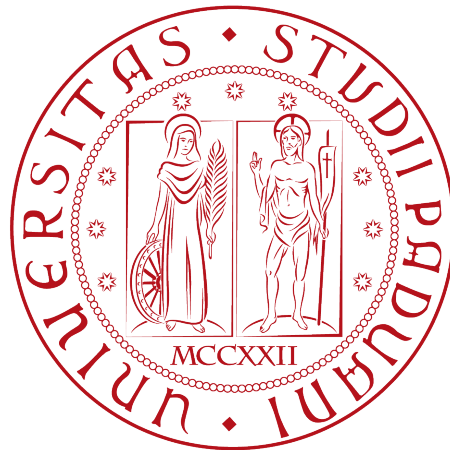


Università degli Studi di Padova

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA “TULLIO LEVI-CIVITA”

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA



**Proof of Technology: Analisi dei processi di
business con l’utilizzo di ELK**

Tesi di laurea

Relatore

Prof. Luigi De Giovanni

Laureando

Enrik Rucaj 2016131

ANNO ACCADEMICO 2022-2023

Sommario

Il presente documento ha lo scopo di descrivere il lavoro svolto, durante il periodo di stage, dal laureando Enrik Rucaj presso l'azienda Wintech S.p.A.

Le attività svolte, in un periodo di 300 ore, consistevano in:

1. Estrazioni d'informazioni rilevanti (sulle quali poter fare opportune analisi statistiche) dalle piattaforme documentali di Enterprise Content Management (ECM) e di Business Process Management (BPM);
2. Definizione, configurazione e realizzazione di opportuni indici che misurano sinteticamente le informazioni estratte;
3. Creazione di una soluzione composta da Dashboard (sviluppate in Kibana, tecnologia appartenente allo stack ELK), sulla quale presentare i dati e gli indici definiti secondo varie modalità d'interesse del cliente.

Convenzioni Tipografiche

Per favorire la lettura del documento, si adottano le seguenti convenzioni:

- I termini inerenti a specifici campi di applicazione vengono contrassegnati da una "G" al pedice, indicandone di conseguenza la sua presenza nel glossario. Se si usufruisce della versione digitale PDF è possibile cliccare nel termine per essere reindirizzati direttamente alla parte di glossario in cui esso viene spiegato;
- Le figure possiedono una descrizione e una numerazione progressiva legata al capitolo di appartenenza;
- Le tabelle possiedono una numerazione progressiva legata al capitolo di appartenenza.

“Never regret anything that made you smile”

— Mark Twain

Ringraziamenti

Vorrei ringraziare innanzitutto la mia famiglia per tutto il supporto datomi fino ad ora e, in parte, per la persona che sono diventato oggi.

Desidero esprimere la mia gratitudine al Prof. Luigi De Giovanni, relatore della mia tesi, per l'aiuto e il sostegno fornitomi durante la stesura del lavoro.

Ringrazio Marco, Stefano ed Emanuele per avermi accompagnato durante lo svolgimento dello stage e per avermi aiutato a crescere professionalmente come persona.

Ho desiderio, infine, di ringraziare i miei amici con i quali ho vissuto mille avventure e creato ricordi indelebili che mi porterò dietro per tutta la vita.

Padova, Settembre 2023

Un grazie sincero a tutti voi, Enrik Rucaj

Indice

1	Contesto Aziendale	1
1.1	Prodotti e Servizi	1
1.1.1	Prodotti	2
1.1.2	Servizi	2
1.2	Certificazioni	3
2	Progetto di Stage	5
2.1	Scopo dello Stage	5
2.2	Modalità d'interazione	5
2.3	Pianificazione del lavoro	6
2.4	Obiettivi	7
2.5	Tecnologie usate	9
2.5.1	Tecnologie principali	9
2.5.2	Strumenti di lavoro complementari	11
2.5.3	Problemi riscontrati	13
3	Realizzazione del progetto	14
3.1	Studio	14
3.2	Analisi	15
3.2.1	Analisi di Kubernetes	17
3.2.2	Emissione degli eventi	17
3.2.3	Analisi Kafka	18
3.2.4	Configurazione Kafka	20
3.2.5	Data Processing	22
3.2.6	Analisi Elasticsearch	23
3.3	Progettazione	24
3.3.1	Definizione KPI	26
3.4	Implementazione	28
3.4.1	Creazione della Case Solution	28
3.4.2	Attuazione della configurazione di controllo	34
3.4.3	Popolamento della soluzione	36
3.4.4	Creazione delle Dashboards	38
3.5	Verifica e Validazione	40
4	Conclusioni	41
4.1	Consuntivo delle attività	41
4.2	Raggiungimento degli obiettivi	42
4.3	Sviluppi futuri	44

<i>INDICE</i>	vii
4.4 Conoscenze acquisite	45
4.5 Valutazione personale	46
Glossario	47
Riferimenti Bibliografici	49

Elenco delle figure

1.1	Logo dell'azienda Wintech	1
1.2	Logo del certificato ISO-27001 rilasciato	3
1.3	Logo del certificato ISO-9001 rilasciato	3
2.1	Diagramma di Gantt relativo alle fasi previste	6
2.2	Architettura del Cloud Pak For Business Automation	10
2.3	Pagina principale della piattaforma web di OpenShift Console	10
2.4	Schema d'interazione con un Bastion host [7]	11
2.5	Logo di PuTTY	11
2.6	Logo di Vim	11
2.7	Logo di WinSCP	12
2.8	Logo di Teams	12
3.1	Pagina di amministrazione di FileNet P8	15
3.2	Architettura generale del BAI [14]	16
3.3	Schema sul funzionamento degli operator di Kubernetes [15]	17
3.4	Logo di Apache Kafka	19
3.5	Architettura di Kafka [17]	20
3.6	Logo di Elasticsearch	23
3.7	Le cinque categorie di grafici del BPC	26
3.8	Creazione della Case Solution	28
3.9	Panoramica della Case Solution	29
3.10	Aggiunta delle proprietà della Case Solution	29
3.11	Aggiunta dei ruoli della Case Solution	30
3.12	Aggiunta delle classi documentali della Case Solution	31
3.13	Aggiunta dei tipi di caso della Case Solution	32
3.14	Aggiunta dell'attività a un Tipo di Caso	32
3.15	Aggiunta di passi a un processo FileNet P8	33
3.16	Configurazione di controllo della Case Solution, pt. 1	34
3.17	Configurazione di controllo della Case Solution, pt. 2	35
3.18	Configurazione di controllo della Case Solution, pt. 3	35
3.19	Passaggi per mostrare l'interfaccia di aggiunta documenti, pt. 1	36
3.20	Passaggi per mostrare l'interfaccia di aggiunta documenti, pt. 2	37
3.21	Esempio di un documento aggiunto nel navigator	37
3.22	Aggiunta di un ruolo nel navigator	38
3.23	Interfaccia di gestione di un processo di fatturazione	38
3.24	Interfaccia di creazione dei grafici del Business Automation Insight	39
3.25	Grafici definiti nel Business Automation Insight	40

Elenco delle tabelle

2.1	Pianificazione delle attività.	7
2.2	Prospetto degli obiettivi.	8
3.1	Componenti principali di Kafka.	19
3.2	Indici di Elasticsearch per gli eventi del Case.	24
3.3	Dashboards da definire in fase di implementazione	27
4.1	Tempi previsti ed effettivi dello svolgimento del progetto.	41
4.2	Stato di completamento degli obiettivi.	43

Elenco dei codici

3.1	Configurazione degli emitter del case	18
3.2	Recupero credenziali di Kafka	20
3.3	Recupero truststore di Kafka	21
3.4	Comunicazione tra il Case Emitter e Kafka	22

Capitolo 1

Contesto Aziendale

Wintech S.p.A., nata nel 1987, è un'azienda di *System Integrator*_[G] che opera nel settore *Information and Communications Technology (ICT)*_[G]. Essa vanta un fatturato di circa 11 milioni di euro, e conta una struttura con più di 90 risorse ripartite in tre sedi: Padova (sede centrale), Milano e Bassano del Grappa [1].

Grazie all'aggregazione di molteplici competenze trasversali, la società riesce a creare valore aggiuntivo proponendo ai suoi clienti soluzioni tecnologiche all'avanguardia. Le soluzioni vengono sviluppate con uno sguardo "*customer centric*_[G]" in modo da renderle più efficienti ed efficaci per le singole tipologie di business, come ad esempio per i professionisti, le *Piccole Medie Imprese (PMI)*_[G], le imprese, le banche, le assicurazioni e la pubblica amministrazione.

Wintech, inoltre, adotta una precisa strategia di valorizzazione di partnership nazionali e internazionali, che le consente di superare i confini delle proprie dimensioni fruendo di collaborazioni di valore riconosciuto.

In Figura 1.1 riportiamo il logo aziendale.



Figura 1.1: Logo dell'azienda Wintech

1.1 Prodotti e Servizi

L'azienda offre diversi servizi in base alle varie tipologie di mercato nel quale applica il suo dominio di competenza. A ogni servizio è associato un insieme di prodotti che coprono le esigenze di svariate categorie di clienti.

La scelta dei prodotti deriva da una fase di ricerca e sviluppo che spinge l'azienda a testare sempre nuove tecnologie e farsi vedere sempre in prima fila nell'organizzazione e partecipazione di eventi sull'innovazione.

1.1.1 Prodotti

Come anticipato, i prodotti si suddividono in base alle categorie di clienti; queste categorie sono [2]:

- **Prodotti per professionisti:** Ricoprono tutto l'insieme degli applicativi che si occupano della gestione della fiscalità, della gestione organizzativa dello studio professionale e della gestione delle risorse (sottinteso personale) e delle presenze;
- **Prodotti per le PMI:** Includono tutti i software inerenti ai gestionali *Enterprise Resource Planning (ERP)_[G]*, al monitoraggio dei flussi finanziari e alla modellazione e visualizzazione dei dati aziendali;
- **Prodotti per le imprese:** Raggruppano tutti gli applicativi inerenti ai gestionali ERP, alla definizione dei processi di business e alla digitalizzazione del patrimonio documentale di un'azienda;
- **Prodotti per le banche e le assicurazioni:** Ricoprono in parte la stessa tipologia di applicativi usati per le imprese, quali applicativi per la definizione dei processi di business e per la digitalizzazione del patrimonio documentale. In aggiunta vengono offerti anche software utili alla creazione di portali web;
- **Prodotti per la pubblica amministrazione:** Riguardano tutto quello che ha a che fare con la gestione dell'infrastruttura, della digitalizzazione dei prodotti/tecniche già in uso dalla pubblica amministrazione e tutto quello che riguarda la sicurezza di una rete.

1.1.2 Servizi

Wintech fornisce per i suoi clienti in totale cinque servizi [3]:

Applicazioni gestionali Per migliorare la gestione dei processi aziendali, i clienti vengono seguiti nella scelta e nell'adozione delle migliori soluzioni per sostenere, controllare e migliorare il proprio business. Infatti le soluzioni dedicate di ERP, Business Intelligence e di tesoreria integrano tutti i processi di business rilevanti di un'azienda o parte di essi, velocizzando e ottimizzando l'efficienza;

Digital Trasformation La trasformazione digitale è quell'insieme di cambiamenti nei comportamenti aziendali e di business collegato e veicolato dalla tecnologia digitale, tramite la quale è possibile trarre una maggiore competitività di mercato. Essa è orientata al miglioramento dei processi di business, allo scopo di organizzare, ottimizzare e automatizzare i processi attuali, nonché le future evoluzioni.

Il ruolo di Wintech è fondamentale in questo campo, in quanto, permette di creare le condizioni per il cambiamento e ad aiutare le organizzazioni ad adattarsi a essa;

Cloud Si tratta della fornitura di servizi informatici attraverso internet, in cui le risorse e le applicazioni vengono ospitate su infrastrutture remote e rese disponibili alle aziende tramite una connessione internet. Questo approccio permette ai clienti di accedere alle proprie risorse senza la necessità di possederle fisicamente.

I vantaggi di tale esternalizzazione sono la possibilità di concentrare maggiormente le risorse umane e finanziarie nello sviluppo del core business, e la possibilità d'investire in nuove applicazioni e servizi senza le limitazioni infrastrutturali che la gestione in-house pone;

Security La sicurezza informatica, nota anche come *cybersecurity*, è un insieme di misure, pratiche e tecniche volte a proteggere i sistemi informatici, le reti, i dati e le risorse digitali da minacce informatiche, attacchi e accessi non autorizzati.

La Sicurezza deve essere intesa come un processo aziendale tale e quale a tutti gli altri, volto a valutare costantemente l'integrità delle informazioni. Wintech si predispose a garantire corretta riservatezza e puntuale visibilità dei dati mantenendo disponibilità e accessibilità secondo esigenze di continuità richieste dal business o servizio specifico;

E-Learning Si tratta di servizi di *Video Communication & Streaming Events* per le aziende che intendono formare le proprie risorse umane senza limitazioni nella scelta dei momenti e dei luoghi delle attività formative, abbattendo così i costi della mobilità. È importante perciò fornire contenuti di alta qualità e adottare pratiche d'insegnamento e-learning efficaci per massimizzare i benefici dell'apprendimento online.

1.2 Certificazioni

Wintech ha impostato nel susseguirsi degli anni un sistema di gestione delle risorse interne tale da meritarsi due certificati ISO: la **ISO 27001** e la **ISO 9001**. Questi due certificati le permettono di affermare che l'azienda garantisce i massimi standard di qualità professionale e di gestione della sicurezza delle informazioni [4].



Figura 1.2: Logo del certificato ISO-27001 rilasciato

ne di controlli per ridurre l'avvenimento dei rischi a livelli accettabili; la formazione del personale riguardo alla sicurezza informatica; e il monitoraggio continuo del sistema di gestione della sicurezza delle informazioni e il miglioramento delle sue misure di sicurezza.

ISO 27001 L'obiettivo del certificato (in Figura 1.2 il suo logo) consiste nel verificare che le organizzazioni proteggano le informazioni sensibili e i dati dei clienti, mitigando i rischi legati alla sicurezza informatica, alle minacce interne ed esterne e alle vulnerabilità dei sistemi. La norma (a cui fa riferimento il certificato) si concentra quindi a un approccio sistematico per gestire e proteggere le informazioni sensibili.

Un'organizzazione deve dimostrare di seguire rigorosamente i requisiti della norma, che includono: l'identificazione dei possibili rischi; l'implementazio-



Figura 1.3: Logo del certificato ISO-9001 rilasciato

ISO 9001 L'obiettivo del certificato (in Figura 1.3 il suo logo) consiste nel riconoscere le capacità di un'organizzazione di fornire prodotti e servizi che soddisfino le esigenze dei clienti. La norma (a cui fa riferimento il certificato) si concentra quindi a standardizzare un approccio sistematico alla gestione della qualità, con un focus sulla soddisfazione del cliente, sull'efficienza operativa e sulla continua crescita dell'organizzazione.

Un'organizzazione per poter ottenere il certificato deve dimostrare di seguire rigorosamente i requisiti

della norma, che includono: la definizione e il controllo dei processi chiave che influenzano la qualità del prodotto o servizio fornito; il monitoraggio delle prestazioni dei processi definiti; la gestione delle risorse per poter raggiungere gli obiettivi di qualità; e il miglioramento continuo di tali processi.

Capitolo 2

Progetto di Stage

Il progetto di stage descritto in questa tesi consiste nella realizzazione di un *Proof of Technology (PoT)_[G]* da presentare a possibili clienti interessati nell'analisi di *Business Intelligence_[G]*. Nello specifico, si chiede di realizzare una dashboard per mettere a disposizione degli utenti di business una serie di dati navigabili e rappresentati in modo adeguato. L'azienda, alla quale verrà proposto il progetto, sarà in grado di avere così una visione ampliata sulla situazione dei processi in real-time e sulle informazioni utili per poter prendere decisioni fondamentali.

2.1 Scopo dello Stage

Dato un processo aziendale che coinvolge diversi documenti che vengono archiviati in un sistema *Enterprise Content Management (ECM)_[G]* e diversi workflow implementati su una piattaforma di *Business Process Management (BPM)_[G]*, si vuole mettere a disposizione del Business una serie d'informazioni, a diversi livelli di aggregazione, che derivano da queste piattaforme con il fine di mostrare l'andamento dell'intero processo aziendale con dati in real-time e informazioni necessarie per intervenire in modo proattivo sul processo stesso.

