

UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE

Sede di Milano

Facoltà di Economia

Corso di Laurea in
Economia e Gestione Aziendale



UNIVERSITÀ
CATTOLICA
del Sacro Cuore

Il ruolo degli applicativi di Business Analytics nelle Farmacie Ospedaliere: il caso dell'ASST di Pavia

Relatore:

Prof. Massimo Memmola

Elaborato finale di:

Martina De Monte

N. Matricola: 5001133

Anno Accademico 2022/2023

*Alla mia famiglia,
per avere sempre creduto in me,
per non avermi mai lasciata sola,
per avermi sempre fatta sentire amata.*

A mia madre, la persona più buona e genuina che io conosca.

A mio padre, ricco di perseveranza e dedizione.

A mio fratello, un grande esempio da seguire.

Indice

<i>Introduzione</i>	1
1. Il controllo di gestione	3
1.1 Il controllo di gestione: nozione e caratteristiche.....	3
1.2 Il valore del controllo di gestione in azienda: orientamento ai risultati (data driven company)	5
1.3 Il ruolo e le skill del controller	7
1.4 Tecnologie per il controllo di gestione: DWH e sistemi di business intelligence.....	9
2. Sistema informativo per il controllo di gestione	13
2.1 La progettazione della Business Intelligence	13
2.2 Gli elementi principali di un sistema: Processi e Software.....	15
2.3 L'analisi multidimensionale dei dati: definizioni e finalità	18
2.4 Reporting Web Based	22
3. Il Reporting	24
3.1 Struttura e Contenuti del Reporting.....	24
3.2 La Mappa del Reporting: la Dashboard necessaria per le aziende	26
3.3 Gli strumenti di Reporting Web: Power BI	28
4. Il Reporting delle Operations di ASST di Pavia	31
4.1 Il controllo di gestione nelle Farmacie Ospedaliere	31
4.2 I Report e Dashboards in Power BI nelle Strutture di Farmacia Ospedaliera.....	36
4.3 AI in reporting: la funzione predittiva per i consumi in ambito ospedaliero	39
<i>Conclusione</i>	41
<i>Bibliografia</i>	43

Introduzione

Il controllo di gestione ha un ruolo determinante nell'orientare e supportare i processi decisionali delle aziende, facilitando il raggiungimento degli obiettivi prefissati attraverso interventi mirati di programmazione e pianificazione.

Attraverso un'analisi accurata delle performance aziendali, il controllo di gestione è infatti in grado di fornire informazioni essenziali all'orientamento delle scelte strategiche, con attuazione di percorsi decisionali fondati sull'analisi dei dati.

Scopo di questa tesi è quello di esaminare l'impatto di un sistema informativo basato sulla Business Intelligence nel supportare le attività del controllo di gestione.

A tal proposito si è ritenuto necessario articolare il presente lavoro sia su aspetti descrittivi della attività del controllo di gestione, sia analitici relativamente all'impiego delle piattaforme informatiche di Business Intelligence applicate alle attività aziendali, nella fattispecie di una ASST (Azienda Socio-Sanitaria Territoriale di Regione Lombardia).

Nel capitolo iniziale viene posto l'accento sulle principali attività del controllo di gestione e vengono illustrate le sue caratteristiche fondamentali; in particolare viene approfondito il ruolo centrale del controllo di gestione all'interno dell'azienda, con particolare enfasi sull'importanza di orientare le scelte strategiche attraverso l'utilizzo dei dati, promuovendo così l'efficienza operativa e la crescita sostenibile.

A seguito viene analizzato in dettaglio il ruolo fondamentale della figura professionale del controller e vengono identificate le competenze necessarie per svolgere tale ruolo in modo efficace; vengono delineate le abilità richieste per l'analisi dei dati e la gestione delle informazioni finanziarie, nonché la capacità di interpretare i risultati e fornire raccomandazioni strategiche.

Nella successiva trattazione viene esaminato l'impatto dei progressi tecnologici informatici sul controllo di gestione, con particolare attenzione ai sistemi di Business Intelligence e ai sistemi di Data Warehouse (DWH) che consentono la raccolta, l'elaborazione e l'analisi dei dati aziendali in modo innovativo.

Nella fattispecie vengono esplorate le funzionalità ed i vantaggi di tali tecnologie nel supportare il controllo di gestione nelle attività di counseling decisionale; viene esaminata la modalità di progettazione della Business Intelligence focalizzandosi sugli elementi principali di un sistema, inclusi i processi e il software utilizzati; vengono illustrate le modalità di analisi multidimensionale dei dati, definendone l'impatto nel fornire una visione completa delle performance aziendali.

Successivamente viene analizzato il complesso tema del reporting, che riveste un ruolo fondamentale nella comunicazione dei risultati e dell'andamento dell'azienda; sono esaminate la struttura e i contenuti del reporting, mettendo in evidenza l'importanza di una mappa del reporting adeguatamente strutturata in grado di fornire una visione sintetica e intuitiva delle informazioni aziendali. In questo contesto viene posta particolare attenzione agli strumenti di Reporting Web, con un focus specifico sulla piattaforma informatica Power BI e le sue funzionalità avanzate.

Al termine di tale disamina viene quindi presentata l'attività di reporting delle operations presso una azienda sanitaria pubblica, ASST di Pavia; in particolare viene effettuata un'analisi relativa al ruolo dei programmi di intelligenza artificiale nell'ambito del controllo di gestione della Unità Operativa di Farmacia Ospedaliera Aziendale, con particolare riferimento all'utilità dei report e delle dashboard realizzate utilizzando Power BI. Viene inoltre affrontato il tema dell'integrazione dell'intelligenza artificiale nel reporting, con particolare riferimento alla funzione predittiva dei consumi in ambito ospedaliero ed il monitoraggio della spesa farmaceutica.

Attraverso l'analisi critica di queste tematiche la presente tesi ha come obiettivo quello di fornire una panoramica completa sul controllo di gestione nell'era della Business Intelligence e l'importanza di un sistema informativo efficace ed efficiente.

1. Il controllo di gestione

1.1 Il controllo di gestione: nozione e caratteristiche

In ambito aziendale il controllo di gestione è il sistema operativo con cui i diversi manager a capo dei vari centri di responsabilità verificano che la gestione delle risorse economiche e dei fattori produttivi all'interno dell'azienda venga svolta in modo efficiente ed efficace, per consentire il raggiungimento degli obiettivi prestabiliti stabili durante la fase di pianificazione strategica.

Attraverso la misurazione di appositi indicatori, il controllo di gestione permette di rilevare lo scostamento tra obiettivi pianificati e risultati conseguiti, in modo tale da identificare ed attuare tempestivamente le opportune azioni correttive.

Da un punto di vista formale il controllo di gestione viene definito come la procedura diretta a verificare lo stato di attuazione degli obiettivi programmati e, attraverso l'analisi delle risorse acquisite e della comparazione tra costi e la quantità e qualità dei servizi offerti, la funzionalità dell'organizzazione dell'ente, l'efficienza e il livello di economicità nell'attività di realizzazione dei predetti obiettivi.^[1]

Specialmente in ambito privato tale attività è divenuta di fondamentale importanza all'interno di un'azienda poiché permette di guidare le scelte organizzative manageriali al fine del raggiungimento degli obiettivi prestabiliti ^[2], rappresentando al contempo un prezioso supporto culturale e strumentale utile alla comprensione ed al miglioramento dei risultati aziendali.

Compito del controllo di gestione è, pertanto, quello di individuare sia i settori che hanno contribuito al raggiungimento degli obiettivi che quelli meno performanti, favorendo in questo modo la comprensione della performance aziendale non solo nella sua dimensione economico-finanziaria, ma anche in quella non direttamente riferibile a valori di costo o ricavo.

Il controllo di gestione permette inoltre di stimolare i comportamenti individuali e organizzativi in linea con il perseguimento degli obiettivi aziendali, diffondendo ed al contempo consolidando in azienda la cultura dei risultati.

Il controllo di gestione si articola lungo una serie di fasi riconducibili alle seguenti^[3]:

1. Formulazione di obiettivi e percorsi di azione

In questa fase di pianificazione si elaborano e si definiscono gli obiettivi e le strategie aziendali a lungo, medio e breve termine. Questa procedura di segmentazione consente di monitorare in modo

continuativo l'attività in modo da apportare correzioni a seconda delle necessità, senza dover attendere il completamento dei programmi.

2. Verifica sistematica del raggiungimento dei risultati, mediante il reporting

In questa fase di controllo avviene la verifica del raggiungimento degli obiettivi prestabiliti e del grado di attuazione del programma.

3. Adozione di eventuali provvedimenti correttivi

Questa rappresenta l'ultima fase che consiste nell'assunzione di necessarie e tempestive misure correttive ove si riscontrino discrasie tra dati effettivi e risultati previsti (cosiddetto feed-back).

In questa fase vengono individuate nuove strategie più efficaci e definiti nuovi obiettivi.

Da queste tre fasi si può dunque evincere che il controllo di gestione non si svolge solo in via consuntiva, ma anche in via preventiva e contestuale.

All'interno dei sistemi di programmazione e controllo vi sono tre elementi fondamentali e centrali:

1. **I centri di responsabilità**, ovvero le differenti unità organizzative cui sono affidate le responsabilità per il raggiungimento dei risultati economico-finanziari dell'azienda.
2. **Le fasi attuative del sistema di controllo**, ossia il processo che vede l'individuazione anticipata degli obiettivi che l'organizzazione intende raggiungere durante l'anno, assicurandosi che siano conformi a quelli di lungo termine, la creazione e la strutturazione del budget, l'analisi dei risultati intermedi e finali, la valutazione del feedback e l'attuazione delle misure consequenziali
3. **La struttura tecnico-contabile di supporto** di cui si compone la contabilità direzionale. Essa si occupa della predisposizione del budget, della valutazione degli indicatori di performance, della contabilità analitica, di predisporre gli schemi dei risultati raggiunti e di esaminare gli scostamenti fra i risultati attesi e quelli effettivamente raggiunti, nonché i meccanismi formali che stabiliscono la connessione tra i risultati ottenuti e le conseguenti sanzioni individuali, che possono essere sia di natura positiva (incentivi o premi) che negativa (penalizzazioni o sanzioni).^[4]

Possiamo, inoltre, distinguere due dimensioni all'interno del controllo di gestione: la dimensione materiale e la dimensione immateriale.

La dimensione materiale comprende sia una dimensione statica, quale la struttura tecnico-contabile di supporto e la mappa della responsabilità, sia una componente dinamica, ossia il processo delle fasi attuative del sistema di controllo. Viene definita dimensione "materiale" poiché vengono utilizzate procedure e documenti formali raccolti in manuali, report interni, ordini di servizio e documenti reperibili in azienda. Gli strumenti tecnico - contabili si limitano a produrre dati utili al monitoraggio delle attività aziendali ma non sono in grado di garantirne l'effettivo uso nei processi aziendali e a

stimolare azioni più efficaci ed efficienti. Per far ciò è necessario far riferimento anche ad un'altra dimensione: la dimensione immateriale.

Nella **dimensione immateriale** giocano un ruolo fondamentale la funzione che i top management attribuiscono effettivamente al controllo e la modalità in cui esso viene condotto.

Il successo dell'azienda dipende dal grado di interazione delle due dimensioni del controllo che non sono fra loro completamente autonome e indipendenti.

Infatti, vi possono essere aziende che, pur non disponendo di una dimensione materiale raffinata, riescono ad avere una forte attenzione ai risultati grazie ai comportamenti individuali e organizzativi della dimensione immateriale. Viceversa, in altre aziende, performanti dal punto di vista della dimensione materiale, non appaiono sufficientemente sostenute dalla dimensione immateriale.

La dimensione immateriale influisce il processo di controllo, infatti ad esempio il rigore seguito nel preparare il budget è strettamente correlato all'importanza che viene attribuita a tale documento da parte dei vertici.

La dimensione materiale, a sua volta, condiziona quella immateriale; infatti, il disegno della mappa delle responsabilità vincola l'azione che i top management possono assegnare al controllo.

Il modo in cui le due dimensioni del controllo interagiscono è fondamentale per comprendere gli eventuali vantaggi e svantaggi del controllo di gestione.

1.2 Il valore del controllo di gestione in azienda: orientamento ai risultati (data driven company)

L'orientamento ai risultati si basa sull'esigenza di fornire maggiore attenzione agli esiti economico-finanziari.

Si è diffuso nel nostro paese soltanto a partire dagli anni '90. In passato, il successo delle imprese non dipendeva dai risultati economici e sono stati l'evoluzione del mercato dei capitali e l'allargamento dei confini competitivi avvenuti in questi ultimi anni a richiedere che venisse data maggiore importanza alle performance reddituali. A causa dell'internazionalizzazione, infatti, l'intensa competizione ha avuto un impatto significativo sulla redditività di tutte le imprese, riducendo i profitti. In particolare, per le grandi aziende, i portatori di interesse si sono evoluti e hanno acquisito un ruolo più influente nel determinare il destino delle aziende e della loro gestione.

