinare schemi e modelli, migliorando progressivamente la qualità delle estrazioni.

ChatGPT, al contrario, non offre la stessa stabilità: anche piccole variazioni nel layout del documento o nella formulazione del prompt possono produrre risultati differenti nel tempo.

Se il prompt non è ben definito o il documento cambia struttura, l'accuratezza dell'estrazione può calare drasticamente.

Inoltre, ChatGPT non dispone di un meccanismo integrato di apprendimento dai documenti già analizzati e non diventa più accurato nel tempo.

Può essere personalizzato e addestrato tramite la formulazione di prompt specifici o mediante processi di fine-tuning gestiti via API, ma questi richiedono dataset dedicati e interventi tecnici aggiuntivi.

Tempo e interazioni

SAP Document AI elabora i documenti in pochi secondi, fornendo un responso quasi immediato.

È sufficiente caricare il documento e dare il via all'estrazione: non è richiesto alcun intervento umano.

Con ChatGPT, l'ottenimento di un risultato completo e corretto ha richiesto diverse interazioni con il modello, aumentando il tempo complessivo della risposta.

Facilità d'uso

SAP Document AI offre un'interfaccia grafica chiara e intuitiva, con un flusso di lavoro completamente no-code che consente anche a utenti meno esperti di caricare documenti, effettuare estrazioni, verificare i risultati e addestrare il sistema.

ChatGPT richiede invece la preparazione manuale di prompt dettagliati per guidare il modello nell'estrazione, e il risultato può variare notevolmente a seconda della formulazione del prompt.

Non esiste un'interfaccia dedicata alla gestione documentale: tutto avviene in una conversazione testuale.

Flessibilità

ChatGPT offre una flessibilità teoricamente superiore: modulando il prompt, è possibile adattarsi a qualsiasi tipo di documento ed effettuare estrazioni personalizzate.

SAP Document AI, pur essendo ottimizzato per documenti aziendali standard, consente la creazione di schemi e modelli per gestire anche documenti personalizzati, con risultati più stabili e ripetibili.

Come mostrato nell'esempio del frontespizio, la creazione di uno schema personalizzato ha permesso di ottenere risultati corretti già al primo tentativo, con un processo di configurazione relativamente semplice e immediato.

Integrazione

SAP Document AI espone API ben documentate ed è progettato per integrarsi con l'ecosistema SAP in flussi aziendali già esistenti.

Con ChatGPT, l'integrazione richiede componenti ad hoc, poiché il modello non è progettato nativamente per interfacciarsi con sistemi ERP.

Questo comporta lo sviluppo di interfacce o script di collegamento personalizzati per poter essere inserito in flussi aziendali strutturati e per automatizzare l'invio dei documenti e la gestione delle risposte.

Costi e TCO (Total Cost of Ownership)

Dal punto di vista dei costi, le due soluzioni presentano differenze significative sia nel breve che nel lungo periodo.

SAP Document AI, essendo un servizio cloud della piattaforma SAP BTP, richiede un investimento iniziale maggiore rispetto a ChatGPT, sia per il costo del servizio in sé e sia, in molti casi, per l'implementazione.

Tuttavia, una volta integrato, il sistema può operare in maniera stabile e scalabile, riducendo i costi di manutenzione.

ChatGPT, al contrario, ha costi di accesso molto più bassi (abbonamento mensile o annuale), ma non fornisce strumenti di integrazione nativi con i sistemi aziendali.

Questo può comportare, nel medio-lungo periodo, spese aggiuntive per lo sviluppo e la manutenzione di interfacce personalizzate, necessarie per inserirlo in flussi operativi strutturati.

Scalabilità

SAP Document AI è progettato per gestire in modo efficiente volumi elevati di documenti, mantenendo prestazioni stabili anche in scenari aziendali con carichi di lavoro intensivi.

ChatGPT, invece, non è ottimizzato per l'elaborazione massiva e continuativa di documenti: l'uso su larga scala richiede implementazioni personalizzate e potrebbe non garantire la stessa efficienza di una soluzione nativamente scalabile come SAP Document AI.

Esportazione dei risultati

SAP Document AI fornisce nativamente un output strutturato in formato JSON, pronto per essere elaborato e integrato nei sistemi aziendali, riducendo tempi ed errori nel processo di importazione.

ChatGPT, invece, restituisce di default risposte in formato non strutturato.