Si prevede inoltre uno studio preliminare di un processo, al fine d'individuare gli eventi rilevanti, *Key Performance Indicator (KPI)_[G]*, in modo da trasformarli per l'aggregazione e rappresentarli tramite dashboard. Imparare i concetti di base delle piattaforme ECM e BPM quindi è importante al fine di comprendere quali sono i dati rilevanti da catturare, quali KPI definire, quali dati e in quale modo rappresentarli.

2.2 Modalità d'interazione

Insieme al tutor Marco Arrigoni, si è lavorato all'interno di un ambiente dinamico e collaborativo, appositamente progettato per mantenerci in stretto contatto, in modo da favorire un'interazione proficua per garantire il raggiungimento degli obiettivi prefissati. L'ambiente di apprendimento è stato in grado di offrire tutte le risorse e gli strumenti necessari per sostenere un'esperienza di tirocinio stimolante e coinvolgente. Esso ci permetteva di pianificare e condurre regolari verifiche di avanzamento, sia a livello settimanale che giornaliero, qualora fossero state necessarie per il monitoraggio dettagliato dell'apprendimento e delle attività svolte.

Alla fine di ogni settimana, vi era sempre un confronto con il tutore in un incontro

dedicato, in cui veniva analizzato il lavoro svolto fino a quel determinato momento, condividendo di conseguenza feedback reciproci. Questi momenti di dialogo hanno consentito di affrontare eventuali ostacoli e dubbi, facilitando così una crescita continua e un apprendimento più efficace.

2.3 Pianificazione del lavoro

Le attività del percorso formativo sono state suddivise in 3 macro-fasi principali, con una durata complessiva di 300 ore. In Figura 2.1 è possibile vedere un diagramma di Gantt rappresentante l'avanzamento temporale di queste tre fasi.

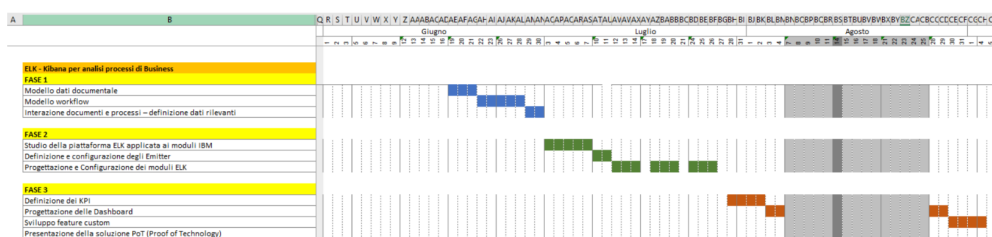


Figura 2.1: Diagramma di Gantt relativo alle fasi previste

Fase 1: Formazione su ECM e BPM

- **Periodo previsto:** dal 19/06/2023 al 30/06/2023
- **Numero di ore previste:** 80 ore

La prima fase consisteva in una formazione dettagliata sulla piattaforma documentale di ECM e sul BPM. L'obiettivo principale era la focalizzazione sugli eventi generati da entrambe le piattaforme, con uno speciale interesse nell'individuare le informazioni essenziali per il progetto.

Fase 2: Configurazione dei dati

- **Periodo previsto:** dal 03/07/2023 al 26/07/2023
- **Numero di ore previste:** 120 ore

Nella seconda fase del percorso formativo, vi è stata una formazione approfondita sui principali concetti della piattaforma ELK (Elasticsearch, Logstash e Kibana). L'obiettivo principale consisteva nella definizione e configurazione di una soluzione basata sui dati estratti dalla soluzione di business considerata. Sono state fornite in particolare le conoscenze fondamentali sui concetti di "documents", "Index" e "Index Patterns", che hanno permesso in futuro di creare gli opportuni indici utilizzati nella successiva fase di presentazione dei dati.

Fase 3: Progettazione delle Dashboard

- **Periodo previsto:** dal 27/07/2023 al 01/09/2023
- **Numero di ore previste:** 100 ore

Durante la terza fase del percorso formativo, si è avuta l'opportunità di approfondire la definizione delle KPI rilevanti per la soluzione oggetto di studio. Inoltre ci si è concentrati principalmente sull'acquisizione delle competenze necessarie per la progettazione e la realizzazione di Dashboard. L'obiettivo d'interesse era quello di presentare i dati, indicati dalle dovute KPI, in diverse modalità, consentendo così una migliore comprensione delle prestazioni e delle metriche chiave legate alla soluzione analizzata.

Mostriamo in Tabella 2.1 le attività e le durate previste.

Tabella 2.1: Pianificazione delle attività.

<i>Descrizione attività</i>	<i>Durata in ore</i>
Fase 1	80
Formazione sul modello dei dati documentali	24
Formazione sul modello di workflow	40
Formazione sull'interazione dei documenti e processi - definizione dati rilevanti	16
Fase 2	120
Studio della piattaforma ELK applicata ai moduli IBM	40
Definizione e configurazione degli Emitter	16
Progettazione e Configurazione dei moduli ELK	64
Fase 3	100
Definizione delle KPI	24
Progettazione delle Dashboard	36
Sviluppo feature custom	32
Presentazione della soluzione Proof of Technology	8
Totale	300

2.4 Obiettivi

Durante la stesura del piano di lavoro (documento essenziale per l'inizio dello stage), insieme all'azienda, sono stati definiti una serie di obiettivi e di aspettative da dover compiere entro la fine del percorso formativo. Essi sono stati suddivisi in tre categorie e vengono identificati con la seguente notazione:

- O - indica gli obiettivi obbligatori, vincolanti in quanto obiettivi primari richiesti dall'azienda;

- D - indica gli obiettivi desiderabili, non strettamente necessari ma dal riconoscibile valore aggiunto;
- F - indica gli obiettivi facoltativi / opzionali, rappresentanti un valore aggiunto non strettamente competitivo.

Nella Tabella 2.2 vengono riportati tutti gli obiettivi richiesti; l'indicazione del tipo di requisito sarà correlata da un indice numerico sequenziale che lo identifica.

Tabella 2.2: Prospetto degli obiettivi.

<i>Obiettivo</i>	<i>Definizione</i>
O1	Apprendimento delle basi di un modello documentale, in particolare: - Modello dati: definizione di classe documentali e proprietà; - Gerarchia ed ereditarietà delle classi documentali.
O2	Conoscenza di base del metodo BPMN (Business Process Modeling Notation) per diagrammi di flusso per la modellizzazione di un processo aziendale.
O3	Conoscenza di principi fondamentali della piattaforma ELK (documents, Index & Index Pattern) applicata all'ambito della Business Automation.
O4	Data la soluzione di Business iniziale, individuazione e definizione di almeno 2 KPI significative per la soluzione stessa.
O5	Data la soluzione di Business iniziale, progettazione di almeno 3 Dashboard per la rappresentazione dei dati.
D1	Apprendimento delle basi sulla sicurezza in ambito documentale, in particolare: - Autenticazione e autorizzazione; - Concetti di ACL (Access Control List) e ACE (Access Control Entries) ed ereditarietà della sicurezza.
D2	Sviluppo di codice per aggiungere una funzionalità custom all'interno della soluzione.
F1	Analizzare e descrivere le possibilità di personalizzazione della soluzione nel suo complesso, in particolare: - Possibilità d'integrare sorgenti custom di eventi; - Possibilità di estendere e personalizzare le Dashboard di Kibana.

Gli obiettivi O4 e O5 presumono la creazione di un processo di business sul quale lavorare in seguito. Il loro completamento è per il tutor un segno che il lavoro richiesto

è stato capito e processato correttamente, ottenendo alla fine una soluzione valida da presentare come PoT a possibili clienti futuri.

2.5 Tecnologie usate

Questa sezione definisce le principali tecnologie utilizzate per portare a termine il progetto di Stage.

A eccezione degli strumenti di lavoro complementari (descritti nella Sezione 2.5.2), le tre tecnologie principali, riportate nella Sezione 2.5.1, si sono rivelate interdipendenti tra di loro.

2.5.1 Tecnologie principali

IBM Cloud Pak For Business Automation (CP4BA)

Si tratta di un *Cloud Pak*_[G] che offre strumenti per l'automazione dei processi aziendali [5]; più precisamente offre funzionalità di:

- modellazione dei processi;
- automazione dei flussi di lavoro;
- integrazione di sistemi;
- estrazione di dati;
- machine learning per ottimizzare le operazioni aziendali.

Esso viene usato principalmente per semplificare diversi processi e per migliorare l'efficienza operativa nelle imprese di diversa grandezza.

Nell'ambito dello stage, dei tanti strumenti offerti dal Cloud Pak sono stati utilizzati solamente *FileNet P8*, *Case Solutions* e *Business Automation Insight* in quanto sono quelli richiesti per terminare gli obiettivi del percorso formativo.

In Figura 2.2 viene mostrata l'architettura del Cloud Pak.

OpenShift Web Console

È una piattaforma web che fornisce un'interfaccia utente grafica per visualizzare i dati del progetto ed eseguire attività amministrative, di gestione e di risoluzione dei problemi [6] (in Figura 2.3 viene mostrata la sua interfaccia).

Nell'ambito dello stage, è stato utilizzato per avere una panoramica chiara dell'ambiente container in cui girava il Cloud Pak, in modo tale da cambiare le impostazioni di configurazione direttamente da un'interfaccia grafica in modo semplice e veloce piuttosto che da linea di comando di un qualsiasi terminale.

IBM Cloud Pak for Business Automation

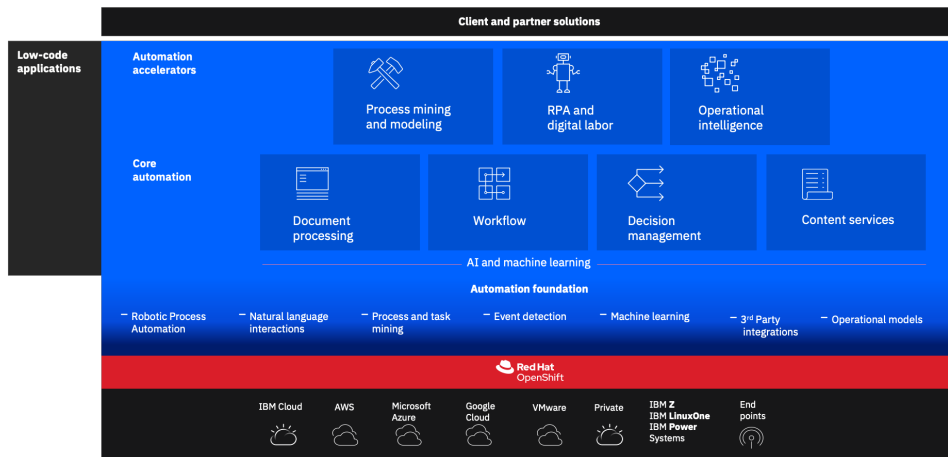


Figura 2.2: Architettura del Cloud Pak For Business Automation

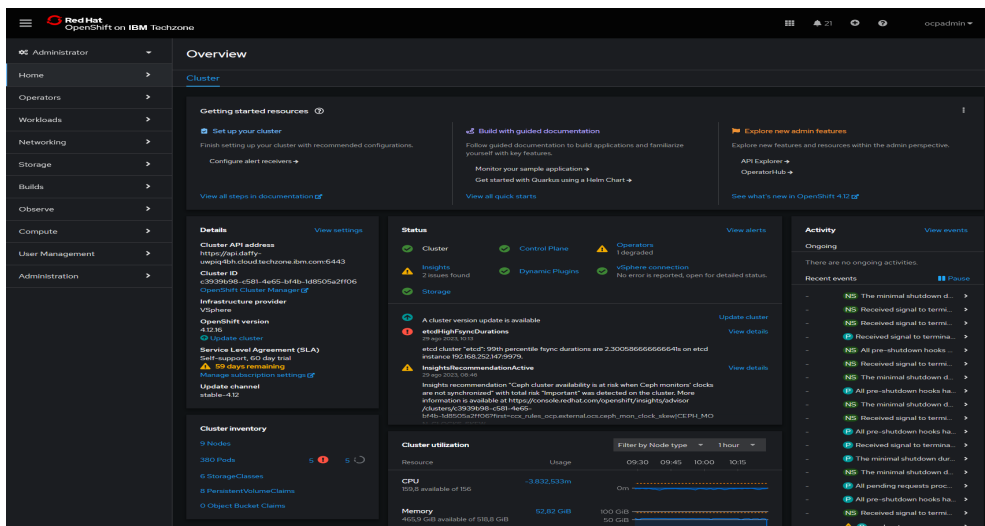


Figura 2.3: Pagina principale della piattaforma web di OpenShift Console

Bastion host

Un bastion host è un computer specializzato nell'isolare una rete locale da una connessione internet pubblica, creando uno scudo che permette di proteggere la rete locale da attacchi esterni (vedasi lo schema in Figura 2.4). Questo computer ospita generalmente poche applicazioni, rimuovendo tutti gli altri servizi non essenziali in modo da ridurre al minimo la minaccia [7].

Esso viene messo a disposizione da Red Hat (stessa impresa che dispone di OpenShift) in modo da mettere a disposizione degli utenti esterni un modo sicuro per accedere alla rete locale in cui ci sono le *Application Programming Interface (API)_[G]*, Web Console e routers appartenenti all'infrastruttura che dispone dei container.

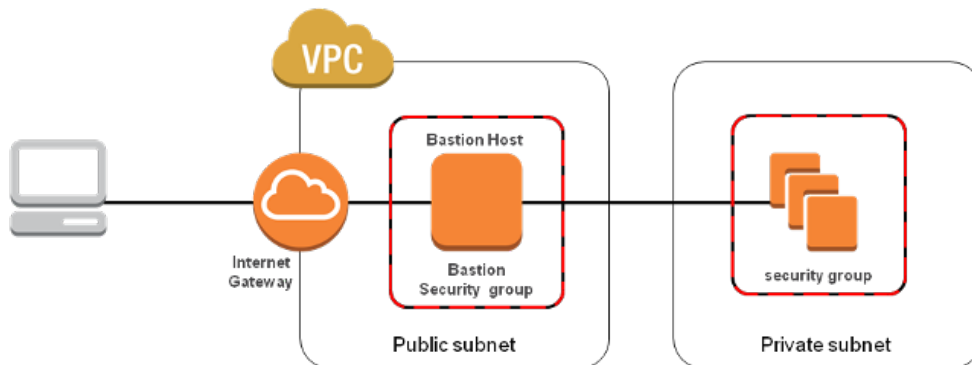


Figura 2.4: Schema d'interazione con un Bastion host [7]

2.5.2 Strumenti di lavoro complementari

PuTTY

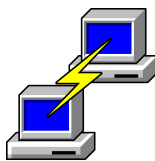


Figura 2.5: Logo di PuTTY

tramite SSH al Bastion.

Vim



Figura 2.6: Logo di Vim

PuTTY (logo in Figura 2.5) è un programma che include funzioni molto utili per gli sviluppatori. Lo strumento supporta vari protocolli di rete che consentono di stabilire una connessione sicura per trasferire informazioni sensibili. Esso non viene considerato solo uno strumento di trasferimento file, ma anche un emulatore di terminale e una console seriale [8].

È stato utilizzato durante il progetto per connetterci

Vim (logo in Figura 2.6) è un editor di testo open source e multiplatforma già preinstallato in molte macchine linux. La sua caratteristica principale è

quella di essere modale, ovvero di avere modalità diverse nelle quali i normali caratteri della tastiera hanno significato d'inserimento testo o di comandi. In questo modo, è possibile usarlo senza far uso del mouse, né dei tasti meta, permettendo una velocità maggiore di scrittura, a prezzo di maggiore difficoltà

di utilizzo da parte di nuovi utenti [9].

È stato utilizzato durante il progetto per la scrittura di alcuni script personalizzati.