Di conseguenza, c'è stata un'enfasi crescente sulla gestione economica-finanziaria e sul soddisfacimento degli azionisti.

Questi ingenti cambiamenti hanno portato tutte le organizzazioni ad essere maggiormente focalizzate sugli interessi dei detentori del capitale sociale, che risultano essere sempre più esigenti ed aggressivi. I manager hanno iniziato a stabilire come obiettivo principale di tutti i responsabili aziendali il raggiungimento dei livelli di redditività e di liquidità promessi agli investitori e ai finanziatori. Per conseguire tale finalità, è necessario che gli obiettivi dei vertici aziendali vengano condivisi da tutti i dipendenti e, quindi, che vi sia un allineamento fra le strategie dell'impresa nel suo complesso e i comportamenti dei singoli. Per riuscire ad arrivare a ciò, la contabilità direzionale non è sufficiente, ma è necessario che all'interno dell'organizzazione vi sia un sistema di valori sostenuto da tutti che consideri prioritario il risvolto economico-finanziario delle performance aziendali. È necessaria l'affermazione della cultura dei risultati, senza la quale il controllo risulta essere solo un meccanismo simbolico o formale.

La cultura dei risultati, presente nell'azienda grazie a miti e riti, caratterizza, il modo di pensare e di comportarsi di tutti i soggetti dell'organizzazione, portandoli a privilegiare il rispetto delle esigenze del soggetto economico in termini di redditività e di generazione di cassa. Con l'affermarsi della cultura dei risultati, i risultati economico-finanziari vengono posti alla base delle decisioni aziendali ed i processi del controllo di gestione vengono ritenuti utili per il successo dell'azienda. Ciascun responsabile ritiene di grande importanza sia l'analisi del suo operato da parte di professionisti sia la possibilità di disporre di consigli utili a migliorare le proprie prestazioni.

La cultura dei risultati si è ormai consolidata nelle imprese più competitive, nazionali e multinazionali. Tuttavia, presenta diversi limiti. Frequente è il pericolo che, per riuscire a raggiungere i risultati, non venga data importanza agli elementi competitivi che sono alla base del successo, come la capacità innovativa e quella di svolgere nel modo migliore i processi caratterizzanti l'azienda. Si rischia, inoltre, di mettere in atto comportamenti manageriali poco auspicabili o miopi e di creare all'interno dell'organizzazione un alto livello di stress.

Fondamentali sono coordinamento ed integrazione. Emerge, inoltre, la necessità che la relazioni all'interno dell'impresa siano di tipo gerarchico, per evitare pericolosi conflitti di interesse.

L'affermazione della cultura dei risultati fa sì che in azienda si diffonda un nuovo modo di esprimersi, basato sui termini e i principi economico-finanziari e che si affianchi a quella esistente in precedenza. Inoltre, il prevalere del nuovo sistema di valore ha comportato uno spostamento del baricentro del

potere all'interno delle organizzazioni: mentre in precedenza il potere era nelle mani di chi dominava gli aspetti tecnici della progettazione o decideva l'erogazione dei prestiti, ora il potere si sposta a favore di chi si dimostra più efficace nel garantire i risultati stabiliti nella maniera più opportuna.

In sintesi, indurre la cultura dei risultati implica rendere consapevoli gli operatori aziendali che ogni decisione ed azione aziendale, a qualsiasi livello assunta, provoca delle ricadute economico-finanziarie. Le decisioni e le azioni, pertanto, devono essere basate anche su attente misurazioni e analisi, con le quali tutti gli operatori devono essere familiari.

1.3 Il ruolo e le skill del controller

All'interno di un'azienda il soggetto professionale che svolge il ruolo più importante nella gestione, nella progettazione e nell'applicazione del sistema di controllo di gestione è il controller. Spesso chiamato "Responsabile del controllo di gestione", il controller è colui che gestisce il budget di una società. In particolare, il suo compito principale è quello di controllare che le entrate e le uscite realizzate siano conformi a quelle prestabilite precedentemente.

Al contempo il controller svolge un ruolo fondamentale nel fornire al management delle azioni di miglioramento in corso d'opera, nel caso in cui le strategie intraprese non conducano ai risultati sperati; in particolare, le sue attività comprendono:

- analisi della contabilità aziendale;
- produzione dei report di gestione;
- valutazione dei documenti contabili;
- monitoraggio degli obiettivi di budget;
- identificazione di eventuali margini di miglioramento;
- verifica congruenza delle spese sostenute con quanto previsto nel bilancio aziendale.

In sintesi, il compito principale del controller è gestire un insieme di attività che mirano a mantenere un monitoraggio costante ed efficace delle prestazioni aziendali. Il suo ruolo consiste nel fornire supporto alle diverse funzioni dell'azienda al fine di raggiungere gli obiettivi stabiliti.

Il controller realizza i report di gestione effettuando le seguenti attività:

- programmando e gestendo una sistematica raccolta dati;
- monitorando le diverse attività svolte all'interno dell'azienda;
- registrando le informazioni in appositi sistemi gestionali dedicati.

Al fine di adattare il ruolo del controller ai mutevoli scenari aziendali ed ai numerosi progressi tecnologici, l'IMA (institute of management accountants) ha analizzato le competenze emergenti necessarie ai controller di gestione; in particolare sono state identificate sei aree di competenze che devono essere necessariamente conosciute dai professionisti del ruolo controllo di gestione per rimanere performanti nell'era digitale e svolgere efficacemente i ruoli assegnati.

1. Strategy, planning and performance

Area delle competenze necessarie per avere un'adeguata visione sulle prospettive di pianificazione strategica e tattica, per indirizzare le decisioni utilizzando tecniche analitiche, per ottimizzare la gestione dei rischi d'impresa e dei costi, per monitorare le performance.

In tale contesto di pianificazione tattica e strategica l'utilizzo della business intelligence rappresenta lo strumento che permette mediante un approccio data-driven di ottimizzare le performance aziendali.

2. Reporting and control

Area delle competenze necessarie per misurare e riportare le prestazioni di un'organizzazione: controllo interno, tenuta dei registri finanziari, preparazione ed analisi di bilancio, contabilità dei costi, conformità e pianificazione fiscale, reportistica integrata.

3. Technology and analytics

Area delle competenze necessarie per la gestione della tecnologia, analizzare i dati e formulare decisioni aziendali efficaci per il successo organizzativo: sistemi informativi, governance ed analisi dei dati, visualizzazione degli stessi.

4. Business acumen and operations

Area delle competenze necessarie per favorire ed implementare le operazioni a livello aziendale: conoscenza di specifici settori aziendali e delle dinamiche operative inter-dipartimentali, gestione della qualità e processi di miglioramento continuo, pianificazione ed organizzazione delle risorse umane ed economiche.

5. Leadership

Questo dominio si concentra sugli aspetti umani della leadership organizzativa; i leader influenzano, motivano e creano consenso in modo efficace tra i team e le parti interessate al fine di raggiungere obiettivi organizzativi. Le aree di competenza sono così definite: abilità comunicative, capacità di motivazione ed ispirazione dei collaboratori, gestione dei conflitti e negoziazione tra le parti, valorizzazione dei talenti, implementazione del lavoro di squadra.

6. Professional ethics and values

I controller di gestione devono guidare gli altri professionisti verso un comportamento professionale ed etico in ambito lavorativo, valori essenziali per un modello di business sostenibile. Le competenze di tale dominio sono così riassumibili: conoscenza dei corretti comportamenti etico-professionali, capacità di riconoscimento e risoluzione dei comportamenti inadeguati, conoscenza dei requisiti legali e normativi.^[6]



[6]

Figura 1.1. Le sei aree di competenza del controller

1.4 Tecnologie per il controllo di gestione: DWH e sistemi di business intelligence

La trasformazione digitale sta diventando sempre più un potente motore di cambiamento per tutte le aziende, che devono ripensare rapidamente al loro approccio al mercato. La digitalizzazione ha portato ad un notevole aumento della quantità di dati disponibili per le aziende, obbligando i controller a gestire grandi quantità di dati finanziari e non finanziari. Ciò richiede l'utilizzo di nuovi strumenti in grado di trasformare questi dati in informazioni leggibili, utili e funzionali per l'azienda.

I manager si trovano a dover ridefinire gli attuali modelli decisionali e di controllo per dare spazio a nuovi modelli più snelli, efficienti e digitalizzati, che consentono la raccolta e l'analisi di grandi volumi di dati, provenienti da fonti interne ed esterne all'azienda.

La Business Intelligence, o BI, è l'insieme di tutti gli strumenti e i processi utili a raccogliere, memorizzare e analizzare i dati tratti dalle attività aziendali. L'obiettivo è ricavare delle informazioni utili al fine di tracciare strategie consapevoli di business che possano accrescere l'attività aziendale. I sistemi di BI analizzano l'insieme di dati disponibili per ottenere informazioni che accrescano il bagaglio di competenze aziendali. Queste informazioni rappresentano un prezioso strumento per le organizzazioni, consentendo loro di ottimizzare le decisioni aziendali, individuare e risolvere problematiche, riconoscere le dinamiche di mercato e scoprire nuove opportunità di crescita e profitto.

Secondo la rivista CIO: "Sebbene la Business Intelligence non dica agli utenti di business cosa fare o cosa accadrà se seguono una certa direzione, non si può neanche affermare che la BI riguardi solo la generazione di report; piuttosto, la BI offre alle persone un modo per esaminare i dati, per comprendere le tendenze e ricavare degli insights (spunti, intuizioni)". ^[7]

Il processo di Business Intelligence può essere suddiviso in quattro diversi stadi:

1. Raccolta e trasformazione dei dati da più fonti

I dati utilizzati nei processi di Business Intelligence provengono da una moltitudine di fonti e, grazie al metodo ETL (Extract, Transform, and Load), possono essere raccolti, trasformati e rimodellati

2. Individuazione delle tendenze e delle incoerenze

L'obiettivo principale di questa fase è l'analisi della grande quantità di dati che sono stati raccolti in precedenza. Di grande importanza è la tecnica del "data mining" (individuazione dei dati), che permette non solo di esaminare rapidamente i dati, ma anche di estrarre informazioni utili sullo stato aziendale, prevedendo tendenze e offrendo suggerimenti

3. Utilizzo della visualizzazione dati per presentare i risultati

Al fine di agevolare la comprensione, i risultati ottenuti vengono mostrati attraverso grafici, diagrammi e mappe. Questi strumenti consentono agli utenti di ottenere una panoramica immediata di ciò che sta accadendo nell'azienda in tempo reale

4. Azione in base alle informazioni dettagliate in tempo reale

La visualizzazione dei dati fornisce alle aziende l'opportunità di poter prendere decisioni operative più informate. La business intelligence permette di apportare correzioni in tempo reale e di effettuare modifiche strategiche che permettano nel lungo termine di eliminare le inefficienze e di risolvere eventuali problemi legati all'offerta e al cliente.

La Business Intelligence occupa un ruolo di grande importanza nel mondo attuale. Consente, infatti, alle organizzazioni aziendali di avere delle risposte chiare e precise alla maggior parte delle domande che sorgono in azienda. In questo modo, i dirigenti aziendali sono in grado di prendere decisioni che provengono direttamente dai dati aziendali e che riguardano aspetti quali la produzione, i clienti e le tendenze del mercato.

Quali sono le cause di diminuzione delle vendite in questa regione? Quali sono le aree in cui abbiamo un'eccessiva quantità di inventario? Quali sono le opinioni dei clienti sui social media? La BI rappresenta una soluzione efficace per rispondere a queste domande critiche, fornendo in ambito aziendale i mezzi per progettare una strategia di business basata su dati concreti.

Dal punto di vista dei sistemi decisionali, l'impiego delle tecnologie intelligenti rafforza la pianificazione aziendale e l'analisi degli scenari. Questi strumenti permettono al manager di valutare diverse opzioni, eseguire simulazioni e analisi approfondite, nonché di prevedere comportamenti e scenari futuri. Consentono di valutare e confrontare diverse alternative strategiche, fornendo alla direzione aziendale una base solida per prendere decisioni razionali e ben informate che massimizzano i risultati. In particolare, il management riesce a consultare dati dettagliati in tempo reale e a mettere in atto continuamente opportune azioni correttive per possibili scostamenti tra i risultati o gli obiettivi. In questo modo, vengono trasmesse solo informazioni utili, evitando così il sovraccarico di informazioni e, di conseguenza, l'assunzione di decisioni inefficienti.

Attraverso la Business Intelligence è possibile:

- Migliorare il ROI (*Return On Investment: tasso di rendimento (return) sul totale degli investimenti (investment) di un'impresa*) allocando in modo più efficiente le risorse per poter raggiungere gli obiettivi strategici
- Mostrare le preferenze e le tendenze dei consumatori e utilizzare le analisi effettuate per rivolgersi in modo più efficace ai potenziali clienti, personalizzando i prodotti rispetto ai cambiamenti di mercato
- Monitorare le operazioni per poter effettuare continuamente opportune correzioni e miglioramenti
- Migliorare la distribuzione monitorando l'attività lungo l'intera catena produttiva comunicando i risultati con i partner e i fornitori.

