

# POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale



Processo di Sales and Operations Planning: analisi e applicazione pratica del Sales Forecasting attraverso l'utilizzo del software Board.

Relatore:  
Prof. Luca Ardito

Studente:  
Luca Costantino



## Indice

1. Premessa e scopo del lavoro.....	5
2. Inquadramento teorico del processo di Sales and Operations Planning .....	7
2.1. Definizione e finalità del S&OP.....	7
2.2. Processo di S&OP .....	9
2.2.1. Data gathering .....	9
2.2.2. Sales forecasting.....	11
2.2.3. Supply planning .....	12
2.2.4. Pre-executive review meeting.....	13
2.2.5. Executive review meeting .....	15
2.3. Ruoli e responsabilità .....	16
2.4. Fattori di successo del S&OP.....	18
3. Processo di Sales Forecasting .....	23
3.1. Introduzione al processo di Sales Forecasting.....	23
3.2. Motivi per effettuare il Sales Forecasting .....	24
3.3. Fattori per la scelta del modello di previsione .....	27
3.4. Metodi di previsione .....	29
3.4.1. Analisi delle serie temporali.....	29
3.4.2. Analisi tramite dati di ricerche di mercato .....	32
3.4.3. Metodo delphi .....	33
3.4.4. Brainstorming e intuizione .....	34
3.5. Modello di sales forecasting.....	34
4. Il software Board.....	36
4.1. Caratteristiche base .....	36
4.2. Architettura e funzioni della piattaforma.....	37

4.3.	Data Model: entità, relazioni, cubi.....	39
4.3.1.	Caricamento e gestione dei dati .....	41
4.3.2.	Drill-through .....	42
4.3.3.	Regole .....	43
4.3.4.	Periodo di tempo .....	44
4.3.5.	Procedure .....	44
4.4.	Capsule .....	45
4.5.	Cognitive Space .....	47
4.6.	System Administrator.....	47
5.	Modello di Sales Forecasting.....	49
5.1.	Introduzione.....	49
5.2.	Sviluppo del Data Model .....	49
5.2.1.	Definizione di Entità e Relazioni .....	49
5.2.2.	Definizione e creazione dei cubi nel database.....	52
5.2.3.	Popolamento dei cubi .....	55
5.3.	Sviluppo Capsule.....	57
5.4.	Step del modello di Sales Forecasting.....	57
5.4.1.	Step 1: creazione della baseline per l'anno 2024.....	57
5.4.2.	Step 2: aggiustamento della baseline su base mensile .....	59
5.4.3.	Step 3: aggiustamento della baseline per categoria di prodotto.....	60
5.4.4.	Step 4: modifica e dettaglio a livello di singolo prodotto.....	61
5.4.5.	Step 5: visualizzazione della previsione generata .....	63
6.	Analisi e valutazione dei risultati ottenuti .....	64
7.	Conclusione.....	68
8.	Bibliografia e sitografia .....	70

## 1. Premessa e Scopo del Lavoro

Il mondo aziendale, tradizionalmente caratterizzato da una marcata segmentazione funzionale, ha visto le diverse aree, come il marketing, la finanza, la ricerca e sviluppo (R&S) e la produzione, operare in modo distinto e autonomo. Questo modello operativo ha generato processi di pianificazione confinati e isolati all'interno delle singole funzioni, provocando una mancanza di sincronizzazione e allineamento, con la conseguente creazione di sub-ottimizzazione delle risorse e operazioni non completamente allineate con la strategia complessiva dell'azienda. Le aziende manifatturiere, in particolare, si trovano ad affrontare la sfida continua di interpretare e anticipare le esigenze future del mercato in un contesto sempre più esigente e variabile. È essenziale non solo comprendere le future necessità dei clienti, ma anche riconoscere e capire le proprie capacità operative per soddisfare ogni richiesta, in particolare quelle urgenti, in modo efficace ed efficiente.

Nel 1988, Ling e Goddard introducono il concetto di Sales & Operations Planning (S&OP) nel loro libro "Orchestrating Success: Improve Control of the Business with Sales and Operations Planning". Il S&OP emerge come una metodologia innovativa e strutturata, concepita per superare le problematiche derivanti dalla separazione delle aree funzionali. Questo nuovo approccio si distingue per la sua capacità di unificare le programmazioni annue delle vendite e della produzione, costringendo i dipartimenti responsabili di queste aree a convergere su "un solo set di numeri". Il S&OP si manifesta, quindi, come uno strumento efficace nel coordinare e sincronizzare le attività dei diversi "silos" funzionali, attribuendo al settore finanziario il ruolo di mediatore nella risoluzione dei possibili conflitti tra le funzioni, attraverso un'adeguata allocazione del budget.

Lo scopo centrale del S&OP, nelle sue fasi iniziali e fino alla sua evoluzione verso la fine degli anni Novanta, è stato quello di agire come processo di pianificazione tattica. Ha mirato ad allineare la domanda e le risorse aziendali, fungendo da intermediario tra la pianificazione strategica e quella operativa. Si è rivelato un mezzo essenziale per garantire che le operazioni aziendali rispecchino e

supportino in modo coerente ed efficace gli obiettivi e le strategie generali dell'impresa.

La crescente volatilità e informazione del cliente, la pressione per l'efficienza dei costi e la necessità di strategie diversificate rendono il S&OP una componente cruciale nella gestione aziendale, guidando decisioni operative e strategiche e contribuendo a una visione integrata e coordinata della pianificazione.