WinSCP



Figura 2.7: Logo di WinSCP

WinSCP (logo in Figura 2.7) è un software che permette il trasferimento di file tra un computer locale e remoto. Il programma supporta i trasferimenti tramite il protocollo SFTP (supportando in aggiunta il protocollo SCP), FTP, WebDAV e molti altri. Offre inoltre funzionalità di gestione di base e di scripting [10].

Durante il progetto di stage è stato utile quindi proprio nel trasferire i file dal computer personale alla rete locale in cui erano presenti i container.

Microsoft Teams



Figura 2.8: Logo di Teams

Microsoft Teams (logo in Figura 2.8) è una piattaforma di comunicazione e collaborazione unificata che combina chat di lavoro persistente, teleconferenze e condivisione di contenuti [11].

È stato quindi indispensabile con la comunicazione con il tutore, il quale per motivi di forza maggiore spesso si trovava fuori sede.

2.5.3 Problemi riscontrati

Le esperienze ottenute durante lo stage hanno evidenziato alcune problematiche con cui mi sono dovuto confrontare. Molte di esse erano problematiche minori a eccezione di alcune questioni specifiche che hanno presentato un rallentamento generale durante la quarta e quinta settimana del percorso formativo.

Il problema principale derivava da una delle tecnologie utilizzate, il Cloud Pak For Business Automation, il quale, per motivi esterni all'azienda, poteva essere reso disponibile solo per quattro giorni consecutivi e poi bisognava richiedere la distribuzione. L'attivazione della distribuzione richiedeva in media sulle 5 o 7 ore di tempo e diverse volte è successo che l'attivazione fallisse andando a causare una perdita di tempo dovuta a inefficienze.

Sempre tale tecnologia ci era stata presentata in una versione "starter" (di prova) in quanto il prodotto da me creato aveva scopo di ricerca e non era orientato alla vendita, questo causava il blocco di alcune impostazioni di configurazione in quanto già istanziate e perciò molto difficili da cambiare.

E infine un problema secondario ma importante da riportare è rappresentato dalla documentazione messa a disposizione da IBM. Diverse volte essa si è presentata non chiara deviandoci dalla reale soluzione o dal posto in cui si potevano trovare diversi file utili. Per andare incontro a questo problema, sono stati creati 3 script personalizzati che andavano a cercare i file d'interesse in base a un valore chiave d'inserimento inserito prima dell'esecuzione (dei script).

Capitolo 3

Realizzazione del progetto

3.1 Studio

La prima fase dello stage, della durata di due settimane, è stata dedicata interamente allo studio dei concetti utili per il compimento degli obiettivi prestabiliti.

All'inizio c'è stato un incontro con il tutore dedicato a un'introduzione generale sulle piattaforme di ECM e BPM, mostrando al contempo quelle utilizzate dall'azienda: IBM FileNet P8 (mostrato in Figura 3.1) e IBM Business Automation Workflow (di cui si parla nella Sezione 3.4.1). Riguardo a IBM Business Automation Workflow si è fatto uso di una sua parte specifica chiamata *Case Solutions* che si incentra sull'integrare in modo facile la parte di contenuto e processi. Si ricorda infatti che il fine del progetto formativo non è quello d'implementare con un livello avanzato i due concetti, bensì di utilizzare qualcosa di già pronto dal quale estrarre i metadati utili per la definizione delle KPI e Dashboards.

Successivamente sono state create delle credenziali personali per poter lavorare più liberamente su quelle stesse piattaforme e sono state date varie documentazioni appartenenti a IBM Training [12], dei corsi guida per imparare a utilizzare le ECM e BPM (delle loro piattaforme) a un livello intermedio.

Quello che è stato appreso durante questo intervallo temporale è stato:

da FileNet Essentials, i contesti in cui vanno utilizzati i strumenti di un *Content Platform Engine (CPE)_[G]*, l'organizzazione dei contenuti di un'impresa e la gestione della sua sicurezza, integrando il tutto con l'apprendimento inerente alla gestione delle aree di logging, auditing e conservazione dati;

da Case Manager Essentials, le operazioni generali che un operatore può svolgere su un caso (in soluzioni già esistenti) e su come eseguire delle attività in esse;

da Case Manager Solutions, come creare soluzioni di nuovi casi, come distribuirli e testarli. È stato approfondito inoltre anche come definire le classi documento, configurare ruoli e in-baskets e definire varie fasi per ciascuna tipologia di caso;

Ogni capitolo della documentazione conteneva, in aggiunta, una sezione inerente a esercitazioni da provare in autonomia per interiorizzare i concetti precedentemente appresi.

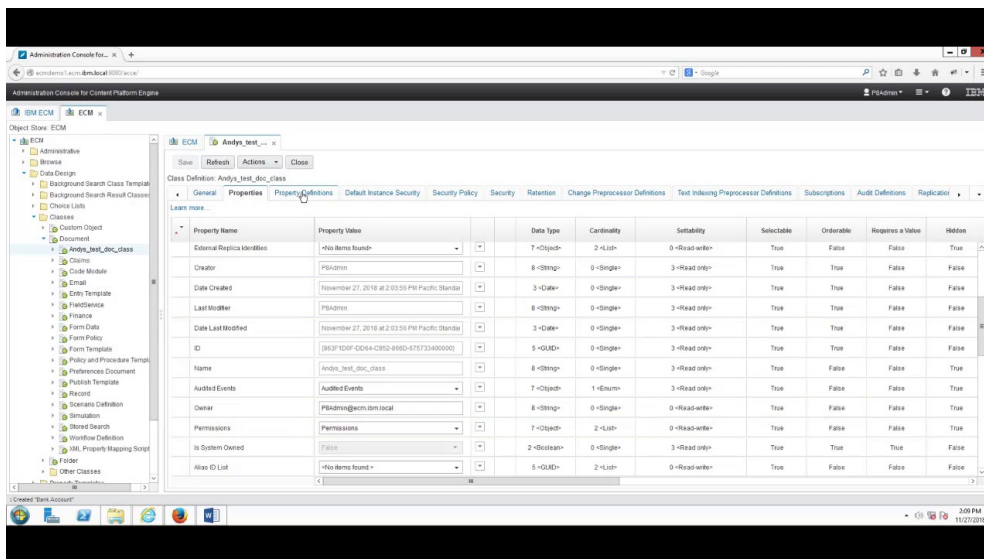


Figura 3.1: Pagina di amministrazione di FileNet P8

3.2 Analisi

Lo scopo del percorso formativo nell'azienda è principalmente quello di fare ricerca su una nuova tecnologia e dimostrarne la sua fattibilità, perciò di tutte le diverse fasi svolte nel periodo delle 300 ore, quella dell'analisi è stata la parte più onerosa. L'obiettivo, come detto precedentemente, consiste nell'estrarre le informazioni più rilevanti di un processo e riuscire a trasformarli in grafici che comunicano o permettono di fare delle previsioni future inerenti al processo. I grafici dovrebbero quindi spronare coloro che si occupano di Business Intelligence ad applicare un miglioramento continuo per evitare possibili colli di bottiglia nella catena di lavoro dell'impresa.

Dato il passato dell'azienda nella vendita e nell'uso di strumenti contenuti nel *Cloud Pak For Business Automation* messo a disposizione da IBM, si preferisce trovare una tecnologia aggiuntiva (specializzata nella creazione di Dashboard) che si integri bene con quelli già in uso e probabili strumenti futuri appartenenti allo stesso Cloud Pak. La scelta più efficiente ricade nell'uso di una recente strumentazione sempre sviluppata da IBM chiamata *Business Automation Insight (BAI)* [13]. Business Automation Insight infatti permette di collezionare dati e visualizzarli in forma di grafici differenti. L'architettura sottostante a essa si può dividere nei seguenti passaggi [14] (che vengono riassunti pure dalla Figura 3.2):

1. Un programma esterno emette dei dati sotto forma di eventi;
2. *Kafka*, una piattaforma di data streaming, ottiene gli eventi e li trasmette agli opportuni Flink Job;
3. I diversi *Flink Job*, sotto-programmi esterni, elaborano gli eventi trasformandoli da informazioni grezze a informazioni utili per il filtraggio dei dati d'interesse;
4. *ElasticSearch*, un server di ricerca, immagazzina gli eventi post elaborazione;

5. *Business Performance Center (BPC)*, un'applicazione nativa integrata nel BAI, visualizza i dati presenti tramite opportuni grafici.

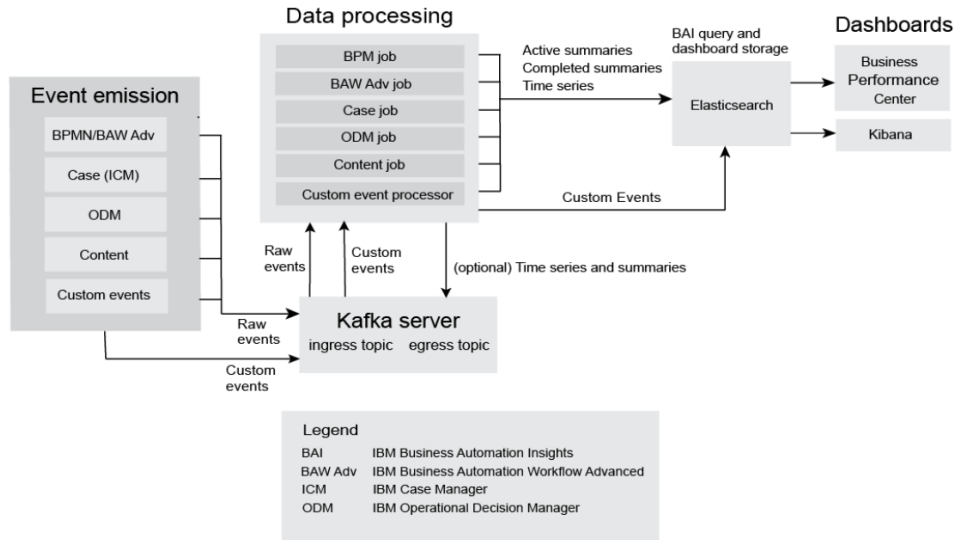


Figura 3.2: Architettura generale del BAI [14]

Purtroppo le conoscenze presenti fino a quel momento dall'azienda e dalla documentazione interna presente erano limitanti, in quanto il Business Automation Insight è presente in una versione molto recente del Cloud Pak, che mette a disposizione la propria distribuzione in ambiente container (usando Kubernetes, vedi Sezione 3.2.1) e non tradizionale come con le versioni precedenti. Perciò bisogna partire proprio dall'inizio cercando di capire tutte le opportune configurazioni che vanno fatte prima di poter iniziare a lavorare con il Business Performance Center (la parte del BAI che visualizza i dati).

I punti generali in cui si concentra l'analisi quindi consistono in:

- Capire come configurare le piattaforme di ECM e BPM per emettere degli eventi esternamente;
- Capire come configurare Kafka per fare in modo che legga gli eventi dalle piattaforme d'interesse;
- Capire il funzionamento sottostante ai Flink Job per processare gli eventi che ricevono;
- Capire il funzionamento sottostante a ElasticSearch su come immagazzina i dati che riceve.

3.2.1 Analisi di Kubernetes

Prima di passare all'analisi dei quattro punti precedenti, bisogna fare una semplice introduzione sul funzionamento di Kubernetes, in modo da avere un'idea più chiara dei concetti che verranno posti in seguito.

Kubernetes è un software dedicato all'orchestrazione dei container, cioè all'automatizzazione del deployment, al dimensionamento e alla gestione dei carichi di lavoro sui container [15]. Esso si basa su due principi di base: la semplicità/flessibilità e la possibilità di automatizzare più funzioni possibili. Questi due principi però ne limitano le sue funzionalità a un insieme ristretto di comandi e operazioni che sono esposti attraverso delle API. Per fare cose più complesse sulle applicazioni che girano sui container bisognerebbe estendere queste funzionalità iniziali. Questo viene fatto tramite gli *Operator* che gestiscono la logica delle applicazioni per cui sono state create. Gli operator infatti fanno uso delle *custom resource* (file in formato *yaml/GJ* in cui vengono scritte le modifiche da apportare a un'applicazione) controllando continuamente se lo stato reale del cluster (insieme di macchine che eseguono i container) corrisponde a quello desiderato. In Figura 3.3 viene riportato uno schema di quanto detto.

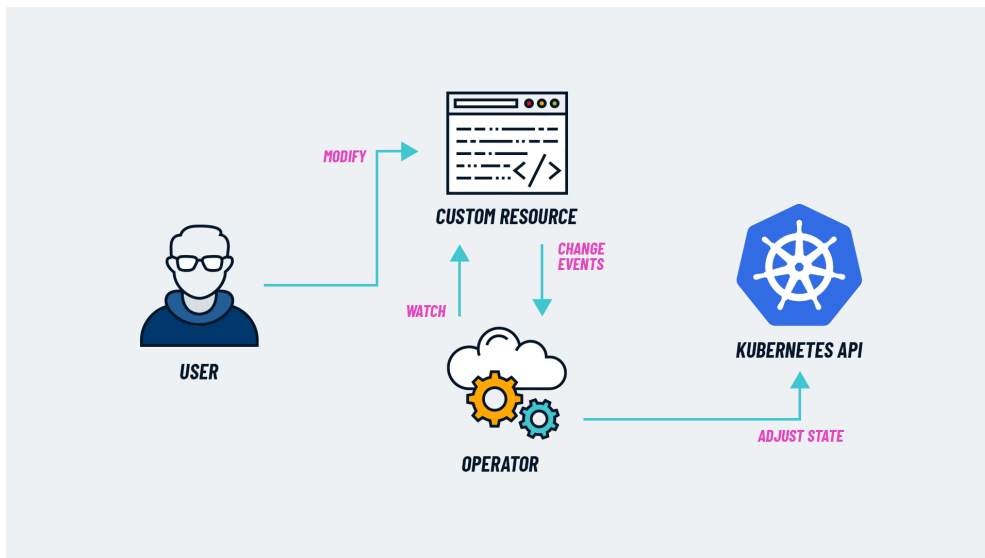


Figura 3.3: Schema sul funzionamento degli operator di Kubernetes [15]

3.2.2 Emissione degli eventi

Una volta chiarito lo scopo di una custom resource, il primo passo da fare consiste nel configurare la piattaforma inerente alla Case Solution per fare in modo che questa riesca a emettere all'esterno i suoi eventi. Bisogna quindi andare nella custom resource inerente alle impostazioni di configurazione dei Case e nella sezione "Business Automation Workflow" della custom resource aggiungere i seguenti tre campi:

- `date_sql`: la data dalla quale gli eventi iniziano a essere emessi;

- `logical_unique_id`: codice identificativo dell'emitter;
- `solution_list`: lista di tutte le soluzioni di casi che sono state create e delle quali si desidera che gli eventi vengano emessi esternamente.

Nella Listing 3.1 viene mostrato un esempio del codice da inserire per la configurazione.

```
1 case:
2   event_emitter:
3     date_sql: 20230830T002840Z
4     logical_unique_id: bawinst1
5     solution_list: Invoice
6
```

Listing 3.1: Configurazione degli emitter del case

In seguito, gli operator si occuperanno di applicare le impostazioni correttamente nella distribuzione.

Facendo così, l'emittente invia i messaggi (contenenti l'informazione sugli eventi) ai Kafka topic d'interesse (descritto nella Sezione 3.2.3).

Gli eventi di base emessi però ricoprono soltanto informazioni riguardanti i casi, attività completate e informazioni generali sui processi. Essi non riguardano informazioni sui dati di business da noi aggiunti, e perciò, in fase d'implementazione, sarebbe opportuno creare una configurazione di controllo.

La configurazione di controllo consiste in una serie di passaggi aggiuntivi che permettono di fare l'emissione delle proprietà aggiunte nella soluzione.

3.2.3 Analisi Kafka

Apache Kafka (logo in Figura 3.4) è una piattaforma di trasmissione dati che avviene tramite un flusso continuo d'informazioni in tempo reale [16]. Essa viene usata nelle applicazioni moderne per l'elaborazione, la memorizzazione e l'analisi dei dati poiché è stata progettata per spostare grandi quantità di contenuti da un punto all'altro nello stesso momento.