Il software di Business Intelligence (BI) offre un supporto fondamentale nel processo decisionale fornendo le seguenti caratteristiche:

- Connessione a una vasta gamma di sistemi e dataset, inclusi database e fogli di calcolo, per acquisire una grande quantità di dati;
- Attenta analisi dei dati per comprendere le relazioni e i collegamenti esistenti tra di essi;
- Visualizzazione dei risultati attraverso report, mappe, grafici e diagrammi per facilitare la comprensione e l'interpretazione dei dati;
- Possibilità di confrontare direttamente i dati in scenari differenti per valutare l'impatto delle varie opzioni decisionali;
- Funzioni di drill-down, drill-up e drill-through che consentono agli utenti di esplorare i dati a differenti livelli di dettaglio, favorendo una comprensione più approfondita e dettagliata dei dati stessi.

Per quanto attiene gli elementi principali di un sistema di Business Intelligence, questo è composto generalmente da tre macroaree:

- quella di alimentazione del sistema
- quella di data warehousing
- quella di analisi.

Di grande importanza è il secondo elemento che forma la Business Intelligente: il datawarehouse (DHS). Esso può essere definito come un insieme di dati provenienti dalle diverse fonti opportunamente trasformati nella fase precedente (procedure ETL) e controllati attraverso la fase di data quality. Consente di integrare e analizzare i dati provenienti da diverse fonti in un'unica piattaforma centralizzata. Ciò permette alle aziende di ottenere una visione completa e dettagliata del loro business, facilitando la creazione di report, la visualizzazione dei dati e l'elaborazione di analisi. Grazie al datawarehouse, i dati possono essere interrogati rapidamente e facilmente, rendendo più veloce e efficiente l'elaborazione delle informazioni e la generazione di insight utili per prendere decisioni aziendali strategiche.

La BI utilizza il datawarehouse per estrarre informazioni preziose dalle attività aziendali, come ad esempio l'analisi delle vendite, l'analisi della domanda, l'analisi dei costi e l'analisi delle tendenze. Il datawarehouse consente alle aziende di ottenere una visione completa dei dati aziendali, di identificare le opportunità di business, di prevedere le tendenze del mercato e di prendere decisioni migliori e più informate.

2. Sistema informativo per il controllo di gestione

2.1 La progettazione della Business Intelligence

Il patrimonio informativo a cui un'impresa ha accesso presenta complessità e dimensioni molto ampie; sono infatti i Big Data, enormi volumi di dati provenienti soprattutto dal web, gestiti ed analizzati con complesse tecnologie, ad essere una preziosa fonte di informazioni per la gestione aziendale.

Le fonti aziendali possono essere suddivise in interne ed esterne, in base alla loro provenienza.

Le fonti esterne sono rappresentate dai dati di mercato, dalle ricerche di mercato e dai dati demografici.

Le fonti interne all'azienda, invece, includono:

- Sistemi informativi aziendali: rappresentate dai sistemi ERP, CRM, HRM e finanziari, hanno il compito di gestire le informazioni riguardanti le attività aziendali, clienti, dipendenti e finanze dell'azienda;
- Documenti aziendali quali fatture, contratti, note di credito, bilanci aziendali, rapporti di produzione, e-mail ed altri documenti aziendali utili;
- Database interni: questi possono contenere informazioni come i dati relativi ai clienti, ai dipendenti, alle informazioni sui fornitori ed altre informazioni aziendali;
- Risorse umane: il capitale umano è fonte informativa, in quanto ciascun lavoratore possiede conoscenze specifiche sulle attività aziendali, sui processi e sui sistemi utilizzati;
- Ricerca e sviluppo: le attività di ricerca e sviluppo possono fornire informazioni interne sull'innovazione tecnologica, sui prodotti e servizi in fase di sviluppo, sulle prospettive di mercato e su altre informazioni pertinenti all'azienda.

Nell'analisi dei dati possono essere prese in considerazione varie dimensioni:

- Dimensione temporale, ossia riferita ad un determinato intervallo temporale trascorso; può essere suddivisa in periodi di tempo come giorni, settimane, mesi o anni. I dati possono essere analizzati in base alla loro evoluzione temporale ed ai trend osservati nel tempo.
- Dimensione geografica, ossia riferita al luogo di svolgimento delle attività aziendali; in particolare i dati possono essere analizzati in riferimento alla loro posizione geografica (regioni, città, paesi o continenti).
- Dimensione prodotto; i dati possono essere analizzati in base alle categorie ed ai tipi di prodotto e/o ai servizi offerti.

- Dimensione cliente; i dati possono essere analizzati in base alle caratteristiche dei clienti, come età, genere, interessi, preferenze di acquisto e comportamento di acquisto.
- Dimensione finanziaria, ossia in riferimento alla performance finanziaria dell'azienda. I dati possono essere analizzati in base alle entrate, alle spese, ai margini di profitto, ai flussi di cassa e ad altri indicatori finanziari.

Tutte le fonti aziendali vengono analizzate e integrate per consentire un'analisi più dettagliata dell'azienda e permettere decisioni consapevoli; in particolare per permettere tale analisi si rende necessaria l'integrazione delle fonti interne con la creazione di un'unica fonte di dati: i dati provenienti da fonti come i sistemi di contabilità, i sistemi di gestione delle risorse umane, i sistemi di gestione dell'inventario e altri sistemi interni dell'azienda devono essere consolidati in un'unica area di dati, definita DataWarehouse.

L'integrazione delle fonti interne può essere migliorata attraverso l'utilizzo di tecniche di estrazione, trasformazione e caricamento (ETL), ossia il processo di Extract – Trasformation and Loading dei dati. L'ETL consente di estrarre i dati dalle fonti interne dell'azienda, trasformarli in un formato unico compatibile e caricarli nell'unica fonte di dati.

La Business Intelligence (BI) permette il processo di estrazione, integrazione, trasformazione ed elaborazione delle fonti, aggregando, consolidando e trasformando i dati provenienti da diverse fonti all'interno dell'azienda in modo da ottenere una visione completa della performance aziendale.

Questo processo è di fondamentale importanza per l'azienda perché consente una visione completa e informata di tutti i processi aziendali.

Ad esempio, i dati provenienti dai sistemi informativi aziendali possono essere integrati nella BI per analizzare la performance finanziaria dell'azienda, monitorare le vendite e le attività di marketing e gestire la supply chain; in aggiunta i dati dei database interni possono essere utilizzati per analizzare i dati dei clienti, che possono essere usati per analizzare le tendenze del mercato permettendo di gestire le attività di produzione sviluppando nuovi prodotti e servizi.

La BI inoltre può utilizzare le informazioni sui dipendenti dell'azienda per analizzare la performance individuale e di gruppo, ottimizzando la gestione delle risorse umane.

In sintesi, la BI utilizza le fonti interne dell'azienda per analizzare i dati e le informazioni relative alle attività aziendali, per identificare le aree di miglioramento e per prendere decisioni informate; in

questo modo, la BI diventa uno strumento essenziale per il controllo di gestione e per il successo dell'azienda.

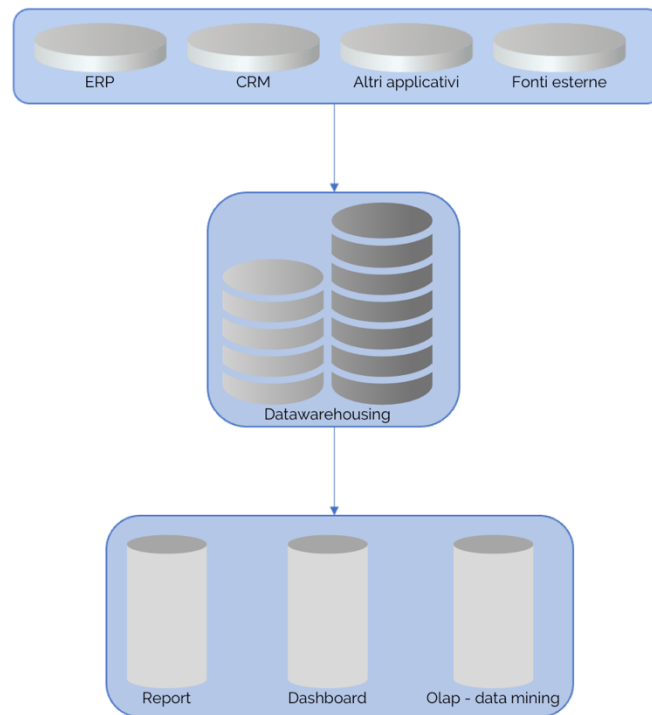


Figura 2.1. Il processo di integrazione delle fonti mediante il DataWarehouse

2.2 Gli elementi principali di un sistema: Processi e Software

Il fenomeno del Data Warehousing è nato dalla necessità di integrare l'enorme quantità e accumulo di dati registrato nell'ultimo decennio per permettere un'analisi più approfondita e precisa degli stessi.

Un Data Warehouse può essere definito come un insieme di metodi, tecnologie e strumenti progettati per supportare il "Knowledge worker" nello svolgimento di analisi dati mirate a migliorare il processo decisionale ed arricchire il patrimonio informativo disponibile.

Le caratteristiche del processo di Data Warehousing sono:

- accessibilità: permette l'accesso ai dati anche a coloro che hanno conoscenze limitate di informatica e strutture dati
- integrazione dei dati: i dati vengono integrati sulla base di un modello standard aziendale
- flessibilità di interrogazione: consente agli utenti di sfruttare appieno il patrimonio informativo esistente
- sintesi: consente di sintetizzare i dati per giungere ad analisi precise ed efficaci
- rappresentazione multidimensionale: permette una visione intuitiva delle informazioni

- correttezza e completezza dei dati

Il DataWarehouse è nato come soluzione ad una serie di esigenze ricorrenti in azienda; quali ad esempio:

- l'accesso guidato ad una moltitudine di dati
- la possibilità di una facile elaborazione dei dati per l'analisi
- la selezione di dati importanti che guidano l'orientamento (data driven)

Il processo di DataWarehouse permette di trovare soluzioni a questi problemi, attuando una serie di attività che consentono di trasformare i dati operazionali in conoscenza a supporto delle decisioni.

Per capire meglio che cosa sia un DataWarehouse è utile analizzare le differenze che vi sono tra quest'ultimo ed i database operazionali.

Un DataWarehouse (DW) è una collezione di dati di supporto per il processo decisionale che presenta le seguenti caratteristiche:

- è orientato ai soggetti di interesse;
- si concentra sui concetti chiave dell'azienda, come clienti, prodotti, vendite e ordini; diversamente, i database operazionali sono strutturati in base alle diverse applicazioni specifiche del dominio aziendale;
- è integrato e coeso; il DW non richiede l'inserimento di informazioni aggiuntive, ma riorganizza quelle già presenti;
- è rappresentativa dell'evoluzione temporale e non volatile. I dati operazionali si riferiscono ad informazioni relative ad un arco di tempo limitato e recente, in quanto spesso riguardano solo le ultime transazioni effettuate. Dall'altro lato, il DW permette di analizzare dati che coprono periodi di tempo più lunghi, anche di durata pluriennale. Per tale motivo, il DW è aggiornato regolarmente utilizzando dai dati operazionali ed è in costante crescita perché accumula informazioni nel tempo. Si può descrivere in altri termini il DataWarehouse come l'insieme delle fotografie progressive dei dati operazionali. ^[8]

I database operazionali e i DataWarehouse presentano significative differenze anche nel tipo di interrogazioni che possono effettuare.

In un database operazionale, vengono utilizzati un numero limitato di record provenienti da varie tabelle e connessi da semplici relazioni. Ad esempio, potrebbe essere necessario creare i dati di un

cliente per inserire un nuovo ordine. Questo tipo di elaborazione è comunemente noto come On-Line Transactional Processing (OLTP), ovvero elaborazione transazionale in tempo reale.

D'altra parte, l'elaborazione per cui sono progettati i DW è chiamata On-Line Analytical Processing (OLAP), ovvero elaborazione analitica in tempo reale. Questa tipologia di elaborazione si caratterizza per un'analisi dinamica e multidimensionale che necessita l'utilizzo di una grande quantità di dati.

È fondamentale notare che nei sistemi OLTP la maggior parte del carico di lavoro è confinata all'interno dei programmi applicativi, mentre le query estemporanee o di manutenzione straordinaria sui dati sono lanciate solo occasionalmente.

Al contrario, in un DW l'interattività è un requisito indispensabile nelle sessioni di analisi e ciò comporta una variazione continua del carico di lavoro effettivo nel tempo.

Una delle caratteristiche fondamentali delle interrogazioni OLAP è il fatto che nel DataWarehouse i dati vengono rappresentati in forma multidimensionale: vengono, infatti, mostrati come punti in uno spazio, dove le dimensioni rappresentano le diverse possibilità di analisi.