È possibile ottenere un output strutturato, come un JSON, solo tramite un prompt specifico, ma la coerenza e l'accuratezza della struttura non sono garantite: possono verificarsi errori di formattazione, campi mancanti o non allineati, rendendo necessario un controllo e una correzione manuale prima dell'uso in contesti aziendali.

Privacy e sicurezza

L'utilizzo di ChatGPT per l'estrazione di dati sensibili può sollevare preoccupazioni in materia di privacy e sicurezza, poiché le informazioni elaborate vengono inviate ai server di OpenAI per il trattamento, esponendo così i dati aziendali a potenziali rischi di violazione.

SAP Document AI, invece, opera all'interno dell'ecosistema SAP e beneficia delle sue certificazioni di sicurezza, delle politiche di protezione dei dati e dei controlli di accesso propri della piattaforma.

4.4.4 Tabella riassuntiva del confronto

Tabella 4.4: Tabella comparativa

Aspetto	SAP Document AI	ChatGPT
Estrazione	Elevata precisione, estrae correttamente tutti i campi	Discreta capacità estrattiva ma con errori senza prompt specifico e feedback
Stabilità e Addestramento	Output stabili e addestramento nativo	Risultati sensibili a variazioni, mancanza di apprendimento
Tempo e Interazioni	Estrazione in pochi secondi, senza intervento umano e configurazioni	Richiede minuti e intervento umano
Facilità d'uso	Interfaccia grafica intuitiva e no-code	Nessuna interfaccia, interazione testuale
Flessibilità	Ottimizzato per documenti aziendali ma ottimo anche per documenti personalizzati	Maggiore flessibilità teorica grazie ad una maggiore personalizzazione tramite prompt
Integrazione	API documentate e integrazione nativa nell'ecosistema SAP	Richiede componenti personalizzati e sviluppi ad hoc
Costi e TCO	Investimento iniziale maggiore	Accesso economico ma costi aggiuntivi per integrazione e manutenzione nel tempo
Scalabilità	Progettato per volumi elevati mantenendo prestazioni stabili	Non ottimizzato per elaborazione massiva
Esportazione dei risultati	Output JSON strutturato e pronto per l'integrazione	Output non strutturato di default, JSON ottenibile tramite prompt mirato ma senza garanzia di coerenza
Privacy e Sicurezza	Conforme agli standard SAP	Potenziati rischi di privacy per l'invio dei dati sensibili ai server di OpenAI

CAPITOLO 5

Conclusioni

Il presente capitolo raccoglie le considerazioni finali del lavoro svolto, offrendo una sintesi dei principali risultati ottenuti.

Dopo aver ripercorso i punti chiave emersi dal confronto tra SAP Document AI e ChatGPT, verranno discusse le conclusioni generali sull'efficacia delle due soluzioni e sulle loro possibili applicazioni in contesti reali.

Infine, saranno evidenziate le prospettive future, individuando possibili direzioni di sviluppo e ambiti di miglioramento di SAP Document AI.

5.1 Sintesi degli obiettivi e del lavoro svolto

Questo studio è partito dall'analisi di una problematica attuale e molto diffusa nelle aziende: la gestione manuale delle fatture, che molto spesso arrivano tramite email in formato PDF.

L'obiettivo di questo lavoro è stato quello di valutare le capacità di SAP Document AI nell'estrazione automatica dei dati da questo tipo di documento, verificandone l'efficacia e la precisione in scenari reali.

Inoltre, con l'ampia diffusione degli LLM, ci si è domandati se un approccio alternativo, basato su una soluzione più accessibile come ChatGPT, potesse costituire una valida alternativa in questo contesto.

Per questo motivo, è stata condotta un'analisi comparativa tra SAP Document AI e ChatGPT su uno stesso insieme di fatture in formato PDF, al fine di evidenziare vantaggi, limiti e contesti d'uso preferibili per ciascuna tecnologia.

5.2 Risultati principali

In breve, dalle prove condotte, sono emersi i seguenti risultati:

- **SAP Document AI** ha estratto correttamente tutti i campi previsti, dimostrando un'elevata precisione e affidabilità.

L'elaborazione di ciascun documento è avvenuta in tempi molto ridotti, senza alcuna configurazione preliminare o interventi successivi.

Grazie alla sua integrazione nativa nell'ecosistema SAP, si presta particolarmente bene a contesti aziendali strutturati, anche in ottica di scalabilità.

Sul piano economico, presenta costi di accesso iniziali più elevati, compensati da una ridotta necessità di interventi successivi e da una maggiore stabilità operativa nel lungo periodo.