Il suo punto di forza è l'integrazione asincrona che gli permette di ottenere un trasferimento veloce delle informazioni in tempi brevi (pochi millisecondi). Il metodo asincrono consiste infatti nella replica dei dati (e nel nostro caso degli eventi) in un archivio intermedio tra le/i applicazioni/sistemi che desiderano comunicare tra di loro. Questo lo rende perfetto per le case di sviluppo che vogliono adottare un'architettura a *microservizi*_[G].

**Figura 3.4:** Logo di Apache Kafka

Nella Tabella 3.1 vengono riportati i concetti principali da sapere sul funzionamento di Apache Kafka e sulle componenti della sua architettura.

Tabella 3.1: Componenti principali di Kafka.

<i>Componente</i>	<i>Definizione</i>
Topic	Categoria o coda logica in cui i messaggi vengono replicati. Un topic rappresenta un canale di comunicazione in cui i dati vengono scambiati tra i produttori e i consumatori. Una similitudine è rappresentata dalle cartelle nei filesystem.
Partitions	Suddivisione logica all'interno di un topic in più partizioni localizzate in diversi nodi. La distribuzione dei dati che ne deriva è importante per la scalabilità, dato che permette alle applicazioni di leggere e scrivere dati da/su più nodi contemporaneamente.
Persistenza	Il cluster Kafka, in cui i messaggi vengono pubblicati, usa un timeout di mantenimento configurabile per determinare per quanto tempo un dato record viene mantenuto indipendentemente dal consumo.
Producers	Sono dei componenti software o applicazioni responsabili della pubblicazione (o scrittura) di messaggi in uno o più topic all'interno di un cluster Kafka. I producers inviano dati o eventi ai topic, rendendoli disponibili per essere consumati da altri.
Consumers	Sono dei componenti software o applicazioni responsabili della lettura e dell'elaborazione dei messaggi dai topic all'interno di un cluster Kafka. I consumers sono utilizzati per ricevere e processare i dati o gli eventi pubblicati dai producers Kafka nei topic d'interesse.

La Figura 3.5 riassume attraverso uno schema tutti i concetti elencati nella Tabella 3.1.

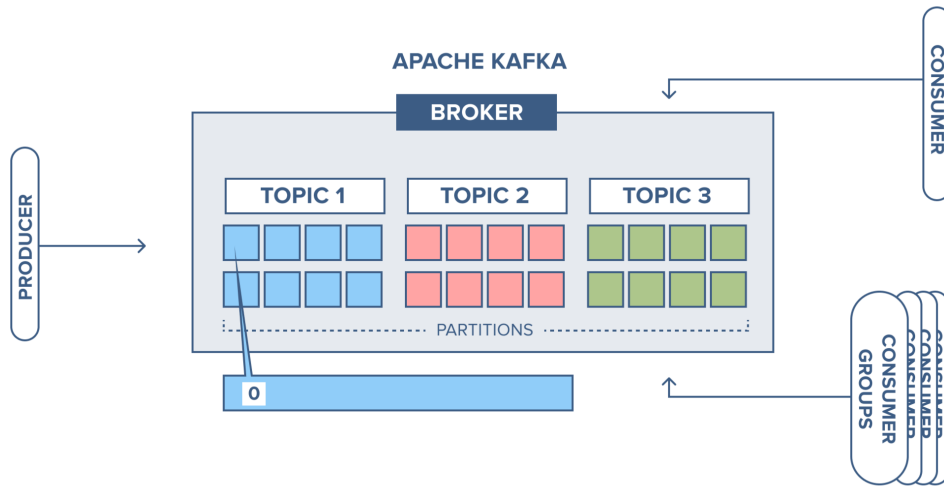


Figura 3.5: Architettura di Kafka [17]

3.2.4 Configurazione Kafka

A questo punto gli eventi emessi dal Case non vengono replicati dalla piattaforma di Kafka come descritto nella Sezione 3.2.3. È ancora necessario stabilire un collegamento tra i due in cui nel primo devono essere specificate le credenziali e i certificati per connettersi al secondo, e trasmettere di conseguenza gli eventi emessi direttamente a Kafka.

Bisogna quindi:

1. Creare un topic su Kafka nel quale replicare soltanto i messaggi (o eventi) che riguardano soltanto il Case;
2. Recuperare le credenziali di Kafka nel seguente modo:
 - (a) Accedere alla rete locale in cui vi è la distribuzione tramite Bastion (descritto nella Sezione 2.5);
 - (b) Inserire le istruzioni del Listing 3.2.

```

1 KAFKA_SECRET=$(oc get kafkauser icp4ba-kafka-auth-0 -o
2   jsonpath='{.status.secret}')
3
4 KAFKA_USERNAME=${KAFKA_SECRET}
5
6 KAFKA_PASSWORD=$(oc get secret ${KAFKA_SECRET} -o
7   jsonpath='{.data.password}' | base64 -d)

```

```

7  #Le istruzioni di sotto servono solamente per
   visualizzare la username e la password all'interno
   delle variabili
8
9  echo KAFKA_USERNAME
10
11 echo KAFKA_PASSWORD
12

```

Listing 3.2: Recupero credenziali di Kafka

3. Recuperare la località e la password del *truststore_[G]* di Kafka nel seguente modo:

- (a) Accedere alla rete locale in cui vi è la distribuzione tramite Bastion (descritto nella Sezione 2.5);
- (b) Inserire le istruzioni del Listing 3.3.

```

1  JOB_MANAGER_POD=$(oc get pod -n <namespace> -l app=
   flink,component=jobmanager --no-headers -o custom-
   columns=":metadata.name")
2
3  TRUSTSTORE_PATH=$(oc get pods ${JOB_MANAGER_POD} -n <
   namespace> -o jsonpath='{.spec.containers[?(@.name=="
   jobmanager")].env[?(@.name=="TRUSTSTORE_PATH")].value
   }')
4
5  TRUSTSTORE_PASSWORD_PATH=$(oc get pods ${
   JOB_MANAGER_POD} -n <namespace> -o jsonpath='{.spec.
   containers[?(@.name=="jobmanager")].env[?(@.name=="
   TRUSTSTORE_PASSWORD_PATH")].value}')
6
7  #Le istruzioni di sotto servono solamente per
   visualizzare il path e la password all'interno delle
   variabili
8
9  echo TRUSTSTORE_PATH
10
11 echo TRUSTSTORE_PASSWORD_PATH
12

```

Listing 3.3: Recupero truststore di Kafka

4. Accedere al file *CaseEventEmitter.json* presente nel filesystem nella rete locale e inserire:

- (a) *KAFKA_USERNAME* e *KAFKA_PASSWORD* nella proprietà di configurazione denominata *sasl.jaas.config*;
- (b) *TRUSTSTORE_PATH* nella proprietà di configurazione denominata *ssl.truststore.location*;
- (c) *TRUSTSTORE_PASSWORD_PATH* nella proprietà di configurazione denominata *ssl.truststore.password*.

Nel Listing 3.4 riportiamo una dimostrazione di come si dovrebbe presentare il file *CaseEventEmitter.json* al suo interno.

```

1  "default" : {
2      "enable" : true,
3      "bootstrap.servers" : "details of the Cloud Pak
4      foundational services Kafka bootstrap server:port",
5      "sasl.mechanism" : "SCRAM-SHA-512",
6      "topic" : "icp4ba-bai-ingress",
7      "security.protocol" : "SASL_SSL",
8      "ssl.truststore.location" : "<path to the truststore file>"
9      ,
10     "ssl.truststore.password" : "<password used while creating
11     that truststore file>",
12     "ssl.keystore.location" : "<path to the keystore file>",
13     "ssl.keystore.password" : "<password used to create the
14     keystore file>",
15     "ssl.protocol" : "TLSv1.2",
16     "ssl.enabled.protocols" : "TLSv1.2",
17     "sasl.jaas.config" : "org.apache.kafka.common.security.
18     scram.ScamLoginModule required username=\"<kafka username>\"
19     password=\"<kafka password>\";"
20 }

```

Listing 3.4: Comunicazione tra il Case Emitter e Kafka

3.2.5 Data Processing

Gli eventi emessi dalle componenti della "IBM Cloud Pak For Business Automation" (tra cui il Business Automation Workflow in cui è presente la Case Solution) vengono riconosciuti, ingeriti ed elaborati dal *Business Automation Insight*. Questo avviene grazie a un processo intermedio tra Kafka ed ElasticSearch in cui vi sono dei *Flink Job* che elaborano gli eventi grezzi per poi inviarli a ElasticSearch.

In questa fase gli eventi si possono presentare in tre diverse tipologie:

Raw Events Sono gli eventi nativi che vengono replicati in Kafka. Il Cloud Pak mette a disposizione 5 Flink Job dei quali ognuno si occupa degli eventi che possono essere stati emessi solamente per il: *bpmn*, *bawadv*, *icm*, *odm*, *content* (alias delle componenti del Cloud Pak).

I Flink Job, una volta che hanno preso in carico i raw events, li elaborano per produrre infine la seconda tipologia di eventi che si chiamano "Time Series";

Time Series Sono una versione semplificata e appiattita dei raw events e rappresentano una loro aggregazione. Essi possono essere memorizzati su ElasticSearch e venire usati durante la visualizzazione tramite le dashboards.

I Flink Job possono prenderli in carico per elaborarli e produrre la terza tipologia di eventi la quale esprime delle informazioni in più, questi eventi si chiamano "Summaries";

Summaries Sono un'aggregazione delle time series e servono a riassumere ad esempio lo stato di un'istanza dei processi, attività e casi.

Si dividono in due categorie: le "active summaries" e le "summaries". La prima rappresenta tutti quegli eventi che non sono ancora stati completati e perciò

verranno aggiornati nel tempo. Mentre la seconda descrive tutti gli eventi che invece sono stati completati e dei quali serve conoscere soltanto la forma finale degli eventi.

I Summaries vengono memorizzati in ElasticSearch per poi venir usati nella visualizzazione dei grafici nelle dashboards;

Facciamo notare che gli eventi che non possono essere presi in carico dai Flink Job perché non emessi da nessuna componente riconosciuta del Cloud Pak vengono semplicemente ignorati.

3.2.6 Analisi ElasticSearch

Elasticsearch (logo in Figura 3.6) è un motore di ricerca e analisi dei dati open source ampiamente utilizzato per l'indicizzazione, la ricerca e l'analisi di grandi quantità di dati in tempo reale [18].

A differenza dei sistemi di gestione dei database relazionali, ElasticSearch memorizza i dati nella forma di un documento JSON, ed è in grado di lavorare sia con i dati strutturati che non strutturati.



Figura 3.6: Logo di ElasticSearch

Alcuni dei suoi concetti chiave sono:

Nodi Macchine fisiche o virtuali che contengono parte dei dati e sono in grado di fornire forza computazionale per le operazioni d'indicizzazione e ricerca dei dati;

Index Contenitore utile per la memorizzazione dei dati. Essi mantengono una collezione di documenti che hanno caratteristiche simili o sono correlati in qualche modo;

Type Rappresentazione logica di un gruppo di documenti con caratteristiche simili. Si pensi all'esempio di un sito di e-commerce, gli indici potrebbero essere: indice dei produttori e indice dei consumatori, e i tipi potrebbero essere: fornitura ed elettronica;

Document Contenitore dell'informazione che vogliamo memorizzare, esso viene presentato in formato JSON ed è la parte che viene effettivamente indicizzata da ElasticSearch;

Nel nostro caso specifico, dopo che gli eventi vengono processati dai Flink Jobs e archiviati (in automatico) in Elasticsearch, sarebbe utile sapere in quali dei tanti indici si trovino i documenti (o le informazioni) rilevanti per noi.

La Tabella 3.2 mostra i quattro indici di nostro interesse e la tipologia di documenti che contengono.

Tabella 3.2: Indici di Elasticsearch per gli eventi del Case.

<i>Alias dell'indice</i>	<i>Descrizione</i>
icp4ba-bai-case-summaries-active-write-ibm-bai	Usato dai Flink Job per scrivere i summaries ancora attivi.
icp4ba-bai-case-summaries-completed-write-ibm-bai	Usato dai Flink Job per scrivere i summaries completati.
icp4ba-bai-case-summaries-completed-ibm-bai	Usato per fare la ricerca delle summaries completate.
icp4ba-bai-case-summaries-ibm-bai	Usato per fare la ricerca di tutte le summaries , che siano completate o attive.

3.3 Progettazione

Sapendo quali tecnologie usare e avendo la distribuzione pronta all'uso, dopo la fase dell'analisi, rimane soltanto la creazione dei grafici.

Si è pensato quindi di creare un processo molto semplice per il nostro PoT dal quale estrarre delle informazioni.

Tra i vari esempi a disposizione che potessero replicare un processo aziendale, è stato optato quello del ciclo attivo/passivo della fatturazione. Per ciclo attivo si intende quell'insieme di operazioni che si intrattengono con i clienti e che determinano un ricavo di tipo economico. Mentre per ciclo passivo si intendono l'insieme di operazioni che si instaurano tra l'impresa, i fornitori e il magazzino e ne determinano dei costi economici.

Riassumendo quindi, le fatture si dovrebbero dividere in fatture attive (appartenenti al ciclo attivo) e fatture passive (appartenenti al ciclo passivo), dove le prime sono quelle emesse dall'impresa e devono essere pagate dai clienti, mentre le seconde sono le fatture che l'impresa deve pagare.

Il processo implementato è il seguente:

- Per il ciclo attivo:
 - Al caricamento della fattura:
 - * Vi è l'apertura di un Case con la fattura.

- Per il ciclo passivo:
 - Al caricamento della fattura:
 - * Vi è l'apertura di un Case con la fattura;
 - * Parte in automatico un processo di approvazione.

Per "apertura di un Case", si immagini la Case Solution come un grande registro in cui registrare/inserire i singoli fascicoli di una certa categoria, e per singolo Case si immagini il singolo fascicolo, contenente diverse informazioni, da inserire nel registro.

Avendo chiara la tipologia di processo da implementare, bisogna poi pensare alle singole proprietà da assegnare ai Case (fascicoli) in modo tale da identificare ciascuna fattura allegata rispetto alle altre.

L'azienda ha proposto una serie di metadati utilizzati da loro, tra i quali scegliere solo quelli più identificativi secondo la mia opinione. Dopo una dettagliata valutazione, quelli che sono stati presi in considerazione sono stati i seguenti:

- Proprietà comuni alle due tipologie di fatture:
 - Il numero di protocollo;
 - La data di protocollo;
 - La data della fattura;
 - La valuta (tra Euro e Dollaro);
 - L'importo totale;
 - La tassa addizionale;
 - I punti di spedizione;
- Proprietà specifiche alle fatture attive:
 - Il codice del cliente;
- Proprietà specifiche alle fatture passive:
 - Il codice del fornitore;
 - Il nome del fornitore;
 - L'origine del fornitore (tra Italia ed Estero);
 - Le note aggiuntive.

Infine, dopo aver identificato il processo da utilizzare e le proprietà da assegnare, manca solamente individuare i possibili ruoli che i componenti aziendali che sono connessi al progetto dovrebbero ricoprire. In questo caso, ricordando sempre che si tratta solamente di un PoT, il ruolo è unico e consiste nell'approvare o rifiutare le fatture passive. Viene quindi definito il ruolo del "Approver".

3.3.1 Definizione KPI

Per creare i grafici di nostro interesse, si deve fare uso del *BPC* all'interno del BAI. Esso è uno strumento di monitoraggio aziendale che visualizza e tiene traccia delle misurazioni delle prestazioni utilizzate per valutare l'integrità dell'azienda.