Il concetto fondamentale del Data Warehousing consiste nella separazione dell'elaborazione analitica (OLAP) da quella legata alle transazioni (OLTP), mediante la creazione di un nuovo sistema di raccolta delle informazioni che integri dati elementari provenienti da diverse fonti, li organizzi in modo adeguato e li renda disponibili per analisi e valutazioni finalizzate alla pianificazione e alla presa di decisioni.

Come fa il Data Warehouse a restituire una visione unificata di tutti i dati?

Il processo utile al fine di preparare i dati è il Processo ETL.

Durante il processo di alimentazione del DW, avvengono delle apposite riconciliazioni tra sorgenti e DW.

Vi sono tre distinti processi:

1. **Estrazione**, dove i dati vengono estratti dalle sorgenti (Extract). I dati rilevanti vengono estratti in due modalità:
 - Con un'estrazione statica, usata durante la fase iniziale di popolamento del DW; consiste in una «fotografica» statica dei dati operazionali

- Con un'estrazione incrementale (più dispendiosa), adottata per gli aggiornamenti periodici del DataWarehouse, in cui si catturano solamente i cambiamenti che si sono verificati nelle sorgenti rispetto l'ultima estrazione.
2. **Trasformazione (Transformation):** comprende diverse fasi tra cui quella di pulitura dei dati (migliorare la qualità), trasformazione (convertire i dati dal formato operativo a quello del DW) validazione e filtraggio
 3. **Caricamento (Loading):** i dati sono e puliti e utili ai fini dell'analisi vengono caricati nel Data Warehouse.

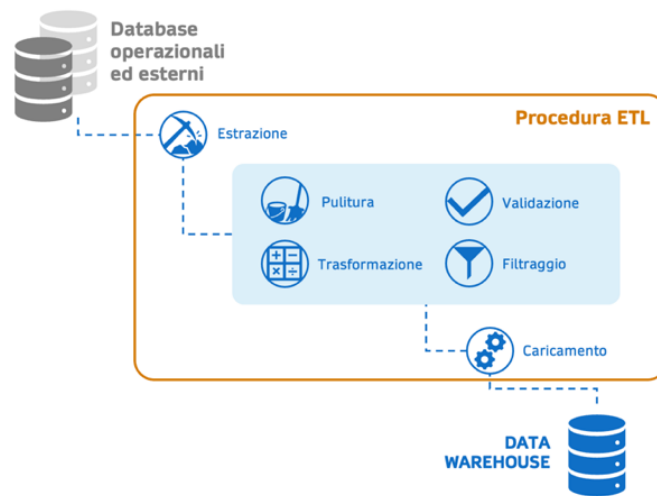


Figura 2.2. La procedura ETL

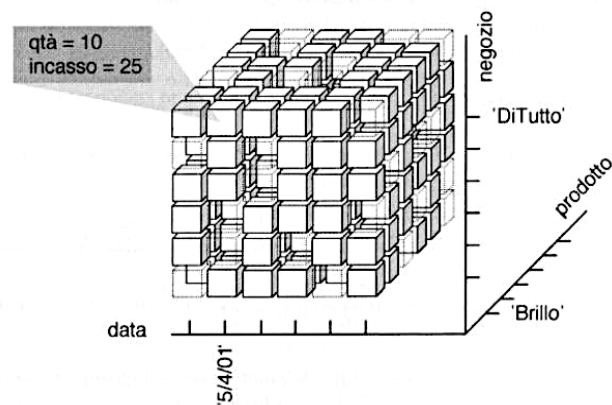
2.3 L'analisi multidimensionale dei dati: definizioni e finalità

Il Modello Multidimensionale è il fondamento per la rappresentazione e l'interrogazione dei dati nel DataWarehouse.

Il motivo per cui il modello multidimensionale viene utilizzato per la rappresentazione dei dati nei DW è legato alla sua semplicità ed intuitività.

Data la grande quantità di eventi che accadono quotidianamente in azienda, per poterli analizzare agevolmente è utile collocarli in uno spazio tridimensionale, ossia in un cubo. Gli eventi sono raffigurati dalle celle del cubo, i cui spigoli rappresentano le dimensioni di analisi.

Per comprendere meglio la rappresentazione grafica del cubo, è utile utilizzare la Figura 2.3, dove viene raffigurata la vendita di prodotti in una catena di negozi. In questo caso, le dimensioni di analisi sono negozio, prodotto e data. Un evento corrisponde alla vendita di un prodotto in uno specifico negozio e giorno ed è descritto da due misure: la quantità venduta e l'incasso.



[9]

Figura 2.3. Il cubo a tre dimensioni che rappresenta le vendite di una catena di negozi

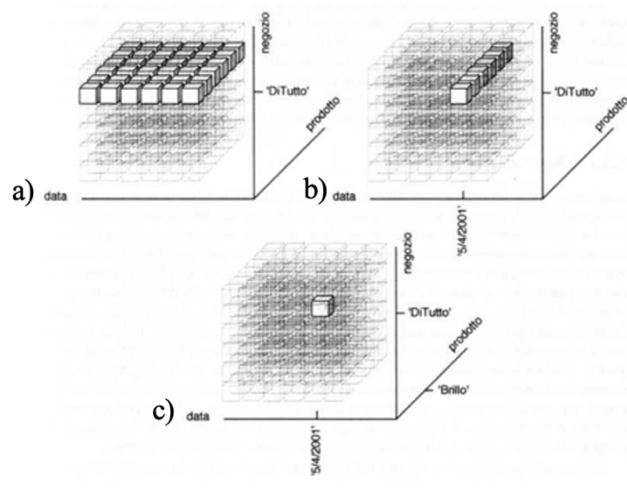
Si può facilmente osservare dalla figura 2.3 che il cubo non è pieno: molti prodotti, infatti, non sono stati venduti tutti i giorni in tutti i negozi della catena.

Normalmente, viene utilizzata la funzione di roll-up, che permette di aggregare i dati secondo una logica gerarchica. Con riferimento all'esempio utilizzato in precedenza, la gerarchia riguarda le dimensioni del prodotto e del punto vendita: i prodotti sono raggruppati in tipologie, a loro volta divise in categorie; i negozi sono localizzati in città, le quali si trovano in regioni. Al vertice di ogni gerarchia si trova un livello fittizio che riunisce tutti i valori di una dimensione.

Dunque, un cubo multidimensionale è utile per mostrare ed analizzare graficamente un fatto di grande rilevanza all'interno dell'azienda, misurabile dal punto di vista quantitativo. Gli spigoli del cubo, infatti, rappresentano possibili dimensioni di analisi, che sono distinte fra di loro attraverso livelli gerarchici.

Tuttavia, nonostante le informazioni mostrate nel grafico siano una sintesi di numerosi dati aziendali, esse sono molte numerose e poco utilizzabili. Per questo motivo, è necessario attuare delle tecniche che permettano di ridurre la quantità. Tra queste vi sono:

1. **La restrizione:** permette di circoscrivere il campo di analisi tagliando una porzione di cubo. La modalità più comune è lo slicing, che consiste nel fissare una o più dimensioni per ridurre la multidimensionalità del cubo;



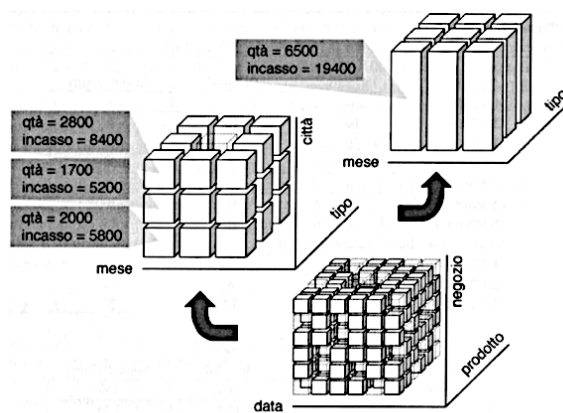
[9]

Figura 2.4. Slicing di un cubo

Un esempio di slicing è mostrato nella Figura 2.4. Nella figura a) è stata fissata una sola dimensione: il negozio. In questo caso vengono mostrate le vendite effettuate nel negozio “Di Tutto” di tutti i prodotti e in tutte le date. Nella figura b) sono state fissate due dimensioni: il negozio e la data. Viene così mostrato l’insieme delle vendite di tutti i prodotti effettuate nel negozio “Di Tutto” il giorno 5/04/2001. Infine, nella figura c), vengono fissate tutte le dimensioni: negozio, data e prodotto. Viene così mostrato un unico evento, ossia la vendita effettuata il 5/04/2001 nel negozio “Di Tutto” di un preciso prodotto;

2. **L’aggregazione:** consiste nell’unire più celle relative ad uno stesso attributo in un’unica macro-cella. Ogni evento rappresenta così l’aggregazione di tutti i dati che vengono integrati.

Inoltre, possono essere aggregate contemporaneamente più dimensioni. La Figura 2.5, infatti, mostra come i negozi possono essere raggruppati in città, i prodotti in tipi e le date nei mesi corrispondenti.



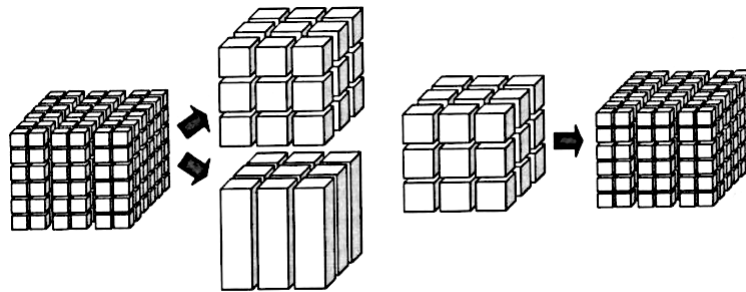
[9]

Figura 2.5. Due livelli di aggregazione da dati elementari

Il livello finale comune a tutte le architetture di Data Warehousing è quello dell'analisi. Dopo aver ripulito, integrato e trasformato i dati, è opportuno comprendere come trarne la massima utilità in termini informativi.

Nell'approccio OLAP, gli operatori più comuni sono:

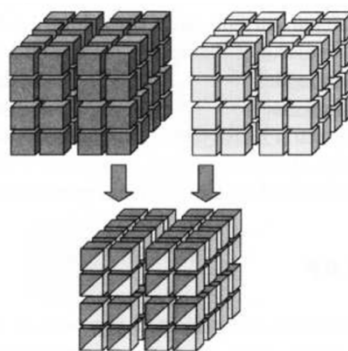
- roll-up: permette di aumentare l'aggregazione eliminando un livello di analisi. Nell'esempio fatto in precedenza, consiste nell'eliminare le informazioni relative ai clienti e analizzare solamente gli incassi annuali totali per ciascuna tipologia di prodotto.
- drill-down: consiste nel ridurre l'aggregazione dei dati e introduce un nuovo livello di dettaglio all'interno di una gerarchia



[9]

Figura 2.6. Roll-up (a sinistra) e drill-down (a destra) di un cubo

- slice-and-dice
- pivoting: consente di mostrare i dati in maniera differente con il fine di analizzare le stesse informazioni sotto punti di vista differenti. Graficamente consiste nel ruotare il cubo per mostrare in piano piano dimensioni di analisi differenti.
- drill- across: permette di creare un collegamento tra due o più cubi per confrontare i dati.^[9]



[9]

Figura 2.7. Drill-across tra due cubi

2.4 Reporting Web Based

L'ultima fase della business intelligence è quella relativa al reporting, ossia alla creazione e alla presentazione di report che riportano informazioni utili relativi a dati, statistiche o altre informazioni rilevanti.

I report sono utilizzati per prendere decisioni aziendali informate e comunicare i risultati delle attività ad altre parti interessate.

L'attività di reporting può essere eseguita attraverso diverse tecniche e strumenti, tra cui report cartacei, digitali, dashboard e report automatizzati.

Il reporting Web Based si riferisce alla creazione e alla distribuzione di report, soddisfatta attraverso strumenti di visualizzazione dei dati, come piattaforme di analisi e Business Intelligence.

La visualizzazione dei dati comprende riassunti visivi di informazioni che abbracciano immagini, diagrammi, grafici e mappe e fornisce gli approfondimenti che supporteranno decisioni migliori.

Esistono due tipi di visualizzazione dei dati: esplorativa ed esplicativa.

Le immagini esplorative vengono quando non si è sicuri del risultato ottenuto dall'analisi dei dati. In particolare, rispondono a cosa, quando, perché e a domande come “*come* cambiano le entrate di vendita nel tempo?”. Al contrario, le immagini esplicative (note anche come informative) vengono tipicamente utilizzate quando si desidera comunicare al proprio pubblico aspetti specifici della storia o della storia nella sua interezza.

La visualizzazione dati può essere un potente strumento non solo per raccontare la storia, ma consente anche al pubblico di visualizzare e trarre intuizioni, identificare correlazioni, riconoscere le tendenze. Queste storie basate sui dati possono aiutare i decisori a prendere decisioni informate ed efficienti, che altrimenti potrebbero essere difficili solo con i dati testuali. D'altro canto, l'analisi dei dati senza una visualizzazione efficace può portare il rischio che il pubblico si "perda nei dati". Per mitigare questo rischio, è importante combinare gli strumenti di visualizzazione dei dati con le migliori pratiche.