Inoltre, operando all'interno dell'ecosistema SAP, beneficia di standard di sicurezza e certificazioni già consolidate.

- **ChatGPT** ha dimostrato una discreta capacità estrattiva, commettendo però degli errori nell'estrazione di alcuni campi; questo perchè necessita di prompt chiari e dettagliati, altrimenti l'accuratezza dell'estrazione può calare drasticamente.

Inoltre, sono stati necessari più interventi per ottenere un risultato corretto.

I tempi di elaborazione sono stati più lunghi per ciascun documento, anche a causa delle rielaborazioni necessarie.

Per l'integrazione, richiede lo sviluppo di componenti personalizzati, risultando meno immediato da inserire in flussi aziendali strutturati e meno adatto a scenari ad alto volume.

Sul piano economico, presenta costi di accesso più bassi, ma può generare spese aggiuntive nel tempo per lo sviluppo e la manutenzione.

In termini di sicurezza, l'elaborazione dei dati avviene sui server di OpenAI, rendendo necessario valutare attentamente la gestione della privacy e della sicurezza.

5.3 Valutazione complessiva delle soluzioni e considerazioni finali

In definitiva, SAP Document AI si è confermata come la soluzione più adatta alla problematica inizialmente posta, soprattutto in contesti aziendali che richiedono estrazioni affidabili, scalabili e facilmente integrabili in flussi operativi strutturati, in particolare se già inseriti nell’ecosistema SAP.

ChatGPT può essere una scelta interessante per scenari meno standardizzati, dove la flessibilità e la capacità di adattarsi a documenti molto vari rappresentano un grande vantaggio, e si è disposti a tollerare tempi maggiori di risposta e possibili errori.

Oppure quando il contesto prevede un’attività di analisi e interpretazione testuale oltre alla semplice estrazione.

L’analisi dimostra come non esista una soluzione “migliore” in senso assoluto, ma piuttosto uno strumento più adatto in base al contesto.

5.4 Prospettive future

Partendo dai risultati ottenuti, è possibile individuare alcuni aspetti nei quali SAP Document AI potrebbe evolversi per offrire un’esperienza d’uso ancora più completa ed efficace.

Un primo aspetto potrebbe riguardare l’introduzione di un ambiente di sviluppo integrato direttamente nella piattaforma, che consenta la scrittura di codice o regole sia per il post-elaborazione, permettendo così di personalizzare e trasformare i dati estratti, sia per la definizione di logiche di estrazione più dinamiche.

In questo modo, oltre a definire i campi da estrarre in uno schema, l’utente potrebbe associare condizioni di estrazione, ad esempio ignorare un valore se supera una certa soglia o modificarlo, rendendo l’estrazione più flessibile e aderente ad esigenze specifiche.

Infine, un’integrazione diretta con strumenti di Business Intelligence potrebbe consentire un utilizzo immediato dei dati estratti, accelerando il processo decisionale e aumentando il valore strategico dell’informazione.

Bibliografia

- [1] SAP, “Cos’è sap?” [Online]. Available: <https://www.sap.com/italy/about/what-is-sap.html> (Citato a pagina 7)
- [2] —, “Cos’è l’erp?” [Online]. Available: <https://www.sap.com/italy/products/erp/what-is-erp.html> (Citato a pagina 9)
- [3] —, “Che cos’è sap business technology platform?” [Online]. Available: <https://www.sap.com/italy/products/technology-platform/what-is-sap-business-technology-platform.html> (Citato a pagina 10)
- [4] —, “Che cos’è sap document ai?” [Online]. Available: <https://help.sap.com/docs/document-information-extraction/document-information-extraction/what-is-sap-document-ai?locale=it-IT> (Citato a pagina 13)
- [5] —, “Tipi di documento supportati.” [Online]. Available: <https://help.sap.com/docs/document-ai/sap-document-ai/supported-document-types-base-edition-and-premium-edition?locale=it-IT> (Citato a pagina 15)
- [6] —, “Configurazione schema.” [Online]. Available: <https://help.sap.com/docs/document-ai/sap-document-ai/schema-configuration?locale=it-IT> (Citato a pagina 18)

- [7] —, “Modello.” [Online]. Available: <https://help.sap.com/docs/document-ai/sap-document-ai/template?locale=it-IT> (Citato a pagina 27)
- [8] —, “Documento.” [Online]. Available: <https://help.sap.com/docs/document-information-extraction/document-information-extraction/document?locale=it-IT> (Citato a pagina 30)

Ringraziamenti

Ringraziamenti...