Di regola, le possibili Dashboards che si possono creare si possono includere in cinque categorie principali [19] (come mostrato in Figura 3.7):

Metrica Un indicatore di prestazioni basato su elementi di dati, costanti e altre misurazioni utili. In genere, viene visualizzata una metrica con un'etichetta, un valore e un'unità di misura;

Metrica del periodo Una rappresentazione di valori metrici misurati nel tempo in modo da poter individuare la cronologia delle tendenze. È possibile visualizzare una metrica periodica in un grafico a barre, una mappa termica o un grafico a linee;

KPI Un tipo di metrica che mostra quanto si stia procedendo nella giusta direzione verso il raggiungimento degli obiettivi. Nella maggior parte dei casi, un indicatore KPI ha un valore di soglia;

KPI del periodo Una rappresentazione dei valori KPI misurati nel tempo in modo da poter individuare la cronologia delle tendenze. È possibile visualizzare un indicatore KPI del periodo in un grafico a barre o in un grafico a linee;

Tabella dati Set di elementi di dati presentati in una tabella. È possibile creare una tabella dati per il confronto degli indicatori di prestazione quando si desidera ottenere maggiori dettagli su un'attività aziendale;

Selezione misurazione

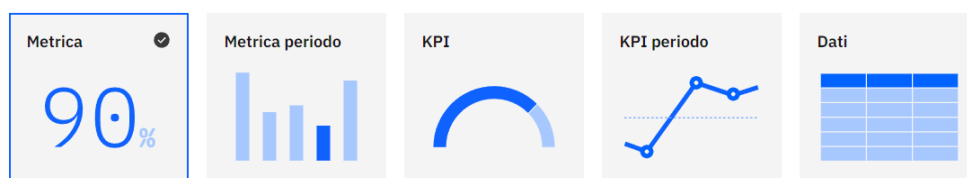


Figura 3.7: Le cinque categorie di grafici del BPC

Per il progetto di Stage, sono stati scelti otto grafici, 4 appartenenti alla categoria delle metriche, 1 alla categoria delle KPI e 3 alla categoria delle KPI del periodo. È stato inoltre scelto di suddividere i grafici a cui pensare in due parti: 5 grafici da dedicare alle misurazioni di processo e 3 grafici da dedicare alle misurazioni sul contenuto delle fatture (e perciò sui metadati precedentemente definiti).

I grafici che si intendono definire sono riportati in Tabella 3.3:

Tabella 3.3: Dashboards da definire in fase di implementazione

<i>Grafico</i>	<i>Descrizione</i>
Fatture approvate giornalmente	Fornisce una visione chiara del flusso di lavoro delle fatture passive. È possibile identificare i giorni con picchi o cali nell'approvazione, aiutando nella pianificazione delle risorse in modo efficace.
Tasso di successo del caso	Mostra la percentuale di casi di approvazione delle fatture rispetto al totale dei casi. Aiuta a valutare l'efficienza del processo di approvazione e a identificare eventuali problemi o ritardi.
Tempo medio di completamento	Fornisce una misura visuale del tempo medio richiesto (in secondi) per completare il processo di approvazione delle fatture. Le soglie aggiuntive consentono di vedere se il tempo di completamento è all'interno dei limiti desiderati o se ci sono problemi di tempestività.
Numero dei casi ancora in corso	Valore indicante il numero di casi di approvazione delle fatture che sono ancora in sospeso. È utile per tenere traccia del carico di lavoro attuale e per gestire le priorità.
Giorno di apertura dei casi "In Corso"	Mostra quando sono stati aperti i casi ancora in corso. Identifica eventuali tendenze o giorni in cui il numero di casi aperti è particolarmente alto.
Importo totale per valuta e per origine	Fornisce una panoramica delle valute e delle origini delle fatture. Identifica quali valute o fonti sono più comuni per gestire di conseguenza la diversità delle transazioni.
Frequenze delle fatture in arrivo	Traccia la frequenza con cui arrivano le fatture nel tempo. Aiuta a individuare eventuali tendenze stagionali o picchi di attività.
Classifica dei fornitori per importo	Mostra i principali fornitori in base all'importo delle fatture. Viene utilizzato per gestire le relazioni con i fornitori e per negoziare contratti migliori.

A questo punto tutti i preparativi sono completi e non rimane altro che passare all'implementazione.

3.4 Implementazione

In questa sezione verrà indicato come creare una soluzione per il PoT da presentare, come popolare la soluzione tramite un altro programma chiamato navigator, e infine verrà indicato come creare le dashboards con le metriche definite durante la progettazione. Oltre alla descrizione testuale dei passaggi eseguiti, questa sezione sarà anche più densa d'immagini rispetto alle altre sezioni per poter rendere in modo chiaro quello che è stato spiegato.

Dato che la distribuzione inerente al Cloud Pak in cui abbiamo lavorato era disponibile per un periodo di tempo limitato, nel caso se ne chieda un'altra per replicare dei passaggi il link URL base sarà ovviamente diverso, ma le sue ramificazioni non cambiano. Perciò nel riferirsi a certi link in questa sezione al posto di `www.example.com/it/docs` verrà soltanto usato `.../it/docs`.

3.4.1 Creazione della Case Solution

Nel creare una Case Solution vuota innanzitutto bisogna andare al link

`.../bas/BASstudio/build/index.jsp?v=8.6.5.23010#/automationservices`

e creare un nuovo flusso di lavoro del tipo *"automazione del flusso di lavoro"* come mostrato in Figura 3.8.

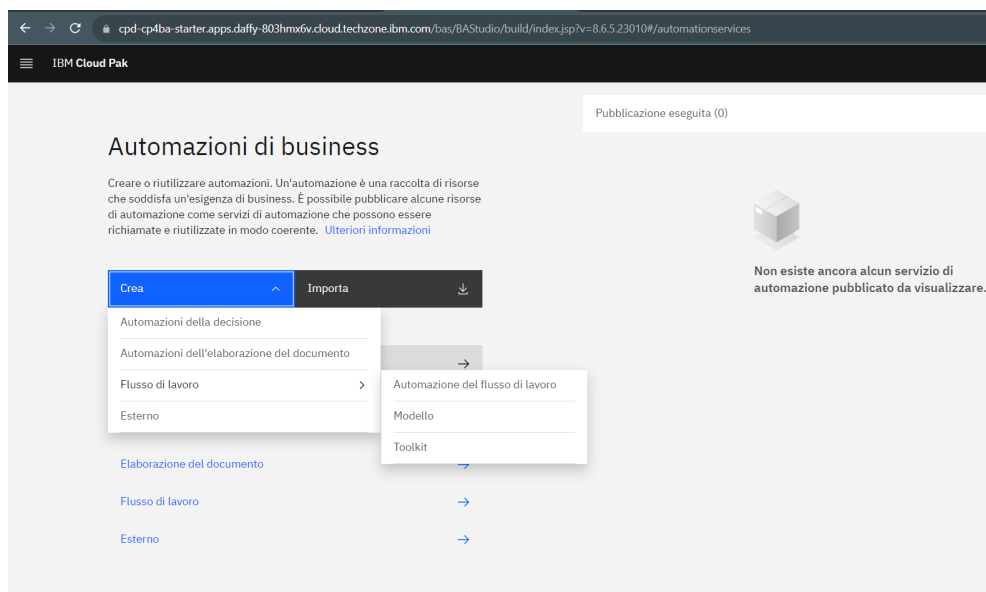


Figura 3.8: Creazione della Case Solution

Nella finestra che si apre bisogna inserire il nome che si vuole dare alla propria soluzione, una descrizione facoltativa e, importante, mettere la spunta nella voce

"Include funzioni del caso". Senza aver spuntato la casella infatti non si può avere accesso ai Case di cui tanto abbiamo parlato. E infine cliccare su crea per creare la soluzione.

La pagina principale in cui ci si dovrebbe trovare dovrebbe presentarsi come nella Figura 3.9.

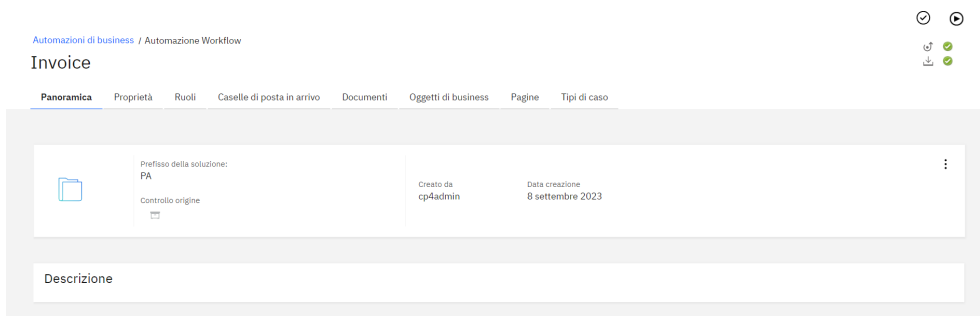


Figura 3.9: Panoramica della Case Solution

Dopo aver creato la soluzione, bisogna poi aggiungere le proprietà con cui identifichiamo gli attributi delle fatture. È necessario perciò spostarsi nella sezione "Proprietà", selezionare il pulsante Aggiungi proprietà e aggiungere una nuova proprietà. Verranno presentati dei campi da compilare, i quali descrivono la tipologia di proprietà da aggiungere. La Figura 3.10 mostra un esempio su come aggiungere una nuova proprietà.

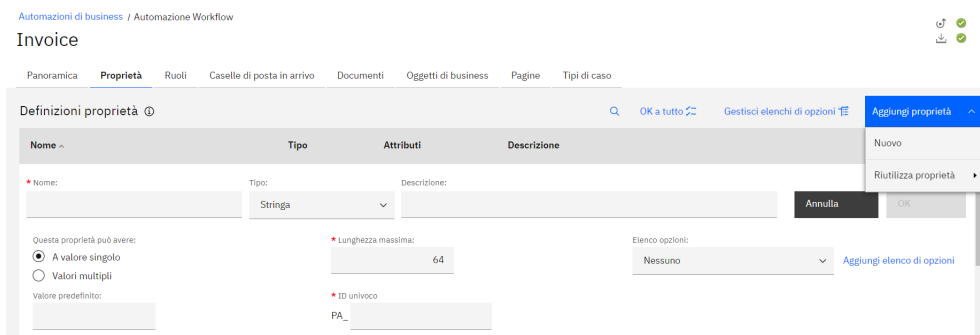


Figura 3.10: Aggiunta delle proprietà della Case Solution

Una volta aggiunte tutte le proprietà definite in fase di progettazione, bisogna creare i ruoli che parteciperanno nel processo di approvazione delle fatture passive. Con passaggi simili per l'aggiunta delle proprietà, bisogna spostarsi nella sezione "Ruoli", selezionare il pulsante Aggiungi ruolo e inserire il ruolo con un'appropriata descrizione (facoltativa), come in Figura 3.11.

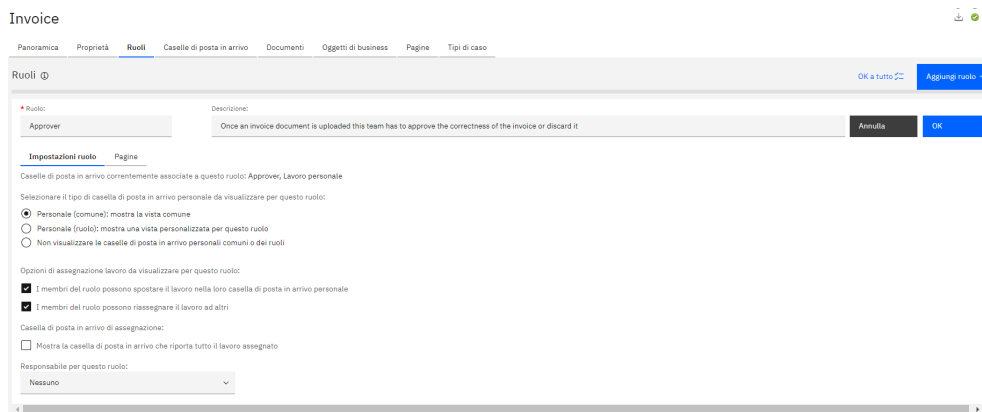


Figura 3.11: Aggiunta dei ruoli della Case Solution

Ci si sposta poi nella sezione "Documenti" per poter suddividere le fatture in: fatture attive e fatture passive, per ognuna delle quali vengono assegnate solo le proprietà di loro interesse.

I passaggi da seguire sono:

1. Selezionare il pulsante **Aggiungi classe documento** e poi cliccare su "Nuovo";
2. Inserire il nome della classe generale, in questo caso *Fatture*;
3. Selezionare il pulsante **Aggiungi classe documento** e poi cliccare su "Nuove sottoclassi";
4. Inserire il nome della sottoclasse, in questo caso *Fatture Attive*;
5. Ripetere gli ultimi due passaggi per aggiungere anche la sottoclasse *Fatture Passive*;
6. Cliccare su *Fatture Attive* (ramificazione della voce "Fatture") e selezionare poi la voce **Proprietà**;
7. Selezionare il pulsante **Aggiungi proprietà**, andare su **Esistente** e selezionare soltanto le proprietà d'interesse come definito durante la progettazione;
8. Ripetere gli ultimi due passaggi per aggiungere le proprietà d'interesse anche per la sottoclasse delle *Fatture Passive*;
9. Mettere obbligatorie tutte le proprietà a eccezione delle "note aggiuntive" e "dell'origine del fornitore".

Dopo aver seguito i passaggi ci si trova in uno stato simile all'esempio in Figura 3.12.

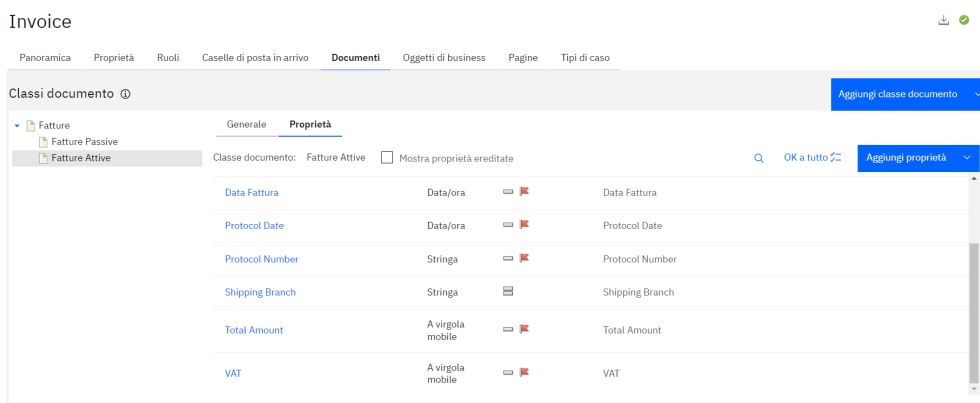


Figura 3.12: Aggiunta delle classi documentali della Case Solution

Alla soluzione, praticamente quasi pronta, a questo punto manca soltanto specificare che i casi (ricordiamo l'analogia con i fascicoli in un registro) dovrebbero essere di due tipologie diverse. Una tipologia di casi che rappresenta le fatture attive e una tipologia di casi che rappresenta le fatture passive. Questa distinzione è utile farla per fare in modo che nel caso di aggiunta di una fattura passiva, il caso che verrebbe aperto farebbe partire un processo di approvazione, altrimenti nel caso di aggiunta di una fattura attiva non dovrebbe partire nessun processo.

Per fare questo bisogna spostarsi nella sezione "Tipi di caso" e cliccare sul pulsante "Aggiungi tipo di caso". Ci si trova così in una seconda interfaccia con nuove sezioni. Nella prima sezione "Tipo di caso" serve inserire un nome che identifica la tipologia delle fatture attive, e nella casella "Classe del documento di inizio" selezionare la voce "Fatture Attive" (la classe documentale creata poco fa). Bisogna inoltre spuntare la voce "Associa proprietà della classe del documento".

Questi passaggi servono per fare in modo che ogni volta che nel sistema (di cui parleremo nella Sezione 3.4.3) viene caricato un documento che rappresenti le fatture attive, parte in automatico l'apertura di un caso contenente al suo interno le informazioni riguardanti il documento caricato (vedasi Figura 3.13).

Automazioni di business / Invoice / Tipo di caso

Fattura Attiva

Tipo di caso Proprietà Viste Cartelle del caso Fasi Regole Attività

Tipo di caso

Nome del tipo di caso:
Fattura Attiva

Identificativo univoco del tipo di caso:
PA_ Receivable_Invoice

Descrizione del tipo di caso:

Classe del documento di inizio:
Fatture Attive

Associa proprietà della classe del documento

Abilitare le classi del documento child della classe del documento di inizio per inizializzare i casi.