La visualizzazione dei dati contribuisce alla capacità di essere agile e consente un supporto decisionale tempestivo ai leader aziendali in un modo che, anche senza incontrarsi, possano raccontare efficacemente la storia.

Un esempio di utilizzo dei report web based può essere osservato andando oltre i dati presentati in un rendiconto finanziario: si possono collegare i dati dagli acquisti alla produzione e alle operazioni al marketing, acquisendo le metriche delle prestazioni attraverso tutti i componenti della catena di approvvigionamento. La visualizzazione esplorativa dei dati può essere utilizzata per rivelare le relazioni tra dati finanziari e non finanziari, e le immagini esplicative possono servire come veicolo per comunicare questi risultati alla leadership.

Per trasmettere efficacemente il messaggio di dati, non basta solo utilizzare gli strumenti adeguati, ma è anche importante adottare le pratiche migliori. Ci sono una serie di fattori che influiscono sull'efficacia nel narrare il messaggio:

- Esperienza utente: l'immagine visualizzata dovrebbe essere intuitiva e facile da capire. I punti chiave devono distinguersi dai dati di supporto ed i risultati devono essere facilmente distinguibili;
- Utilizzo dello spazio: una dashboard che è facile da leggere e non causa affaticamento degli occhi renderà gli utenti più a loro agio nella navigazione e migliorerà la probabilità che ricevano il messaggio previsto;
- Applicazione di funzionalità: più complesse sono le funzionalità e i grafici, maggiore è il rischio di perdere il pubblico, con conseguente diminuzione della capacità degli utenti di estrarre informazioni utili dalla dashboard;
- Scelta delle immagini: più semplice e rilevante è il grafico, più coinvolgente sarà la dashboard;
- Selezione del colore. ^[10]

3. Il Reporting

3.1 Struttura e Contenuti del Reporting

Il reporting è un processo di raccolta, analisi e presentazione di informazioni che riguardano le attività e le performance di un'azienda. Questo procedimento si avvale della raccolta di dati provenienti da diverse fonti, al fine di fornire informazioni utili e significative ai destinatari del report. Tra i soggetti interessati vi sono la direzione dell'azienda, i responsabili delle attività operative, gli investitori e altri stakeholder.

E' possibile distinguere tre forme essenziali di reporting:

1. Reporting operativo, formato da tutte le informazioni elaborate per soddisfare le esigenze specifiche di ogni area di business o funzione operativa. Include statistiche di vendita, indagini sulla causa dei fermi macchina e dettagli dei costi strutturali di un determinato reparto. E' uno strumento di rilevante importanza per i responsabili operativi, che consente loro di gestire efficacemente le diverse funzioni dell'azienda. Il reporting operativo consente di monitorare sia i dati finanziari, come ricavi e costi, sia gli indicatori di efficienza dei processi.
2. Reporting direzionale, è un rapporto sintetico le cui informazioni riguardano sia dati economico-finanziari e quantitativi che indicatori di performance aziendale. Ad esempio, può includere indicatori quali ROI, ROE o indicatori di efficienza dei reparti produttivi come le ore macchina dei reparti e gli scarti di produzione.
Il reporting direzionale è progettato per essere utilizzato dal top management, dall'amministratore delegato e dal consiglio di amministrazione. La sua struttura non è standardizzata, ma viene progettata in base alle diverse esigenze aziendali.
3. Reporting istituzionale, costituito dall'insieme delle informazioni comunicate periodicamente agli interlocutori istituzionali. Tra i principali vi sono i clienti, i fornitori e gli stakeholders in generale. Le informazioni mostrate sono tendenzialmente quelle contenute nei documenti di bilancio, ossia stato patrimoniale, conto economico e rendiconto finanziario.

Mentre il reporting operativo si concentra sulla gestione dettagliata dei processi e delle prestazioni operative, focalizzandosi sulla gestione dei processi centro di responsabilità, il reporting direzionale offre una visione sintetica e strategica per il top management, consentendo di prendere decisioni strategiche in modo tempestivo per guidare l'azienda verso il raggiungimento degli obiettivi strategici.^[11]

Grazie al reporting, il manager aziendale riesce a comprendere qual è la situazione presente nell'azienda per assumere poi decisioni tattiche e strategiche sul futuro. Il reporting, infatti, consente non solo di analizzare gli scostamenti fra i risultati prestabiliti a budget e quelli effettivamente raggiunti, ma consente al manager di porre in atto operazioni correttive per evitare che le cause che hanno portato risultati negativi siano ancora presenti nell'esercizio successivo.

Per quanto riguarda la struttura, il sistema di reporting è composto da un insieme coordinato di documenti elementari. Dal punto di vista sostanziale, presenta i seguenti contenuti:

- riferimento alle responsabilità marginali: i report si riferiscono a centri di responsabilità, reparti, aree di affari;
- confronto fra i risultati effettivi e quelli attesi o con standard adeguati: il reporting è efficace solo se rileva, oltre ai risultati effettivamente raggiunti, l'ammontare dello scostamento avvenuto rispetto a specifici parametri prestabiliti;
- valutazione dei risultati: il sistema di reporting offre un'interpretazione dei dati. È importante che l'interpretazione sia chiara (con un linguaggio tecnico comprensibile), concisa (vengono riportate solo le informazioni fondamentali), costruttiva (vengono individuati i problemi e fornite soluzioni) e tempestiva (deve tenere in considerazione la dimensione dei fatti oggetto di analisi e il periodo di applicazione delle possibili soluzioni migliorative).

Importanti nel reporting sono i principi di rilevanza e di selettività delle informazioni. Secondo il principio di rilevanza le informazioni che devono essere mostrate e analizzate nei report sono quelle che servono a soddisfare le esigenze conoscitive dagli utilizzatori; secondo il principio di selettività, invece, i report devono contenere solamente le informazioni che sono necessarie ed importanti per i destinatari.

Un altro elemento caratterizzante il sistema di reporting è il tempo, ossia la frequenza con cui i report vengono redatti. La cadenza temporale con cui un report viene effettuato dipende dalle esigenze informative per cui lo stesso è stato redatto nonché dal ruolo che i destinatari occupano nella struttura organizzativa. I report destinati alla direzione sono, per esempio, redatti ad intervalli più lunghi rispetto a quelli destinati ai responsabili di controllo di reparti o delle aree aziendali. In generale, la frequenza del report si adatta alla dimensione temporale del fenomeno in oggetto di analisi ed è fondamentale non solo che vengano redatti in modo da rendere possibile l'analisi delle variazioni ma che vengano resi disponibili agli utilizzatori in tempi idonei.

Inoltre, per permettere di raggiungere un grado di affidabilità adeguato, è importante che i parametri utilizzati per la misurazione dei risultati siano idonei ed attendibili.

3.2 La Mappa del Reporting: la Dashboard necessaria per le aziende

La formalizzazione dei risultati aziendali è un elemento fondamentale nel processo del reporting, in quanto consente non solo di mostrare le analisi effettuate ma ha anche una grossa influenza sui comportamenti degli operatori aziendali. Come puntualizza anche Brunetti, il linguaggio contabile ed il linguaggio manageriale sono differenti e, per questo motivo, è necessario modificare i dati contabili in modo tale che risultino facilmente comprensibili per i manager aziendali, anche attraverso l'utilizzo di grafici e mappe.^[4]

Attraverso l'evoluzione dei sistemi di report tradizionali in sistemi di reporting di BI, una rappresentazione che ha assunto grande successo è quella grafica attraverso l'utilizzo di dashboard.

Un dashboard è una visualizzazione di informazioni utilizzata dalle aziende per tenere traccia dei dati, analizzarli e visualizzarli, in modo da avere una visione dettagliata sullo stato generale, su un reparto o su un processo specifico.

I dashboard hanno la capacità di fornire una visualizzazione completa, rapida ed aggiornata dei dati. Le informazioni sono rese più visibili a colpo d'occhio: sono infatti mostrate in elementi come mappe, elenchi, grafici e indicatori di stato. Questi elementi possono essere organizzati e raggruppati in differenti modalità. Grazie a questa rappresentazione visiva è possibile richiamare l'attenzione su elementi utili mostrando in un'unica schermata ciò che è importante. Le misure sono espresse in modo chiaro, preciso, diretto e senza distrazione e ciò permette ai lettori di reagire proattivamente a ciò che sta avvenendo in azienda.

Vi sono diverse tipologie di dashboard. Alcuni dashboard sono operativi e vengono utilizzati per illustrare ciò che sta accadendo. Altri, collegati a indicatori chiave di prestazione (KPI), sono impiegati per approfondire informazioni specifiche e per monitorare continuamente lo stato dell'attività in analisi. Alcuni sono più analitici e sono usati per identificare tendenze di dati e altre caratteristiche. Infine, alcuni sono semplicemente informativi e sono usati per raccontare una storia attraverso i dati.

Ciascuno di questi tipi di dashboard viene utilizzato da persone differenti all'interno e all'esterno dell'organizzazione in base alle proprie esigenze informative. Tra gli utenti vi sono capi, responsabili operativi, dirigenti senior. ^[12]

Tra i vantaggi dei dashboard vi sono:

- capacità di tenere traccia delle informazioni necessarie per monitorare l'andamento in diverse aree e tra i vari reparti
- trasparenza e accessibilità dei dati
- agilità: permettono di rilevare i cambiamenti all'interno di un'azienda, sia positivi che negativi, spesso in tempo reale, promuovendo il cambiamento o anticipando tendenze emergenti
- previsione: hanno una funzionalità di analisi predittiva basata sull'intelligenza artificiale. I dashboard basati sull'intelligenza artificiale permettono di esaminare i dati storici in modo approfondito al fine di comprendere l'andamento e di generare previsioni più precise. Consentono, inoltre, di ottimizzare le modalità di utilizzo dei dati, fornendo analisi accurate sui potenziali cambiamenti del mercato, sulle preferenze dei consumatori o sui possibili rischi aziendali. ^[13]

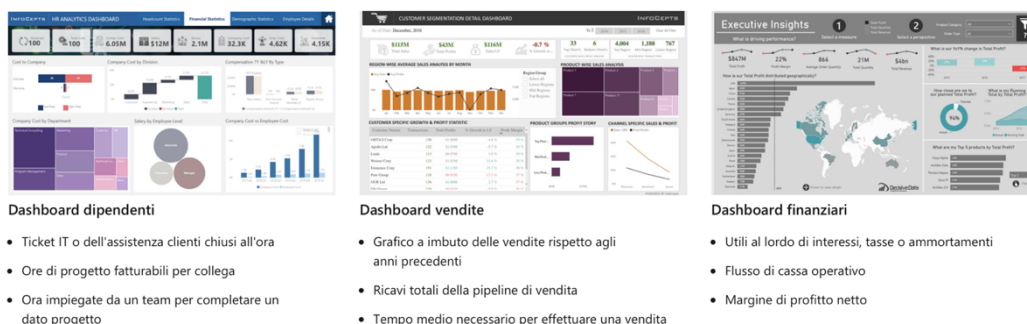


Figura 3.1. Esempi di dashboard ^[13]

Per dare vita un dashboard efficace è fondamentale considerare la tipologia di soggetti a cui è destinato e progettare una comunicazione che sia il più chiara possibile per questi ultimi. In particolare, affinché il messaggio venga trasmesso in modo certo e coerente, è necessario comprendere come le informazioni vengano tradotte, immagazzinate e riutilizzate dal destinatario e come i mezzi di comunicazione utilizzati influenzino il comportamento di quest'ultimo.

Secondo la Programmazione Neuro Linguistica (PNL), ognuno registra e filtra le informazioni che riceve in maniera differente, immagazzinandole attraverso il suo approccio e sistema predominante, che può essere visivo, auditivo o cinestesico. Per permettere che il dashboard venga maggiormente

compreso, è quindi di fondamentale importanza comprendere le preferenze comunicative dei destinatari.

Dopo aver stabilito il target di riferimento ed aver capito qual è il suo approccio di analisi predominante, bisogna definire le modalità e gli strumenti con cui illustrare le analisi svolte. Attraverso un processo di direzione dell'attenzione, è possibile far seguire all'osservatore uno specifico percorso, in modo da porre prima l'attenzione su determinati aspetti.

Inoltre, caratteristiche come l'uso del colore, della forma e della posizione permettono, nella rappresentazione grafica, di evidenziare parti determinanti dei grafici e di indirizzare il pubblico verso determinati argomenti. [14]

3.3 Gli strumenti di Reporting Web: Power BI

Uno dei software di Business Intelligence che permette la visualizzazione dei dati è Power BI.

Sviluppato di Microsoft, Power BI è costituito da tre diversi elementi fondamentali che interagiscono tra loro:

1. Un'applicazione desktop Windows chiamata *Power BI Desktop*.
2. Un servizio SaaS (Software as a Service) online, il *servizio Power BI*.
3. Power BI per dispositivi mobili (app).

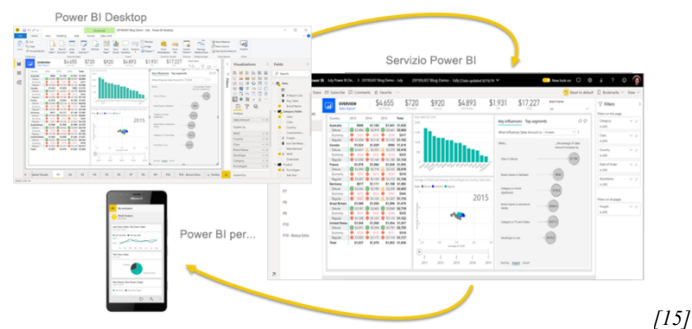


Figura 3.2. Elementi di Power BI

Vi sono alcune differenze ma anche somiglianze tra Power BI Desktop ed il Servizio Power BI.

Power BI Desktop è un'applicazione che viene installata sul computer. Permette di analizzare, trasformare e combinare una grande quantità di dati, che possono essere sintetizzati in Report. Il Servizio Power BI, invece, è un servizio basato su un cloud che viene usato principalmente per la creazione di dashboard. La figura 3.3. mostra in modo intuitivo le somiglianze e differenze tra le due tipologie.

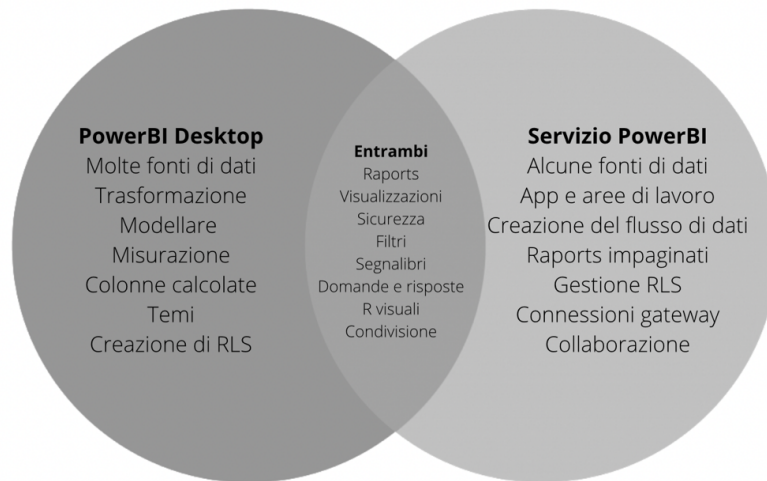


Figura 3.3. Power BI Desktop e Servizio Power BI

Oltre a questi tre elementi, Power BI mette a disposizione:

- **Generatore report di Power BI**, che permette di creare report impaginati che possono essere condivisi nel servizio Power BI
- **Server di report di Power BI**, che permette la pubblicazione dei report precedentemente creati in Power BI Desktop.

Grazie all'utilizzo di Power BI, è possibile effettuare con un software unico diverse attività, tra cui:

- connettersi a fonti diverse per modificare i dati
- creare nuove formule e misure
- visualizzare i dati

Spesso capita che Power BI venga utilizzato solo per la presentazione dei dati, mentre gli altri passaggi vengono svolti grazie all'utilizzo di piattaforme differenti.

La scelta di utilizzare Power BI presenta diversi vantaggi.

Tra questi vi è la possibilità di utilizzare gli elementi del software in maniera differente in base alle necessità di analisi ed alle esigenze informative. Ad esempio, i soggetti in azienda addetti all'analisi di dati utilizzano principalmente Power BI Desktop o Generatore report di Power BI per creare report; altri colleghi, invece, utilizzano il servizio Power BI per la visualizzazione di dashboard. I responsabili delle vendite, invece, utilizzano principalmente l'app Power BI per i dispositivi mobili per monitorare ed analizzare i dettagli nella vendita.

Power BI risulta così essere non solo uno strumento molto flessibile, ma anche utile ed adatto per ogni necessità di utilizzo. È uno strumento interattivo, che permette di creare report differenti a seconda delle necessità dell'utilizzatore.

Inoltre, i diversi servizi offerti sono complementari di tra loro e possono essere integrati ed utilizzati in modo aggregato per ottenere un'analisi approfondita. I report che vengono generati grazie all'utilizzo di Power BI Desktop vengono poi pubblicati nel servizio Power BI e condivisi, in modo tale che tutti gli utenti possano accedere e interagire anche da dispositivi mobili con il servizio app.

Power BI è inoltre uno strumento di facile utilizzo, pensato per l'uso sia da parte di esperti sia di principianti.

Inoltre, i report che è possibile creare sono impaginati. Quando si parla di impaginazione, si fa riferimento alla disposizione dei dati all'interno del foglio di lavoro: grazie a Power BI, i report vengono formattati al fine di poter essere facilmente adattabili alla pagina. I grafici e le tabelle che sono infatti presentati in modo intuitivo e permettono una facile lettura ed analisi da parte del lettore.

In fine, un altro punto di forza di Power BI è il costo: Power BI Desktop è un servizio gratuito e le licenze per il cloud hanno dei costi che sono più bassi rispetto alla media del mercato.^[15]

4. Il Reporting delle Operations di ASST di Pavia

4.1 Il controllo di gestione nelle Farmacie Ospedaliere

Il controllo di gestione nelle Aziende Sanitarie presenta alcune peculiarità rispetto ad altri settori, dovendo essere rispettate precise normative regionali e nazionali che ne regolano il funzionamento e che richiedono pertanto particolari processi di analisi e reporting.

A livello regionale lombardo le Aziende Sanitarie pubbliche, definite ASST (Aziende Socio Sanitarie Territoriali) partecipano insieme agli altri soggetti (enti privati accreditati) all'erogazione dei Livelli Essenziali di Assistenza (LEA) al fine di poter garantire la presa in carico della persona nell'ambito di percorsi clinici (diagnosi e cura) ed assistenziali, in un complesso contesto sociale ed economico caratterizzato dalla continua esigenza di bilanciamento tra evasione della domanda di prestazioni sanitarie da parte dell'utenza ed il contenimento la spesa.

A causa di questa complessità, il controllo di gestione assume un ruolo cruciale per permettere all'azienda di raggiungere nel modo più efficace ed efficiente i propri obiettivi.

Le farmacie ospedaliere rappresentano delle unità operative essenziali all'interno di questo sistema, venendo a loro attribuiti i compiti e le responsabilità relative all'acquisto, gestione, elaborazione e distribuzione sia dei farmaci che dei presidi medicali e dispositivi medici all'interno della struttura sanitaria.

In particolare, uno dei ruoli peculiari delle farmacie ospedaliere consiste nell'assicurare un'adeguata gestione dei percorsi relativi ai farmaci ed ai dispositivi medici, mettendo in atto tutte le misure necessarie per garantire tempestività di approvvigionamento e distribuzione, contenimento della spesa e monitoraggio dei consumi delle terapie farmacologiche somministrate.

Nel contesto delle operazioni legate al consumo di farmaci e dispositivi medici, esistono diversi aspetti che possono essere analizzati per monitorare ed ottimizzare l'efficienza e l'efficacia dei processi; tra questi vi sono:

1. **Monitoraggio del consumo di farmaci e dispositivi medici:** consente di tenere traccia dell'utilizzo di ciascun prodotto all'interno dell'ospedale. Un esempio può essere il monitoraggio della quantità di dosi prescritte, nonché l'accertamento della frequenza di

utilizzo e della durata del trattamento; questo controllo permette di prevedere le quantità future necessarie, identificando scostamenti e irregolarità;

2. **Analisi dei costi associati ai farmaci e dispositivi medici:** valuta l'efficienza economica dei processi; comprende i costi di acquisto, di stoccaggio, di smaltimento e di manutenzione;
3. **Valutazione dell'utilizzo appropriato e della conformità:** analizza se i farmaci e i dispositivi medici sono utilizzati in conformità con le linee guida e le politiche dell'ospedale. Un esempio può essere verificare l'utilizzo corretto dei dispositivi medici in riferimento ai PDTA (Percorsi Diagnostico Terapeutici Assistenziali) definiti dall'Azienda Sanitaria e l'analisi di appropriatezza di utilizzo dei farmaci sulla base delle indicazioni registrate presso AIFA (Agenzia Italiana del Farmaco);
4. **Monitoraggio dei rischi associati alla farmacologia:** identifica, valuta e segnala agli organi competenti le reazioni avverse all'uso di farmaci ed eventuali problematiche correlate ad utilizzo dei dispositivi medici; questo implica l'analisi degli eventi avversi riportati, la valutazione della gravità e delle conseguenze di tali avvenimenti e l'identificazione delle cause. Tale monitoraggio, definito farmaco-vigilanza, svolge un ruolo fondamentale nel migliorare la sicurezza dei pazienti e nell'utilizzare adeguate misure preventive.

Mediante processi di analisi di queste problematiche è possibile ottenere informazioni fondamentali e determinanti per ottimizzare l'utilizzo dei farmaci e dei dispositivi medici all'interno delle strutture sanitarie.

L'Azienda Socio-Sanitaria Territoriale di Pavia è una rilevante azienda sanitaria pubblica che opera nella provincia pavese ed è responsabile dell'organizzazione e della gestione delle attività sanitarie in tale contesto territoriale.



Figura 1

La Provincia di Pavia è la terza Provincia lombarda per estensione (2.968 Km², pari 12,4% del territorio regionale) e per numero di Comuni (186).

La densità abitativa è pari a 183,86 abitanti/km².

La popolazione residente è costituita da circa 546.000 unità stimate (circa 1/20 della popolazione lombarda).

Tratto da: Piano delle Performance 2020/2022 ASST Pavia

[16]

Il controllo di gestione dell'ASST Pavia, inquadrato formalmente nell'ambito di una struttura dirigenziale in staff alla Direzione Amministrativa aziendale, ha come obiettivi il monitoraggio e l'ottimizzazione delle attività aziendali al fine di garantire un appropriato utilizzo delle risorse ed un attento monitoraggio della qualità dei servizi erogati ai pazienti.

Le attività del controllo di gestione si interfacciano inoltre con quelle svolte dall'Unità Operativa Complessa (UOC) Farmacia Ospedaliera in modalità trasversale su tutti i reparti ospedalieri utilizzatori di farmaci, materiali diagnostici e dispositivi medici (ad esempio: protesi ortopediche, defibrillatori e materiale di sala operatoria), monitorando complessivamente un dato annuale relativo ai beni sanitari pari a circa 13 milioni per i dispositivi medici e 11 milioni per i farmaci.

Entrambe le strutture collaborano poi con il Dipartimento Economico Finanziario al fine di condurre analisi a carattere farmaco-economico di secondo livello sui consumi per centro di costo (ovvero entrando nella specificità di ogni singola unità operativa clinica dell'azienda sanitaria).

Tale sinergia d'azione permette di fornire dei report puntuali ai Direttori delle Unità Operative Cliniche (in passato indicati come Primari dei Reparti), supportandoli nelle scelte strategiche ed offrendo un'analisi dettagliata e periodica dei costi di farmaci e dispositivi medici necessaria per intraprendere eventuali azioni correttive in caso di scostamento dagli obiettivi di budget.

Per quanto attiene poi le procedure di acquisto di farmaci e dispositivi medici, la UOC Farmacia Ospedaliera collabora con l'Ufficio Acquisti per valutare le necessità emergenti, partecipare a gare regionali e pianificare gli approvvigionamenti futuri. ^[17]

All'interno di tale contesto organizzativo, l'UOC Farmacia Ospedaliera, al fine di eseguire il monitoraggio ed analisi dei costi associati ai farmaci e dispositivi medici, ha strutturato in collaborazione con UOC Controllo di Gestione un modello di elaborazione dei dati e di reporting collegato al sistema ERP aziendale.

La fonte dati principale per la definizione del Sistema Informativo inerente al monitoraggio è il sistema OLTP utilizzato da ASST di Pavia **Oracle Application**, una suite di applicazioni software ERP: come ogni sistema OLTP, il ruolo di questo sistema è quello di supportare e gestire le informazioni, registrando le transazioni e permettendo al contempo l'elaborazione dei dati presenti all'interno del database.

Tra i dati presenti nel Sistema Oracle Application, al fine del progetto in essere, vengono estratti dalle procedure dei cicli di approvvigionamento dei farmaci e dei dispositivi medici, in particolare dagli ordini e dai relativi dati di consumo. In particolare, il percorso di approvvigionamento prevede una richiesta di acquisto (RDA) formulata dall'utilizzatore del farmaco/dispositivo medico; tale richiesta viene inoltrata all'ufficio fornitori che a sua volta, emette un ordine di acquisto (ODA). Il fornitore, tramite un DDT/BOLLA, consegna la merce richiesta al magazzino farmaceutico e successivamente emette la fattura che in ERP confluisce nella Contabilità Generale. Tutte queste informazioni sono contenute all'interno del sistema ERP (Oracle Application), alimentando dei sottosistemi da cui estrarre delle informazioni ovvero modulo acquisti, modulo magazzino e modulo contabilità generale. Il sistema transazionale OLTP Oracle contiene le registrazioni per tutti gli anni di tali transazioni di acquisto, magazzino e contabilità generale dell'ASST di PAVIA.