Figura 3.13: Aggiunta dei tipi di caso della Case Solution

In questo tipo di caso rimane in seguito soltanto da aggiungere le proprietà definite precedentemente, con gli stessi passaggi usati per l'aggiunta alla classe documentale.

Una volta definito il tipo di caso serve tornare indietro nell'interfaccia originaria della soluzione e aggiungere allo stesso modo un altro tipo di caso per le fatture passive. Però, connesso il tipo di caso alla classe documentale d'inizio e aggiunte le sue proprietà, bisogna inoltre creare il processo di approvazione.

Occorre quindi spostarsi nella sezione "Attività" (ricordiamo che siamo nell'interfaccia dei tipi di casi) e selezionare il pulsante Aggiungi attività, cliccando in seguito sulla voce "Attività con nuovo processo FileNet P8" (come in Figura 3.14). Si inserisce poi il nome, una descrizione facoltativa e viene resa obbligatoria spuntando la casella con la voce "Obbligatoria".

Automazioni di business / Invoice / Tipo di caso

Approvazione fattura passiva

Tipo di caso Proprietà Viste Cartelle del caso Fasi Regole Attività

Tutte le attività

Visualizza per: Priorità

Gestisci serie

Aggiungi attività

Attività obbligatorie

Approva Fattura

If the attached invoice results to be correct then approve

Precondizione:
Inizio caso

Serie: <nessuno>

- Attività con nuovo processo
- Attività to-do
- Aggiungi contenitore
- Attività con processo esistente
- Attività con nuovo processo FileNet P8
- Attività con processo FileNet P8 esistente

Figura 3.14: Aggiunta dell'attività a un Tipo di Caso

Avendo il processo vuoto, è necessario aggiungere le istruzioni su che cosa dovrebbe accadere una volta aperto il caso. Il processo è molto elementare e verrà spiegato a ogni passo sotto elencato:

1. Innanzitutto per poter aggiungere le istruzioni al processo, è necessario accedere a un'interfaccia grafica particolare chiamata Step Designer. Serve muoversi con

- il mouse sopra al processo prima creato, appariranno quattro icone, e si cliccherà nella prima (in alto a destra del processo praticamente);
- Una volta dentro al step designer bisogna aggiungere una "fase" che indica il tipo di operazioni o risposte che il dipendente dell'azienda che avrebbe avuto accesso al caso potrebbe eseguire. La fase deve essere aggiunta nell'area orizzontale con scritto "Approver", indicando così che certe risposte possono essere date soltanto dai dipendenti a cui è stato assegnato il ruolo di approvatore delle fatture;
 - Si clicca nella fase appena aggiunta e si compilano i seguenti campi che appaiono a sinistra (vedasi Figura 3.15):
 - Nome, inserendo il nome da assegnare alla fase appena aggiunta;
 - Risposte, inserendo soltanto "Reject" e "Approve", indicando così le uniche due risposte che una persona con il ruolo di approver potrebbe dare;
 - Proprietà, aggiungendo tutte le proprietà presenti e rendendole come campi di "sola lettura".
 - A questo punto bisogna connettere l'apertura del caso con la fase appena aggiunta, esprimendo così che ogni volta in cui un caso debba essere aperto, in automatico dovrebbe partire un processo che aspetterà di essere concluso o con esito "approve" oppure "reject";
 - Salvare e chiudere.

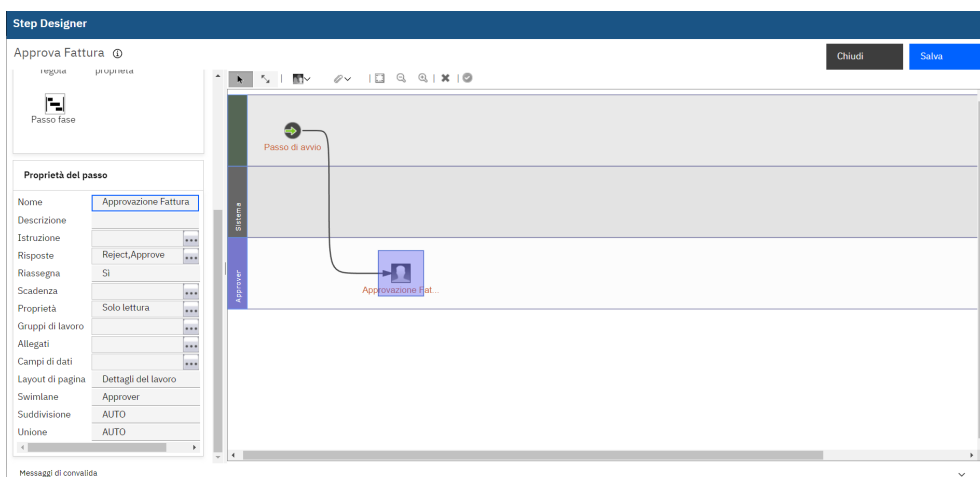


Figura 3.15: Aggiunta di passi a un processo FileNet P8

Abbiamo così completato la nostra soluzione e rimane soltanto da effettuare il commit e la distribuzione della soluzione stessa. La distribuzione deve avvenire per dare il via al popolamento con i dati e all'emissione degli eventi.

3.4.2 Attuazione della configurazione di controllo

La soluzione da noi creata è così disponibile all'uso, ma per il BAI essa si limita soltanto a emettere eventi riguardanti lo stato dei processi e delle attività al suo interno. La soluzione infatti deve ancora essere configurata per fare in modo che pure le proprietà precedentemente aggiunte possano essere emesse nel BAI.

Bisogna creare in tal caso quello che viene chiamato "configurazione di controllo". Allo stesso link della Sezione 3.4.1:

```
.../bas/BASstudio/build/index.jsp?v=8.6.5.23010#/automationservices
```

Serve spostarsi nella "cartella" chiamata flusso di lavoro e selezionare la propria Case Solution creata. Si selezionano i tre punti affianco al pulsante "Apri" e bisogna selezionare la voce "Avanzato", come nella Figura 3.16.

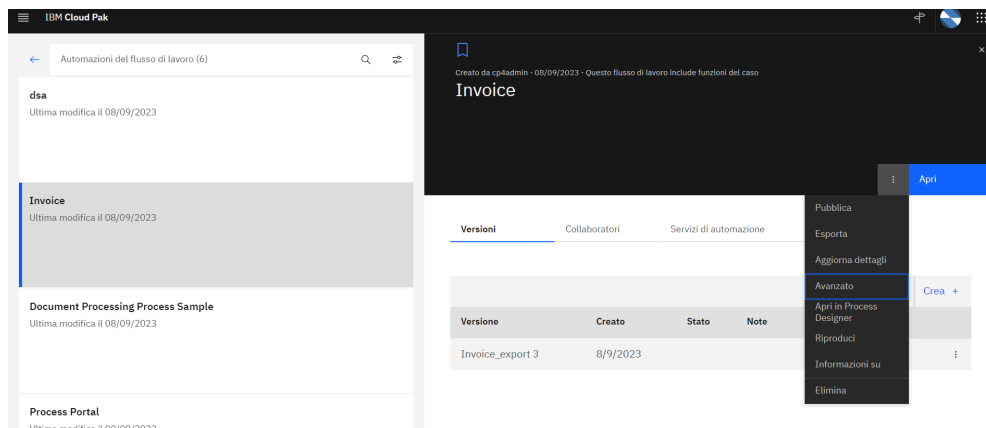


Figura 3.16: Configurazione di controllo della Case Solution, pt. 1

Nella nuova finestra aperta si seleziona di nuovo la soluzione creata e su azioni si sceglie la voce **Gestione** e poi "Configurazione controllo", come nella Figura 3.17.

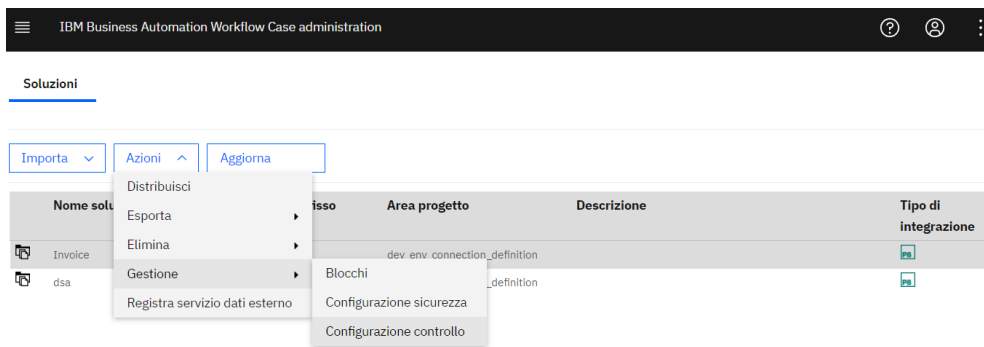


Figura 3.17: Configurazione di controllo della Case Solution, pt. 2

Sempre in un'altra interfaccia apparsa, si mette la spunta sulla voce "Crea una configurazione controllo" e si preme sul pulsante "Avanti". Si inserisce un nome da dare all'emettitore delle proprietà e si continua a premere il pulsante "Avanti". A questo punto bisogna cliccare sul pulsante aggiungi e aggiungere tutte le proprietà presenti (sia per le fatture passive che attive). Si preme su ok e si continua ad andare avanti. Infine viene spuntata la voce "Applica configurazione controllo" e si seleziona per l'ultima volta il pulsante "Applica", come in Figura 3.18.

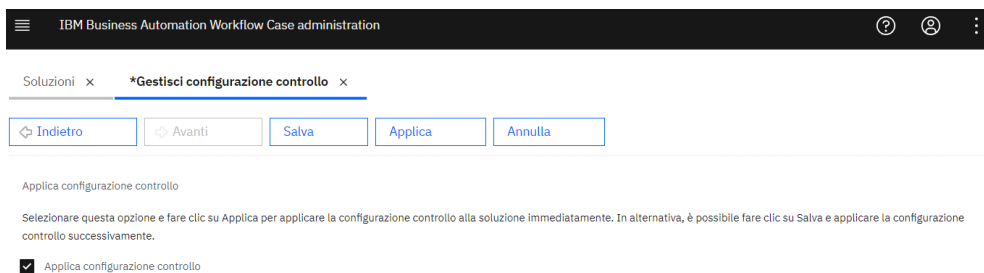


Figura 3.18: Configurazione di controllo della Case Solution, pt. 3

3.4.3 Popolamento della soluzione

La soluzione è finalmente pronta all'uso. Manca soltanto da creare i grafici di nostro interesse per fare opportune analisi e possibilmente popolare la soluzione con dei casi di prova in modo da avere pronto il PoT. Le due operazioni però devono essere seguite secondo un ordine ben preciso, ovvero prima la soluzione viene popolata e solo dopo vengono creati i grafici. Questo perché la configurazione di controllo applicata precedentemente permette di emettere le proprietà esternamente soltanto se nella soluzione ci sono degli esempi che utilizzano le suddette proprietà. In caso contrario infatti, durante la creazione dei grafici avremmo sicuramente avuto difficoltà dato che non avremmo trovato a disposizione tutti i dati a noi utili.

Per l'inserimento dei documenti si fa uso di uno strumento aggiuntivo presente nel Cloud Pak di nome navigator. Il link è il seguente:

.../icn/navigator/

Al momento, l'interfaccia che dava la possibilità di aggiungere documenti (nel nostro caso fatture) è nascosta e serve perciò prima renderla visibile. I passaggi sono i seguenti:

1. Premere il pulsante con i tre punti in alto a sinistra e selezionare "Amministrazione" come in Figura 3.19;
2. Fare doppio click sulla voce nella tabella con il nome "IBM Business Automation Workflow" (dovrebbe avere una spunta blu affianco);
3. Spostarsi nella sezione Layout e nella lista delle funzioni visualizzate deselezionare la voce "Dashboard di lavoro" e selezionare la voce "Sfoggia";
4. Dopo aver selezionato sfoggia, apparirà a destra una finestra dal nome "parametri della funzione", andare su "repository predefinito" e impostare la voce "ICMTARGET" come in Figura 3.20.
5. Salvare e chiudere.

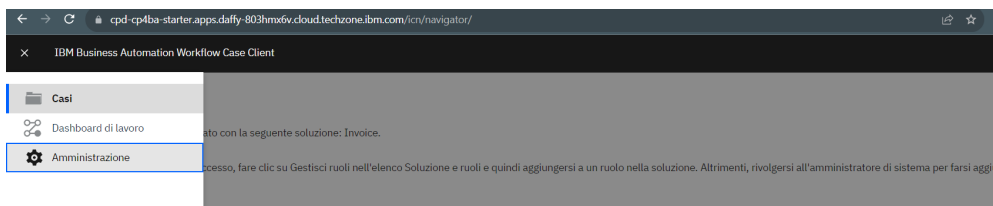


Figura 3.19: Passaggi per mostrare l'interfaccia di aggiunta documenti, pt. 1

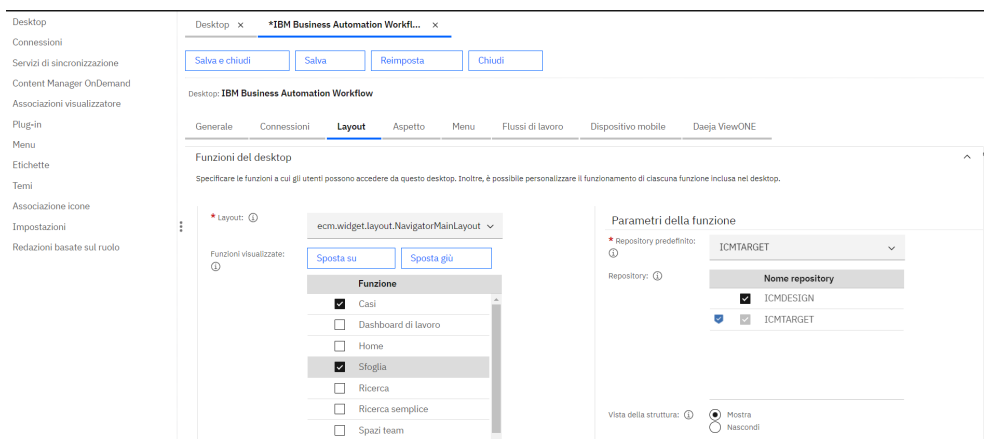


Figura 3.20: Passaggi per mostrare l'interfaccia di aggiunta documenti, pt. 2

A questo punto, l'interfaccia è disponibile, per visualizzarla serve andare sempre sui tre punti in alto a sinistra e selezionare la voce "Sfoglia". Serve creare una cartella con il nome "Fatture" in cui organizzeremo tutti i documenti di quella tipologia e una volta dentro la cartella potremo aggiungere tranquillamente le nostre fatture selezionando il pulsante "Aggiungi documento" e impostare la classe su fatture passive o attive. La Figura 3.21 mostra un esempio del risultato finale.

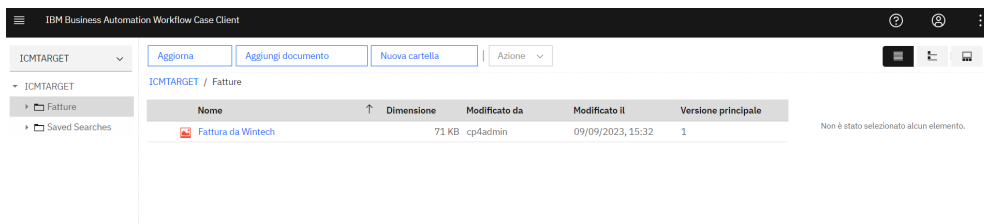


Figura 3.21: Esempio di un documento aggiunto nel navigator

Una volta aggiunti tutti i documenti di cui si necessita (si ricorda che per ogni documento aggiunto si apre in automatico un caso), bisognerebbe completare il processo di approvazione per le fatture di tipologia passiva.

Andare quindi sempre nei tre punti in alto a sinistra e selezionare la voce **Casi**. Al momento non è ancora visibile nulla perché all'utenza con la quale siamo connessi al navigator non è stato assegnato il ruolo di approvatore come definito nella soluzione. Serve perciò:

1. Andare in alto a destra e premere il pulsante in cui è scritto il nome della nostra soluzione;
2. Cliccare sulla voce gestisci ruoli, come nella Figura 3.22;
3. Selezionare in alto a destra, nella nuova finestra che si è aperta, la voce "Aggiungi utenti e gruppi";
4. Inserire il nome della propria utenza e selezionarla;

5. Cliccare infine i pulsanti "Aggiungi" e "Salva con nome".

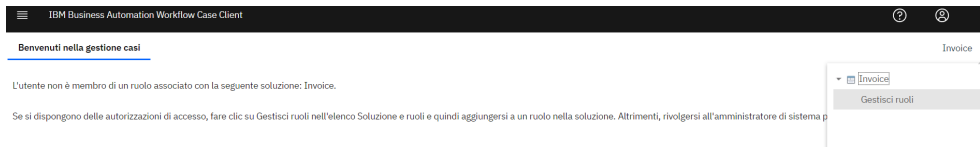


Figura 3.22: Aggiunta di un ruolo nel navigator

Dovrebbe apparire l'interfaccia del Case Manager, ovvero la pagina dalla quale vengono gestiti tutti i casi.

In alto a sinistra (vedasi Figura 3.23) selezionare la sezione **Lavoro** nel quale vengono mostrati tutti i processi ancora in corso, selezionarli tutti e nella loro finestra di gestione cliccare in alto a destra il pulsante con scritto "Reject" nel caso la fattura non sia conforme ai requisiti che ci si aspettava, "Approve" altrimenti.

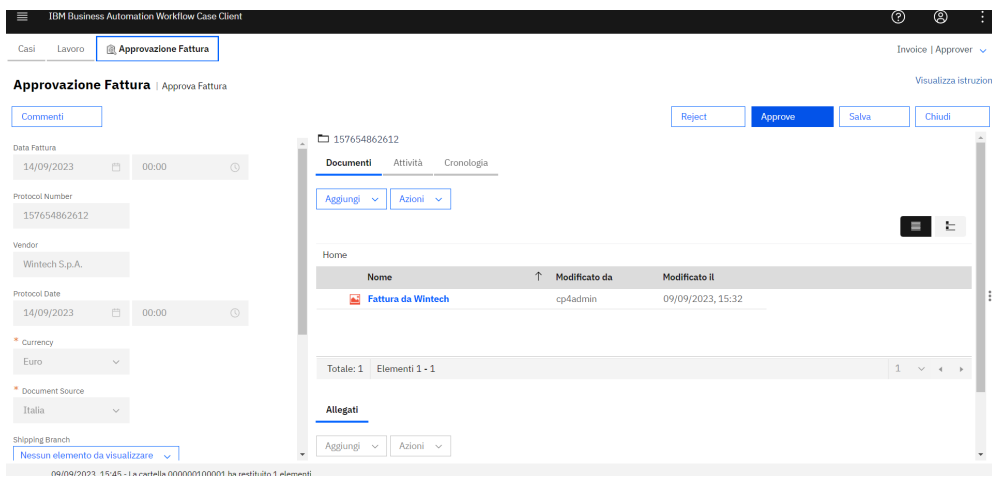


Figura 3.23: Interfaccia di gestione di un processo di fatturazione

Una volta popolata la soluzione, tutti gli eventi sono stati emessi correttamente e sono stati memorizzati su ElasticSearch. Si può procedere quindi alla creazione delle Dashboards.

3.4.4 Creazione delle Dashboards

Per creare i grafici definiti in fase di progettazione bisogna passare al seguente link:

`.../bai-bpc/dashboards`

Ci si troverà nell'interfaccia principale del Business Automation Insight nella quale è possibile vedere tutte le Dashboard create (all'inizio saranno presenti solo dei template che non si possono modificare). Per creare i propri grafici bisogna creare una Dashboard dedicata (un esempio di Dashboard inizialmente vuota viene mostrata in Figura 3.24) selezionando il pulsante "Crea" e inserendo il nome della Dashboard.

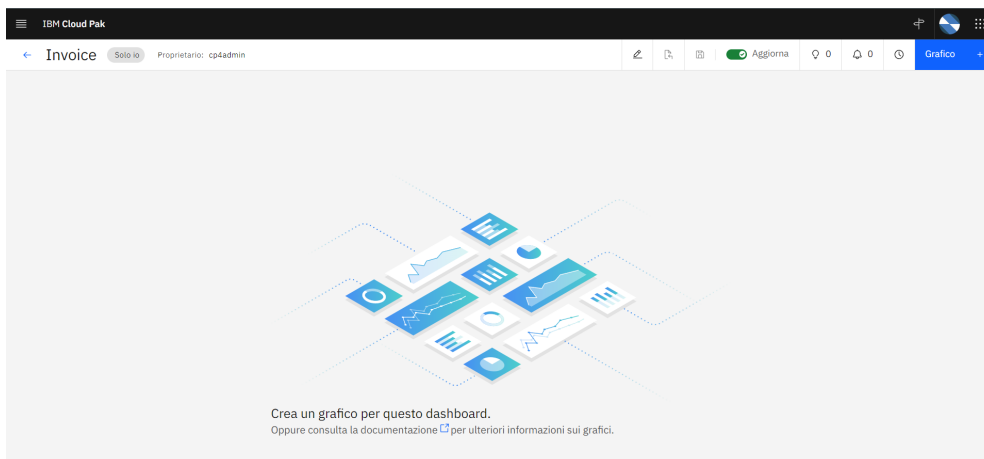


Figura 3.24: Interfaccia di creazione dei grafici del Business Automation Insight

Di seguito verranno presentate delle istruzioni che faranno riferimento soltanto al primo grafico definito durante la progettazione, dato che i passaggi sono simili e cambiano di poco in base alle preferenze dei grafici che si vogliono creare.

Un esempio di come creare un grafico all'interno della Dashboard è composto dai seguenti punti:

- Selezionare il pulsante Crea;
- Inserire il nome, nel nostro caso "Fatture approvate giornalmente";
- Selezionare la metrica del "KPI Periodo", dato che nel nostro caso vogliamo creare un grafico a linee suddiviso in base al periodo;
- Impostare la voce "*Workflow (BPMN) - ALL*" su origine e monitoraggio dato che al momento il grafico sta mostrando dati emessi dal ECM (alias content) e non dal Case. È possibile selezionare anche la voce "*Workflow (Case) - <nome_soluzione>*" ma la prima casistica contiene più informazioni che potrebbero tornare utili;
- Vogliamo filtrare i dati presenti per fare in modo che vengano mostrati soltanto quelli inerenti alla risposta scelta dall'approvatore. Perciò spostiamoci sulla sezione "Filtri e previsioni" e aggiungiamo un nuovo filtro;
- Su tipo di dato da filtrare selezioniamo *F_Response (data)* e su operatore selezioniamo la voce "è in" per impostare tutti i valori accettabili come risposta. Su valore inseriamo "Approve" e "Reject";
- Ora che i dati sono stati filtrati ritorniamo su monitoraggio e li raggruppiamo sempre secondo il dato *F_Response (data)* in modo da visualizzare come desiderato il grafico a linee;
- Infine premere il pulsante "Fine".

Eseguire istruzioni simili anche per le altre tipologie di grafici. Il risultato finale che si ottiene è simile a quello della Figura 3.25.

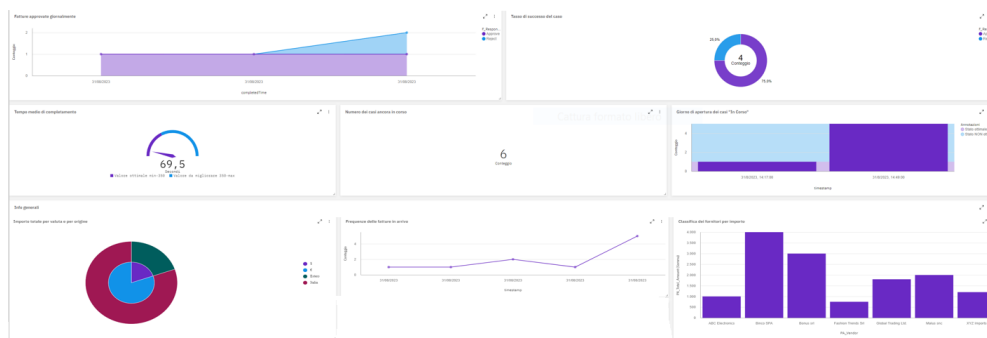


Figura 3.25: Grafici definiti nel Business Automation Insight

3.5 Verifica e Validazione

La verifica e validazione è stata eseguita solamente nella parte più delicata del progetto, ovvero nella creazione di una soluzione in cui immettere dei dati.

La tecnologia usata per la soluzione, Case Solution, aveva integrati in sé degli strumenti di validazione e di test.

Lo strumento di validazione si è dimostrato estremamente utile nell'effettuare verifiche sui processi e sulle configurazioni prodotte. Esso era affiancato all'impostazione di salvataggio e a ogni modifica sostanziale della quale veniva richiesto un salvataggio dello stato della soluzione, partiva in automatico pure la validazione della soluzione salvata. La validazione consisteva più precisamente in un controllo statico sulla logica di business e del flusso di processo salvati in modo tale da individuare eventuali errori incorporati.

Lo strumento di test invece permetteva d'inserire in tempo reale una serie di dati manualmente in modo da verificare se la soluzione sviluppata si comportasse nel modo previsto o se fosse necessario attuare delle manovre correttive.

Capitolo 4

Conclusioni

4.1 Consuntivo delle attività

Nella Tabella 4.1 viene messo a confronto la durata programmata a inizio progetto rispetto alla durata effettiva compiuta per ogni attività cardine.

Da notare che nonostante alcune attività non siano state portate a termine, la Tabella 4.1 mostra comunque le ore dedicate a quelle attività.

Tabella 4.1: Tempi previsti ed effettivi dello svolgimento del progetto.

<i>Descrizione attività</i>	<i>Durata prevista</i>	<i>Durata effettiva</i>
Fase 1	80	80
Formazione sul modello dei dati documentali	24	24
Formazione sul modello di workflow	40	40
Formazione sull'interazione dei documenti e processi - definizione dati rilevanti	16	16
Fase 2	120	128
Studio della piattaforma ELK applicata ai moduli IBM	40	40
Definizione e configurazione degli Emitter	16	24
Progettazione e Configurazione dei moduli ELK	64	64
Fase 3	100	92
Definizione dei KPI	24	19

Progettazione delle Dashboard	36	39
Sviluppo feature custom	32	29
Presentazione della soluzione Proof of Technology	8	5
Totale	300	300

Durante l'esecuzione delle attività sono avvenuti degli scostamenti temporali rispetto quanto preventivato.

L'analisi, come già spiegato nella Sezione 3.2, consisteva in un momento di ricerca dettagliato sulle possibili difficoltà che l'azienda avrebbe incontrato nell'uso futuro di tali tecnologie. Si è cercato di fare il possibile nel riuscire a prevedere le ore di cui si necessitava ma nonostante questo per problemi inerenti alla chiarezza della documentazione di IBM è stato richiesto una maggior quantità di tempo.

Durante la progettazione, siamo riusciti a recuperare il ritardo anche grazie a uno studio approfondito delle tecnologie svolto inizialmente, questo ci ha permesso di avere già molte conoscenze su cosa fosse possibile fare e perciò siamo riusciti a velocizzare il completamento di questa attività.

Vi è stato, in seguito, un ulteriore scostamento di 3 ore durante l'implementazione dovuto a problemi nell'emissione delle proprietà. All'inizio dell'attività non era chiaro l'ordine preciso da seguire tra popolazione della soluzione e creazione della Dashboard, ma una volta risolto il problema si è creata la documentazione adatta per fare in modo che il problema non si ripettesse.

E infine, l'attività inerente alla preparazione della presentazione si è semplicemente dimostrata più semplice di quello che ci si aspettasse, riuscendo quindi a rientrare, nonostante gli scostamenti, nelle ore preventivate.

4.2 Raggiungimento degli obiettivi

Alla fine del progetto, una volta completato il PoT, erano stati raggiunti l'87,5% degli obiettivi totali (si guardi la Tabella 4.2). Oltre certamente al raggiungimento di tutti i requisiti obbligatori, erano stati portati a termine pure un requisito desiderabile inerente all'apprendimento delle basi sulla sicurezza in ambito documentale e un requisito facoltativo inerente a un'analisi sulla possibilità d'integrare delle sorgenti custom di eventi e di estendere le Dashboard nella piattaforma di Kibana.

L'unico requisito non portato a termine è stato uno desiderabile riguardante lo sviluppo di codice per l'aggiunta di funzionalità personalizzate. La mancanza di tale requisito derivava dalla difficoltà (spiegata nella Sezione 2.5.3) di avere la distribuzione disponibile per un periodo maggiore di 4 giorni e perciò rischiare di dover ripartire ogni volta da zero.

Tabella 4.2: Stato di completamento degli obiettivi.

<i>Obiettivo</i>	<i>Definizione</i>	<i>Stato</i>
O1	<p>Apprendimento delle basi di un modello documentale, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modello dati: definizione di classe documentali e proprietà; - Gerarchia ed ereditarietà delle classi documentali. 	Raggiunto
O2	<p>Conoscenza di base del metodo BPMN (Business Process Modeling Notation) per diagrammi di flusso per la modellizzazione di un processo aziendale.</p>	Raggiunto
O3	<p>Conoscenza di principi fondamentali della piattaforma ELK (documents, Index & Index Pattern) applicata all'ambito della Business Automation.</p>	Raggiunto
O4	<p>Data la soluzione di Business iniziale, individuazione e definizione di almeno 2 KPI significativi per la soluzione stessa.</p>	Raggiunto
O5	<p>Data la soluzione di Business iniziale, progettazione di almeno 3 Dashboard per la rappresentazione dei dati.</p>	Raggiunto
D1	<p>Apprendimento delle basi sulla sicurezza in ambito documentale, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Autenticazione e autorizzazione; - Concetti di ACL (Access Control List) e ACE (Access Control Entries) ed ereditarietà della sicurezza. 	Raggiunto
D2	<p>Sviluppo di codice per aggiungere una funzionalità custom all'interno della soluzione.</p>	Non Raggiunto

F1	<p>Analizzare e descrivere le possibilità di personalizzazione della soluzione nel suo complesso, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Possibilità d'integrare sorgenti custom di eventi; - Possibilità di estendere e personalizzare le Dashboard di Kibana. 	Raggiunto
-----------	---	-----------

Vi è stata poi una presentazione con l'amministratore dell'azienda in cui sono stati mostrati in una demo tutti i risultati acquisiti, cercando di riassumere in breve quello che l'azienda è riuscita a trarre da questa esperienza collaborativa:

- Individuazione precisa degli strumenti da dover utilizzare e che sono messi a disposizione da IBM Cloud Pak For Business Automation;
- Apprendimento su come emettere gli eventi dalle piattaforme già utilizzate e come far comunicare le une alle altre;
- Elaborazione degli eventi in possibili KPI d'interesse;
- Rappresentazione grafica di tali KPI.

Il responsabile del progetto si è detto soddisfatto dell'operato svolto e ha riconosciuto che gli sarebbe stato utile avere queste conoscenze in un vecchio progetto svolto per dei clienti. Inoltre la soluzione creata verrà probabilmente utilizzata in futuro come dimostrazione di possibili nuovi progetti in modo da attrarre nuovi clienti e per convincere quelli vecchi ad adeguarsi alle tecnologie attuali.

4.3 Sviluppi futuri

Il progetto svolto ha permesso all'azienda di provare a introdursi in una fetta di mercato, quella di "data visualization", di cui prima non disponeva. Lo stage ha aiutato a mettere le basi iniziali per un lavoro che potrebbe decisamente essere raffinato in futuro. Infatti attualmente, dato che la tecnologia da noi ricercata si è dimostrata essere ancora nuova rispetto ad altre applicazioni simili, essa presentava delle limitazioni che sicuramente verranno sciolte in futuro.