Ai fini del reporting focalizzato ai costi e consumi di beni sanitari sono emerse **alcuni punti\criticità da tenere in considerazione:**

- A. La moltitudine di dati delle transazioni con un'interrogazione diretta delle tabelle di Oracle da parte degli operatori per eseguire analisi e confronti dei dati in file Excell risulta essere, dalle segnalazioni degli operatori coinvolti, molto lento e poco funzionale;
- B. L'elaborazione di file Excell per la creazione di report strutturati richiede la presenza di una figura professionale dedicata che avesse non solo le idonee competenze farmaceutiche per analizzare i dati presenti, ma che avesse al contempo delle competenze tecnico-informatiche per poter elaborare i dati presenti in Excell;
- C. La capacità di progettare e definire dei report in grado di identificare le criticità, interpretare i dati di produttività e consumi, produrre idonee rappresentazioni grafiche in modo da fornire alla Direzione Generale ed ai Direttori delle Unità Cliniche aziendali ospedaliere utili indicazioni atte a prendere motivate decisioni sulle scelte di utilizzo di farmaci e di dispositivi medici.

Le criticità evidenziate dalla fase di intervista con referenti dell'UOC Farmacia sono state sottolineate: in primis per la mancanza di personale esperto e dedicato, in secondo luogo per la durata complessiva del processo (arco temporale di elaborazione dati e produzione reportistica eccessivamente lungo) che non sempre rende immediatamente fruibili nei setting decisionali i risultati delle analisi effettuate.

Per la risoluzione delle criticità (A, B, C) emerse, negli ultimi anni è stato attivato presso ASST Pavia un progetto di Business Intelligence da parte della società Teikos Solutions Srl (www.tksol.net) con

utilizzo di un software web all'interno del processo di analisi dei dati, con conseguente miglioramento in termini di efficienza e fruibilità del processo.

In particolare, come riportato nella Figura 4.1, il progetto è partito dalla definizione del processo di elaborazione i dati che non vengono più estratti da operatore in Excell da Oracle Application, ma sono giornalmente (durante le ore notturne) sincronizzati e organizzati in un Data Warehouse:

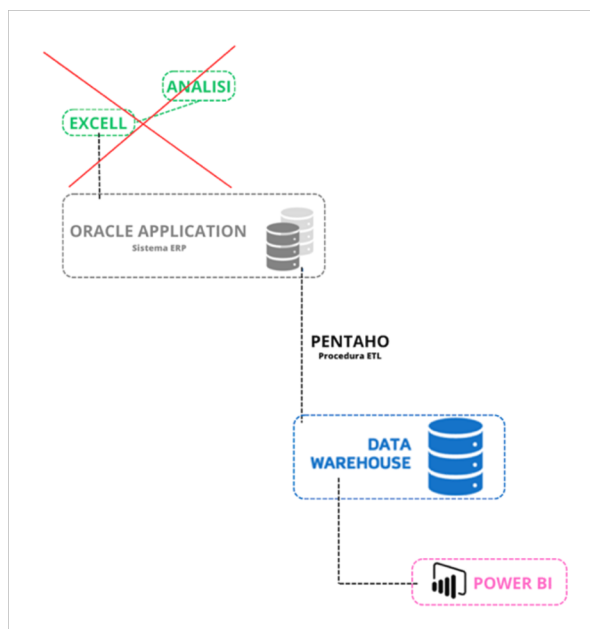


Figura 4.1. Controllo di gestione di ASST di Pavia

Al fine dell'estrazione e modellizzazione del dato, il software scelto ed attualmente in uso è PENTAHO, piattaforma open source di Business Intelligence (BI) ad ampia diffusione ed utilizzo sia in ambito privato che nelle amministrazioni pubbliche. Il **software di ETL Pentaho**, infatti, svolge la procedura ETL ovvero raccoglie, trasforma, rimodella e carica i dati nel Data Warehouse.

A seguire i dati vengono resi disponibili in un **software di reporting Power BI**, costruendo piattaforme in forma di grafici e tabelle facilmente accessibili.

Con tale infra-struttura è stato semplificato il processo di elaborazione dei dati (essendo svolta da un software), vi è stato un guadagno nelle tempistiche di elaborazione (viene prodotto in poche ore) ed il dato è accessibile ad una maggiore quota di usufruitori. In aggiunta, essendo i dati presentati come grafici, essi sono di facile analisi e di rapida comprensione; è facile, pertanto, comprendere come l'utilizzo della Business Intelligence si traduca in un valore aggiunto all'organizzazione aziendale.

Sempre grazie all'utilizzo dei grafici diviene semplificata per il farmacista la valutazione dei farmaci generici oppure biosimilari quali alternative utilizzabili a minor costo e parità di efficacia.

Nell'applicativo di Power BI, sono state settate delle regole di analisi del dato sulle variazioni in modo tale che l'operatore possa fare valutazioni quali per esempio rischio di "sotto scorta" oppure utilizzo di prodotti non ricorrenti.

4.2 I Report e Dashboards in Power BI nelle Strutture di Farmacia Ospedaliera

Negli ultimi anni i prodotti software di Business Intelligence con applicazioni di intelligenza artificiale hanno permesso di semplificare il processo di estrazione dei dati ed al contempo hanno facilitato l'analisi degli stessi grazie alla creazione grafici e mappe.

L'ASST di Pavia utilizza come visualizzatore dati il **software Power Bi**, che consente di creare report e dashboard interattivi per presentare i dati in modo visibilmente accattivante.

Il sistema viene utilizzato per analisi, tra cui:

- Analisi dei consumi con obiettivo di visionare l'andamento dei consumi ripartiti sui centri di costo aziendali (le unità operative cliniche) per quanto attinente sia i farmaci che i dispositivi medici ed al contempo valorizzando le giacenze in magazzino farmaceutico e le quantità distribuite ai reparti.
- Analisi dell'ordinato per il monitoraggio delle fasi di acquisto per fornitore, bene acquisito ed unità organizzativa ordinante
- Analisi del fatturato per conto economico di contabilità generale
- Analisi del vincolo di acquisto per finalità di tracciabilità nel sistema ANAC (CIG)

Lo sviluppo grafico all'interno del sistema Power BI permette di semplificare il processo di analisi, facilitando l'operato dei controller e degli utilizzatori finali (clinici, amministrativi).

A livello esemplificativo, per comprendere le modalità di utilizzo Power BI per l'analisi dei farmaci e delle spese farmaceutiche è opportuno considerare la Figura 4.2, che rappresenta la schermata principale di Power BI, peraltro molto intuitiva.

Sul lato sinistro vengono mostrate le diverse schede a cui si può accedere: sono raggruppate in macrocategorie ed a seconda di ciò che viene selezionato, vi sono delle sotto-tendine che permettono di entrare nei dettagli dell'analisi.

Le macrocategorie sono rappresentate dalle voci: Dati Consumativi e Dati Previsionali.

La voce "Dati Consumativi" è, a sua volta, suddivisa in ordinato e consumato, dashboard ordinato e dashboard consumato; anche tali schede presentano diversi livelli di analisi sottostanti: per esempio

l'ordinato e consumato può essere suddiviso in articoli ordinato, riepilogo ordinato, dettaglio ordini, articoli consumato.

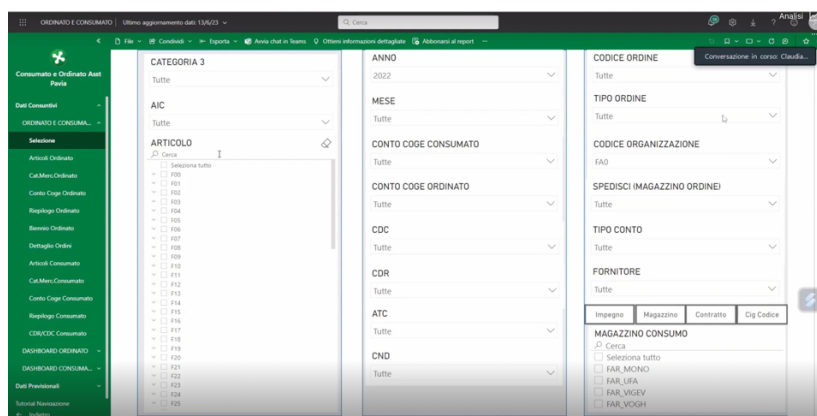


Figura 4.2 Schermata di Power BI di ASST Pavia

Si può facilmente osservare come questo sistema permetta non solo di unire diverse dimensioni di analisi, ma consenta al contempo di analizzare maggiormente in dettaglio i dati in base alle esigenze di approfondimento.

Valutando poi le singole schede è possibile osservare come il programma semplifichi notevolmente il processo di gestione; in particolare considerando i “Dati Consumativi” ed andando nella voce “seleziona”, come mostrato in Figura 4.2, è possibile analizzare diverse dimensioni: si possono scegliere direttamente gli articoli, l'anno o il mese di riferimento, il centro di costo (CDC), il principio attivo del farmaco (ATC), il fornitore, il magazzino o il Codice Cig (codice specifico di un contratto). Il software raggruppa a sistema in diverse categorie i dati presenti in azienda e mostra in maniera molto facilmente comprensibile le diverse possibili aree di analisi. Tutte queste operazioni sono eseguibili in modo agevole e con tempistiche ridotte; in precedenza, quando i dati venivano estratti direttamente da Oracle Application, era compito del controller che doveva, in modalità manuale confrontare una innumerevole mole di dati e raggrupparli in categorie.

È utile inoltre osservare come le diverse voci di analisi sono correlate tra di loro: ad ogni farmaco (articolo) corrisponde un certo principio attivo identificato dalla classificazione ATC (Anatomical Therapeutic Chemical classification system), viene utilizzato in un determinato/i reparto/i (centro di costo) ed ha uno specifico Codice Cig, ossia un certo codice identificativo di gara di appalto con cui è stato ordinato.

Pertanto, nonostante vi siano diverse categorie di analisi, esse sono correlate tra di loro e possono anche analizzate contemporaneamente: si può infatti scegliere di analizzare il consumo di una certa tipologia di farmaco in un certo reparto, oppure si possono andare a confrontare diversi farmaci ma che hanno uno stesso principio attivo in un reparto specifico.

Allo stesso tempo essendo ogni farmaco e ogni dispositivo medico identificati da uno specifico codice (vedi classificazione ATC), è facile confrontare i farmaci che hanno lo stesso principio attivo e valutare quale fra questi è il più conveniente a livello di costi.

Per analizzare i dati che sono stati selezionati nella schermata appena analizzata, è opportuno utilizzare i grafici e le tabelle che sono presenti nelle altre schede offerte dal software.

Per quanto riguarda la scheda “articoli ordinato”, è possibile osservare la quantità ordinata, la quantità ricevuta, la quantità fatturata ed i relativi importi. Tutti questi dati in ERP risultano essere fra loro frammentati: vi è infatti un ordinato (ODA), ricevuto (DDT/BOLLA) e fatturato; con l'utilizzo di Power BI sono mostrati aggregati in un'unica tabella oppure in grafici e riportati in un'unica schermata. Il report così strutturato offre pertanto importanti informazioni aggiuntive, risultando molto più semplice il confronto con farmaci/dispositivi medici alternativi e permettendo di capire quale strategia adottare nel momento in cui si evidenziano scostamenti.

Per esempio, si può monitorare la spesa farmaceutica di un determinato centro di costo (unità operativa clinica) ed, in particolare, quali sono i farmaci utilizzati a costo maggiore; la tabella generata dal sistema permette di ordinare i farmaci in base al costo sostenuto, consente immediatamente di verificare subito qual è la spesa maggiore in termine di farmaci sostenuta dal reparto, evidenziando la possibilità di utilizzare farmaci generici alternativi (se disponibili) con conseguente contenimento della spesa farmaceutica.

A tal proposito risulta molto utile la scheda “dettaglio ordini”, che permette di verificare il costo unitario di ogni singolo farmaco; in questa tabella, a seconda del filtro che è stato apposto, è possibile confrontare farmaci simili (con stesso principio attivo) e verificare quale tra questi è il più conveniente. È possibile, infatti, che due farmaci aventi la stessa formulazione chimica, ma brand commerciali diversi, presentino costi diversi: diviene allora conveniente intervenire ed eventualmente modificare la quantità di ordinata del farmaco a costo più alto.