Un possibile sviluppo futuro da parte dell'azienda al momento sarebbe quello d'integrare Kibana all'interno delle tecnologie usate (stando alla documentazione di IBM, l'integrazione è supportata e perciò la configurazione dovrebbe presentarsi abbastanza facile). Kibana dispone di una tipologia di grafici e operazioni maggiori rispetto a quello attualmente in uso dal BPC, ed è per questo considerato dalla comunità informatica al momento come lo stato dell'arte tra le piattaforme che si occupano di tale attività. Sarebbe possibile inoltre lavorare con sorgenti custom di eventi permettendo possibilmente l'integrazione anche di tecnologie non usate dalla Wintech, ma usate pur sempre dai loro clienti. Nonostante l'operazione potrebbe presentarsi come impegnativa, l'impatto che essa potrebbe avere nei profitti sarebbe decisamente elevata.

4.4 Conoscenze acquisite

Dato che il tipo di progetto svolto fa parte di una ramo dell'informatica abbastanza specifico che non viene insegnato nella parte triennale delle università, ovviamente le cose che sono state imparate erano molteplici. Non avrebbe senso però stilare un elenco dettagliato in questo documento, e perciò mi limiterò soltanto nella scrittura di quelli considerabili più importanti per la mia crescita personale.

Comprensione dell'utilizzo di piattaforme documentali (ECM) e di processo (BPM)

Per la prima volta ho dovuto affrontare tematiche di gestione dei contenuti in modo efficiente e ben organizzato, coniugando documenti e attività, scadenze e controlli di congruità.

Ho lavorato in passato sulla gestione della documentazione, soprattutto nel corso di "Ingegneria del Software", dove ho avuto la possibilità d'imparare l'estrema utilità di quest'ultima in ambito informatico ma, la sua gestione avveniva pressoché in modo manuale. Durante lo stage ho compreso al meglio il ciclo di vita di un documento e come garantire la sua corretta amministrazione.

Inoltre ho approfondito l'importanza e l'uso dei flussi di lavoro in ambito aziendale, dei quali avevo conoscenze veramente limitate in passato. Ho imparato che il loro uso comporta una riduzione dei tempi e costi totali, andando a eliminare quasi del tutto i colli di bottiglia che ci sono nei processi aziendali e permettendo di coordinare al meglio le fasi di produzione affinché vengano ridotti eventuali tempi morti.

Introduzione al mondo dei Container

Sempre all'università, in questi anni di studio, le lezioni si sono concentrate unicamente su come creare una soluzione efficace, senza mai insegnare qualcosa di pratico però sulla sua distribuzione. Nell'introdurmi al mondo dei Container, non solo ho dovuto capire la differenza tra le varie tipologie di distribuzione, ma ho capito pure la loro grandissima utilità. Un container infatti "incapsula" il codice applicativo distaccandolo dall'infrastruttura in cui è stata creata permettendo così una facile distribuzione su tante infrastrutture diverse.

Miglioramento della creazione di script e come lavorare tramite terminale

Grazie a conoscenze di programmazione pregresse, in momenti di difficoltà nella gestione di dati in ambito Container, mi sono trovato costretto a creare dei script in Bash per velocizzare i tempi di ricerca delle informazioni. Nonostante avessi una conoscenza base di Bash, il progetto mi ha permesso di migliorare queste capacità.

Inerente all'utilizzo degli script, ho dovuto anche imparare a navigare e a utilizzare per varie ore soltanto il terminale di Linux, esperienza decisamente nuova tenendo conto che in passato il terminale era stato utilizzato soltanto per l'installazione di pacchetti aggiuntivi, e per qualsiasi operazione si faceva uso di un'interfaccia grafica.

Miglioramento delle conoscenze sulle KPI

L'utilizzo e la definizione delle KPI non era un argomento nuovo. Sempre per via del corso universitario "Ingegneria del Software", per tenere conto dell'andamento lavorativo all'interno del proprio gruppo, ho dovuto definire delle KPI per ottenere

delle misurazioni e fare delle previsioni abbastanza precise sui tempi in cui avremmo finito diversi processi.

In azienda però ho potuto constatare quali fossero le KPI importanti per un'impresa, ho imparato quali sono gli obiettivi principali sui quali un'azienda si concentra e come questi influiscono sulle fasi di sviluppo in cui ci si trova al momento. Nel progetto scolastico raramente tornavano utili, e venivano fatte giusto per avere delle misure di sicurezza in più nel caso qualcosa andasse male; nel progetto lavorativo invece le KPI erano indispensabili e venivano costantemente usate per avere un monitoraggio in tempo reale dei processi aziendali.

4.5 Valutazione personale

L'esperienza si può considerare soddisfacente. Ho avuto modo d'imparare molto e di farmi un'idea sulla distanza che intercorre tra le mie capacità attuali e i miei obiettivi lavorativi. Ho imparato più in questi due mesi su come funziona un'azienda media al suo interno rispetto agli ultimi anni. E ho potuto constatare più precisamente l'importanza del sapersi autogestire e imparare da soli nuovi concetti di cui prima non si sapeva quasi nulla. Infatti il gap delle conoscenze con l'università e il mondo lavorativo rimane pur sempre alto ma la prima, nella mia opinione, fa un ottimo lavoro, non nel colmare tutte le lacune presenti negli alunni, ma nell'insegnar loro a essere autosufficienti.

Reputo inoltre di estrema importanza l'opportunità di partecipare a uno stage universitario dato che esso permette di chiarire i propri obiettivi e d'integrare nelle proprie esperienze le cosiddette "soft skills" repute oggi importantissime. Nel mio caso ad esempio, posso certamente dire di aver migliorato le proprie abilità comunicative e di problem solving. Ho concluso inoltre che rispetto al lavoro in team preferisco progetti individuali dato che mi permettono di chiarire al meglio ogni dubbio sulle tecnologie in uso senza dover fare affidamento sulle conoscenze dei colleghi, sviluppando così nuove competenze totali e non parziali.

Glossario

API *Application Programming Interface*, è un insieme di definizioni e protocolli per la creazione e l'integrazione di applicazioni software. Esse permettono ai prodotti o servizi di comunicare con altri prodotti o servizi, anche se non si sa come sono stati implementati, semplificando così lo sviluppo delle app [20].

Business Intelligence insieme di funzionalità che consentono alle organizzazioni di prendere decisioni migliori, intraprendere attività maggiormente informati e implementare processi di business più efficienti [21].

BPM *Business Process Management*, denota una disciplina che impiega diversi metodi per scoprire, modellare, analizzare, misurare, migliorare e ottimizzare la strategia e i processi aziendali [22].

Cloud Pak Termine associato all'azienda IBM, fa riferimento a una serie di soluzioni software ibride progettate per aiutare le aziende a implementare e gestire applicazioni cloud in modo più efficiente. Ogni Cloud Pak è una raccolta di software pre-integrato che fornisce funzionalità specifiche per affrontare sfide comuni nel mondo dell'IT e dello sviluppo delle applicazioni [23].

CPE *Content Platform Engine*, è un componente di FileNet progettato per gestire le impegnative esigenze di una grande azienda. Può gestire oggetti del flusso di lavoro, oggetti personalizzati e documenti a livello aziendale offrendo strumenti di amministrazione potenti e facili da usare [24].

Customer Centric strategia aziendale incentrata sul cliente dove l'obiettivo è quello di risolvere le sue necessità massimizzandone allo stesso tempo la soddisfazione [25].

ECM *Enterprise Content Management*, indica una tipologia di soluzioni software che acquisiscono, archiviano, attivano, analizzano e automatizzano il contenuto di business. Essi assicurano il completo controllo sulla gestione dell'insieme d'informazioni, dati e documenti scambiati all'interno di un'organizzazione [26].

ERP *Enterprise Resource Planning*, si indica con questo termine un software gestionale che governa tutti i processi aziendali e le relative scritture contabili in maniera integrata, attraversando una gestione univoca delle informazioni aziendali [27].

ICT *Information and Communications Technology*, indica il settore economico delle aziende del terziario che offrono servizi di elaborazione automatica, trasmissione e di archiviazione delle informazioni tramite computer ed elaboratori elettronici. Il

termine in sé si riferisce a tutto l'insieme delle tecnologie che hanno la funzione di elaborare e comunicare l'informazione tramite i mezzi digitali, accessori e servizi per lo scambio delle informazioni [28].

KPI *Key Performance Indicator* è un valore misurabile che dimostra l'efficacia con cui un'azienda sta raggiungendo gli obiettivi aziendali principali [29].

Microservizi Approccio per sviluppare e organizzare l'architettura dei software secondo cui quest'ultimi sono composti di servizi indipendenti di piccole dimensioni che comunicano tra loro tramite API ben definite. Questi servizi sono controllati da piccoli team autonomi e permettono di scalare e sviluppare le applicazioni in modo più rapido e semplice [30].

PMI *Piccole Medie Imprese*, indica le imprese caratterizzate da un numero limitato di dipendenti e un fatturato contenuto rispetto alle grandi aziende. Hanno come oggetto l'insieme delle realtà tra i 10 e i 249 addetti e un fatturato tra i 10 milioni e i 43 milioni di euro [31].

Proof of Technology *Proof of Technology*, è una realizzazione incompleta o abbozzata di un determinato progetto, allo scopo di provarne la fattibilità o dimostrare la fondatezza di alcuni principi o concetti costituenti [32].

System Integrator azienda che si occupa principalmente d'integrare sistemi informatici, anche molto eterogenei tra loro, al fine di creare un ambiente informatico che sia unico, funzionale e adatto al tipo di azienda di riferimento. Il suo principale compito consiste dunque nel far dialogare correttamente tra loro diversi apparati - quali tecnologie, software e hardware, cioè componenti virtuali e componenti fisiche di un sistema - al fine di garantire la normale continuità del lavoro dell'impresa cliente [33].

Truststore Archivio per certificati di attori con i quali ci si aspetta di stabilire una comunicazione sicura, a volte contenente certificati di autorità cui è affidato il compito di stabilire il riconoscimento di terze parti. Di norma si limita a mantenere le informazioni relative alla chiave pubblica con la quale si occuperà di eseguire l'autenticazione [34].

Yaml linguaggio leggibile in chiaro per la serializzazione di dati che viene spesso impiegato per la scrittura dei file di configurazione. Esso è ampiamente diffuso poiché progettato per essere di facile lettura e comprensione e si può, inoltre, combinare con altri linguaggi di programmazione [35].

Riferimenti Bibliografici

Siti web consultati

- [1] «Wintech S.p.A.» (), indirizzo: <https://www.wintech.it/> (cit. a p. 1).
- [2] «Tipologia di clienti di Wintech.» (), indirizzo: <https://www.wintech.it/innoviamo/chi-sei/> (cit. a p. 2).
- [3] «Servizi di Wintech.» (), indirizzo: <https://www.wintech.it/innoviamo/che-innovazione-cerchi/> (cit. a p. 2).
- [4] «Certificazioni di Wintech.» (), indirizzo: <https://www.wintech.it/siamo/i-nostri-plus/> (cit. a p. 3).
- [5] «IBM Cloud Pak For Business Automation.» (), indirizzo: <https://www.ibm.com/docs/en/cloud-paks/cp-biz-automation/23.0.1> (cit. a p. 9).
- [6] «OpenShift Web Console.» (), indirizzo: https://docs.openshift.com/container-platform/4.10/web_console/web-console-overview.html (cit. a p. 9).
- [7] «Bastion host.» (), indirizzo: <https://medium.com/cloud-academy-inc/aws-security-bastion-host-nat-instances-and-vpc-peering-64148820b1c0> (cit. a p. 11).
- [8] «PuTTY.» (), indirizzo: <https://putty.it.softonic.com/> (cit. a p. 11).
- [9] «Vim.» (), indirizzo: [https://it.wikipedia.org/wiki/Vim_\(editor_di_testo\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Vim_(editor_di_testo)) (cit. a p. 12).
- [10] «WinSCP.» (), indirizzo: <https://winscp.net/eng/docs/introduction> (cit. a p. 12).
- [11] «Microsoft Teams.» (), indirizzo: https://it.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Teams (cit. a p. 12).
- [12] «IBM Training.» (), indirizzo: <https://www.ibm.com/training/path/ibmcloudpakforautomation-architect> (cit. a p. 14).
- [13] «What is Business Automation Insight.» (), indirizzo: <https://www.ibm.com/docs/en/cloud-paks/cp-biz-automation/18.0.x?topic=insights-overview-what-is-business-automation> (cit. a p. 15).
- [14] «Architecture of Business Automation Insight.» (), indirizzo: <https://www.ibm.com/docs/en/cloud-paks/cp-biz-automation/23.0.1?topic=insights-general-architecture-design> (cit. alle pp. 15, 16).

- [15] «Cosa sono i Kubernetes operator.» (), indirizzo: <https://blog.sparkfabrik.com/it/kubernetes-operator-cosa-sono> (cit. a p. 17).
- [16] «Cos'è Apache Kafka.» (), indirizzo: <https://www.redhat.com/it/topics/integration/what-is-apache-kafka> (cit. a p. 18).
- [17] «Concetti di Apache Kafka.» (), indirizzo: <https://www.cloudkarafka.com/blog/part1-kafka-for-beginners-what-is-apache-kafka.html> (cit. a p. 20).
- [18] «Cos'è Elasticsearch.» (), indirizzo: <https://www.velotio.com/engineering-blog/elasticsearch-101-fundamentals-core-concepts> (cit. a p. 23).
- [19] «Tipologie di Dashboards del Business Automation Insight.» (), indirizzo: <https://www.ibm.com/docs/en/cloud-paks/cp-biz-automation/23.0.1?topic=center-chart-measurements-aggregations> (cit. a p. 26).
- [20] «Cosa sono le API.» (), indirizzo: <https://www.redhat.com/it/topics/api/what-are-application-programming-interfaces> (cit. a p. 47).
- [21] «Che cos'è la Business Intelligence.» (), indirizzo: <https://www.oracle.com/it/what-is-business-intelligence/> (cit. a p. 47).
- [22] «Che cos'è la Business Process Management.» (), indirizzo: <https://www.ibm.com/it-it/topics/business-process-management> (cit. a p. 47).
- [23] «What is Cloud Pak.» (), indirizzo: <https://www.ibm.com/blog/what-are-ibm-cloud-paks/> (cit. a p. 47).
- [24] «Content Platform Engine.» (), indirizzo: <https://www.ibm.com/docs/en/finenet-p8-platform/5.2.1?topic=architecture-content-platform-engine> (cit. a p. 47).
- [25] «Customer centricity: cos'è e come applicarla.» (), indirizzo: <https://www.startupgeeks.it/customer-centricity/> (cit. a p. 47).
- [26] «Che cos'è l'Enterprise Content Management.» (), indirizzo: <https://www.ibm.com/it-it/topics/enterprise-content-management> (cit. a p. 47).
- [27] «Che cos'è l'Enterprise Resource Planning.» (), indirizzo: <https://www.qad.com/it-IT/what-is-erp> (cit. a p. 47).
- [28] «Che cos'è l'Information and Communications Technology.» (), indirizzo: <https://www.nextre.it/ict-cose/> (cit. a p. 48).
- [29] «Key Performance Indicator, definizione, significato ed esempi.» (), indirizzo: <https://strategiedigitali.net/kpi-aziendali-definizione-significato-ed-esempi/> (cit. a p. 48).
- [30] «Cosa sono i microservizi.» (), indirizzo: <https://aws.amazon.com/it/microservices/> (cit. a p. 48).
- [31] «Definizione di Piccole Medie Imprese e parametri.» (), indirizzo: <https://www.businesscoachingitalia.com/pmi-definizione-di-piccole-medie-imprese-e-parametri/> (cit. a p. 48).
- [32] «What is a Proof of Technology.» (), indirizzo: https://en.wikipedia.org/wiki/Proof_of_concept (cit. a p. 48).

- [33] «Cos'è un System Integrator.» (), indirizzo: <https://www.soluzionidigitali.it/blog/cosa-fa-il-system-integrator.html> (cit. a p. 48).
- [34] «Sicurezza a livello trasporto, teoria e concetti chiave.» (), indirizzo: <https://www.html.it/pag/53084/sicurezza-a-livello-trasporto-teoria-e-concetti-chiave/> (cit. a p. 48).
- [35] «Cos'è YAML.» (), indirizzo: <https://www.redhat.com/it/topics/automation/what-is-yaml> (cit. a p. 48).