Inoltre, è possibile fare analisi in base al centro di costo; ogni reparto è differente ed utilizza diverse tipologie di farmaci e dispositivi medici. Nella sezione “CDR/ CDC Consumato” sono presenti grafici e tabelle che permettono di confrontare le spese sostenute da ogni reparto; possono essere confrontati reparti differenti, ma anche stessi reparti allocati in ospedali differenti. In questo ultimo caso, dato che le cure dei pazienti dovrebbero essere omogenee, è facile osservare fin da subito anomalie nella gestione, nel caso in cui ci siano grossi scostamenti di costi tra i due ospedali, permettendo azioni correttive da parte della Direzione Generale dell’azienda sanitaria.

Nel caso in cui si renda necessario variare l’utilizzo di un farmaco per via dell’elevato costo, il report delle spese viene inviato anche inviato al Direttore della Unità Operativa clinica interessata al fine di verificare la possibilità di un contenimento della spesa farmaceutica utilizzando un farmaco a minor impatto economico, ma di pari efficacia terapeutica.

Infine, nella sezione “dashboard” sono presenti numerose dashboard colorate che permettono graficamente un’immediata analisi dei consumi.

La Business intelligence, dunque, si è rivelata per ASST di Pavia uno strumento grande importanza che garantisce maggiore efficienza ed efficacia nel controllo di gestione.

4.3 AI in reporting: la funzione predittiva per i consumi in ambito ospedaliero

Di rilevante importanza è il motore predittivo della Business Intelligence; attraverso delle analisi statistiche, il software è in grado di prevedere la quantità di farmaci e dispositivi medici che verranno consumati nei mesi successivi.

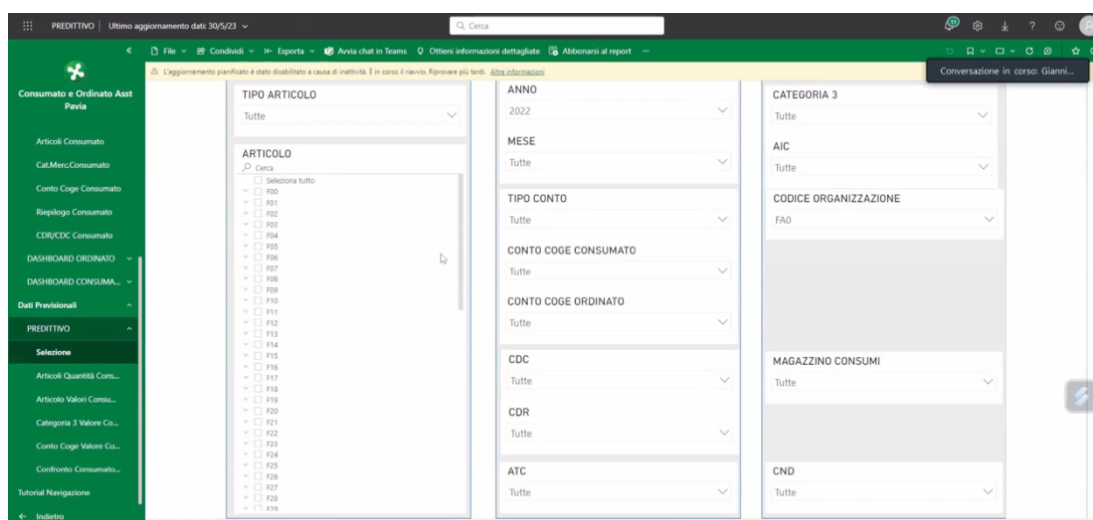


Figura 4.3 Dati previsionali in Power BI ASST Pavia

Come mostrato in Figura 4.3, la schermata principale è identica a quella dei dati consumati; in questo modo non solo è facile utilizzare il software, essendo la programmazione è identica, ma è anche possibile più agevolmente effettuare le analisi sopra riportate. Per quanto attiene ai modelli predittivi, la differenza sostanziale è che in questo caso non si fa riferimento ad eventi accaduti nel passato, ma ad andamenti di consumi e spesa relativa a farmaci/dispositivi medici che probabilmente potrebbero avvenire nel futuro. La previsione dei dati viene effettuata grazie ad un algoritmo statistico, che è applicato ai dati storici presenti nel sistema per generare previsioni future. Power BI visualizza quindi i risultati previsti in tabelle, consentendo agli utenti di esplorare e analizzare le previsioni in base alle proprie esigenze. Spesso i dati vengono mostrati in grafici a linee dove uno degli assi rappresenta i mesi. In questo modo, è facile verificare quanto si potrebbe spendere in un certo mese dell'anno.

L'utilizzo della previsione in Power BI consente alle aziende di prendere decisioni informate basate sulle tendenze e le previsioni future dei dati, fornendo una maggiore comprensione delle dinamiche aziendali e supportando la pianificazione e la strategia aziendale. Infatti, se è possibile conoscere la quantità di farmaci che saranno necessari in futuro, l'ordine degli stessi viene effettuato in tempi adeguati, permettendo di stoccare in magazzino il numero di scorte necessario.

Inoltre, è anche possibile confrontare in un solo grafico gli scostamenti tra quanto stabilito dal previsionale e quanto effettivamente consumato.

Conclusione

Un ruolo rilevante e di crescente importanza è assunto dal controllo di gestione nel governo e conduzione delle complesse dinamiche aziendali, che si configura come uno strumento strategico che permette alle aziende di adattarsi alle mutevoli condizioni del mercato e di identificare opportunità di miglioramento attraverso l'orientamento delle scelte strategiche aziendali con un approccio basato sui dati.

La Business Intelligence ha assunto negli ultimi anni un ruolo centrale nell'orientamento dei processi di analisi e dei percorsi decisionali, rappresentando pertanto uno strumento fondamentale nell'ambito dei sistemi aziendali di controllo e gestione.

Analizzando il contesto specifico del reporting delle operazioni dell'ASST di Pavia, oggetto di valutazione di parte della presente tesi, sono stati evidenziati i vantaggi correlati ad utilizzo delle piattaforme informatiche di intelligenza artificiale, che possono così essere riassunti:

- maggiore efficienza nei processi decisionali aziendali grazie alla possibilità di usufruire di una visione olistica dei dati disponibili, con possibilità di analisi personalizzata degli stessi in base alle esigenze lavorative;
- flessibilità di analisi dei dati e rapidità di elaborazione degli stessi, con possibilità di generare reportistiche adeguate ad immediato utilizzo decisionale e di elevata qualità;
- possibilità di utilizzo di dashboard interattive facilitanti l'utilizzo dei dati a fini decisionali strategici;
- miglioramento complessivo della crescita aziendale per ottimizzazione di utilizzo dei Big Data, con conseguente possibilità di identificare precocemente tendenze ed opportunità di mercato;
- garantire una pianificazione, controllo e monitoraggio dei beni, prevedendo i consumi futuri e contenendo gli sprechi.

Tuttavia, attraverso l'analisi del contesto dell'ASST di Pavia, sono anche emerse le seguenti criticità riguardanti l'utilizzo dei sistemi di Business Intelligence:

- qualità dei dati: la presenza di dati incompleti, duplicati o errati può influire negativamente sull'accuratezza e sulla correttezza delle analisi effettuate;
- sicurezza e privacy: necessità di implementare misure aggiuntive di sicurezza per limitare l'accesso ai dati sensibili; nelle unità di farmacie ospedaliere vengono gestiti, infatti, dati riservati e personali dei pazienti non sempre adeguatamente protetti;

- gestione dei diritti di accesso: autorizzazione ad accedere e a visualizzare i dati in Power BI in base ai ruoli aziendali, ai livelli di responsabilità e alle figure professionali coinvolte nei processi decisionali, alle esigenze personali e ai livelli di competenza dei singoli. Nelle farmacie ospedaliere, diversi ruoli e responsabilità richiedono diversi livelli di accesso ai dati;
- formazione del personale: necessità di predisporre percorsi formativi intra ed extra aziendali in grado di supportare le figure professionali coinvolte nell'utilizzo di Power BI;
- gestione del cambiamento culturale: l'introduzione dei sistemi di business analytics richiede un cambiamento culturale per garantire una corretta adozione dei nuovi sistemi;
- difficoltà di allineamento dei diversi flussi informativi, che devono considerare una mole di dati diversi e non sempre tra di loro correlabili e confrontabili, quali la complessità assistenziale ed i percorsi diagnostico – terapeutici;
- la complessità degli attuali sistemi informativi condiziona l'inserimento posticipato dei dati nei programmi di business intelligence con produzioni di report tardive rispetto alle reali necessità degli operatori aziendali;
- i sistemi di PowerBI non tengono conto delle diverse strategie terapeutiche di presa in carico dei pazienti nelle diverse realtà sanitarie italiane.

In sintesi, gli applicativi di Business Analytics hanno portato numerosi vantaggi all'interno delle realtà aziendali, migliorando l'efficienza e la gestione dei processi; allo stesso tempo, nei sistemi sono presenti alcune criticità, che vanno tenute in considerazione soprattutto nella fase di lettura e di interpretazione dei report multimediali.

Bibliografia

- [1] Art. 196 comma 2 TUEL Testo Unico degli Enti Locali D.lgs.267 del 2000.
- [2] Brusa L., *Sistemi manageriali di pianificazione e controllo*, Giuffrè Editore, Milano, 2012, p. 3.
- [3] Lizza P., *Controllo di gestione e performance aziendale*, Giuffrè Editore, Milano, 2007, p. 23.
- [4] Cristiano Busco, Elena Giovannoni, Angelo Riccaboni, *Il controllo di gestione*, Milano 2018, IPSOA
- [5] Saita M, *I fondamentali del controllo di gestione*, Giuffrè edizione, Milano, 2007, p.25
- [6] IMA Management Accounting Competency Framework
- [7] What is business intelligence? Transforming data into business insights; Feature Jan 20, 2023
- [8] Alma mater studiorum università di bologna, ARAG – settore programmazione e supporto alla valutazione, *Data Warehouse di ateneo – introduzione al datawarehousing*
- [9] Golfanelli M., Rizzi S., *Data Warehouse. Teoria e pratica della progettazione*, McGraw-Hill Education Editore, Milano, 2006
- [10] Fatema El-Wakeel, Loreal Jiles , Raef Lawson, *Storytelling With Data Visualization*, 2020
- [11] Vito Lavecchia, *Sistema di reporting: tipologie di reporting in azienda*,
<https://vitolavecchia.altervista.org/sistema-di-reporting-tipologie-di-reporting-in-azienda/>
- [12] Vito Lavecchia, *Che cos'è e a che cosa serve una Dashboard aziendale*,
<https://vitolavecchia.altervista.org/che-cose-e-a-cosa-serve-una-dashboard-aziendale/>
- [13] Microsoft, *Che cos'è un dashboard di dati?*,
<https://powerbi.microsoft.com/it-it/data-dashboards/>
- [14] Marco Bruni, Marco Montemari e Danilo Scarponi, *I report di controllo direzionale e i fattori chiave per una comunicazione efficace*, 3/2022, IPSOA

- [15] Microsoft, *Che cos'è Power BI?*,
<https://learn.microsoft.com/it-it/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
- [16] Azienda Socio-Sanitaria Territoriale di Pavia, Dr.ssa Mariangela Lodi – attività farmacia ospedaliera
<https://www.asst-pavia.it/node/19906>
- [17] Piano delle Performance 2020/2022 – ASST Pavia
<https://www.asst-pavia.it/node/1739>

Ringraziamenti

Desidero ringraziare quanti mi hanno supportata, incoraggiata, ascoltata ed aiutata nella stesura della mia tesi di laurea.

Innanzitutto, ringrazio il mio relatore, il Prof. Massimo Memmola, che non solo mi ha fornito una solida base di conoscenze, ma ha reso possibile la realizzazione di questo lavoro.

La mia profonda gratitudine va al Dott. Gianni Graffiedi, per il suo grande contributo e per il supporto costante che mi ha offerto durante il percorso di ricerca. Desidero ringraziarlo per la sua disponibilità e professionalità, per i suoi numerosi consigli esperti e per i suoi suggerimenti illuminanti.

Vorrei ringraziare i miei genitori e la mia famiglia per il loro affetto incondizionato e per il loro incoraggiamento costante. Grazie per avermi sempre sostenuta e per essere sempre stati presenti in qualsiasi circostanza, donandomi tutto l'amore e calore possibile. Siete la mia guida e mi scaldate il cuore.

Un grazie va anche ai miei amici e compagni di corso con cui ho condiviso gioie e momenti di studio intensi insieme. In particolare, vorrei ringraziare Ludovica, per essere sempre stata al mio fianco e per avere condiviso e superato con me ogni momento della mia vita. Sei la sorella che non ho mai avuto e l'amica migliore che ciascuno possa desiderare.

Infine, vorrei ringraziare tutte le persone che mi hanno incoraggiato e supportato in questo ultimo anno, anche se non sono più presenti nella mia vita. Ogni parola di conforto mi ha aiutata a superare le difficoltà e mi ha permesso di raggiungere ora questo traguardo.

In conclusione, vorrei dire grazie a tutti coloro che hanno contribuito al completamento di questa tesi di laurea, senza i quali non avrei potuto raccogliere i dati necessari per la relazione.

Grazie di cuore a tutti.

Martina