La presente tesi intende esplorare il processo di sales and operations planning nella sua complessità, analizzare poi nello specifico il processo di sales forecasting e sviluppare un modello per implementare tale processo a livello pratico attraverso il software Board. L'obiettivo è quello di analizzare come la pianificazione delle vendite, attraverso tecniche e metodi avanzati, si integri nel più ampio processo di S&OP per guidare decisioni operative e strategiche in un contesto aziendale.

Il primo capitolo fornirà un quadro teorico di tale processo, esplorando le sue componenti chiave e il suo ruolo all'interno dell'impresa. Il secondo capitolo si concentrerà sul sales forecasting, approfondendo le diverse metodologie di previsione e la loro importanza. Il terzo capitolo, invece, si focalizzerà sull'applicazione pratica del processo attraverso il programma Board, analizzando una base di dati per illustrare l'implementazione nel pratico. Infine, l'ultimo capitolo tratterà l'analisi dei risultati ottenuti, concludendo con riflessioni sulle implicazioni manageriali e operative del S&OP.

Con questo lavoro, si ambisce a fornire una visione approfondita della pianificazione delle vendite e delle operazioni e di quale sia l'impatto sulle performance aziendali, evidenziando l'importanza di un approccio integrato e coordinato alla pianificazione, per superare i limiti della gestione segmentata e ottimizzare l'allocazione delle risorse in funzione degli obiettivi strategici dell'azienda.

## 2. Inquadramento teorico del processo di Sales and Operations Planning

### 2.1 Definizione e finalità del S&OP

Il Sales and Operations Planning (S&OP) è un concetto essenziale che a partire dagli anni 80 si è diffuso su scala globale all'interno dell'area di gestione del panorama aziendale, tanto che la sua "globalizzazione" ha prodotto molteplici definizioni ed interpretazioni. Questo non dovrebbe sorprendere dato che il contesto economico, il settore di appartenenza e le sfide specifiche che le aziende devono affrontare sono in continua evoluzione e possono variare notevolmente, richiedendo una personalizzazione e un'affinazione costante di tale processo. Mentre la definizione può cambiare, l'essenza rimane la stessa: si tratta di un processo che ha lo scopo di garantire un allineamento tra i piani strategici di un'azienda e le sue operazioni quotidiane.

Ling e Goddard (1988), ad esempio, hanno caratterizzato il S&OP come un "processo dinamico in cui il piano operativo dell'impresa viene aggiornato su base mensile". Questa definizione mette in luce la natura ciclica e l'importanza della frequente revisione nel processo.

Arnold et al. (1998) vanno oltre, sottolineando che il S&OP è proattivo e mira a "revisionare continuamente il piano strategico e coordinare i piani dei vari dipartimenti".

Questa enfasi sull'integrazione interfunzionale e sulla revisione costante è un filo comune tra molte definizioni di S&OP. Dwyer suggerisce che tale processo "garantisce un collegamento semplice tra i piani strategici dell'azienda e le operations quotidiane", formando una base comune per tutte le funzioni. Tale approccio aiuta il management a monitorare l'equilibrio tra la domanda e l'offerta, consentendo una maggiore capacità di controllo.

Al di là delle definizioni accademiche, la storia del S&OP risale ai lavori di Oliver Wight e Dick Ling, i quali hanno riconosciuto che una pianificazione della produzione efficace richiede una considerazione della domanda, della capacità di

produzione e della fornitura. A partire da questa constatazione, hanno ideato il processo S&OP, strutturato in cinque fasi: una prima fase di raccolta dei dati, seguita dalla pianificazione della domanda, continuando con la pianificazione della fornitura e del magazzino, e infine le due fasi di revisione ed approvazione a livello esecutivo (vedi Figura 1).

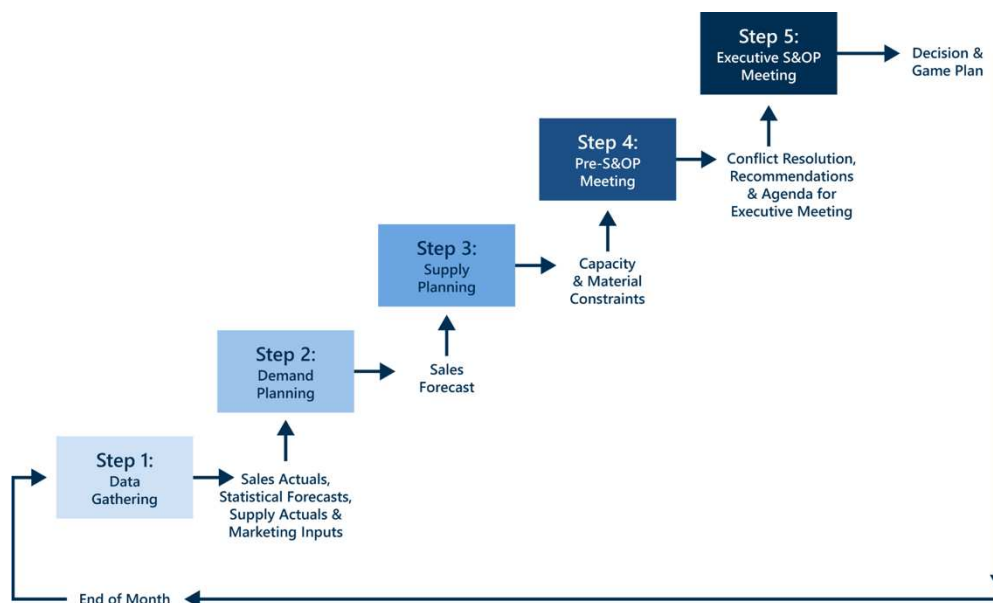
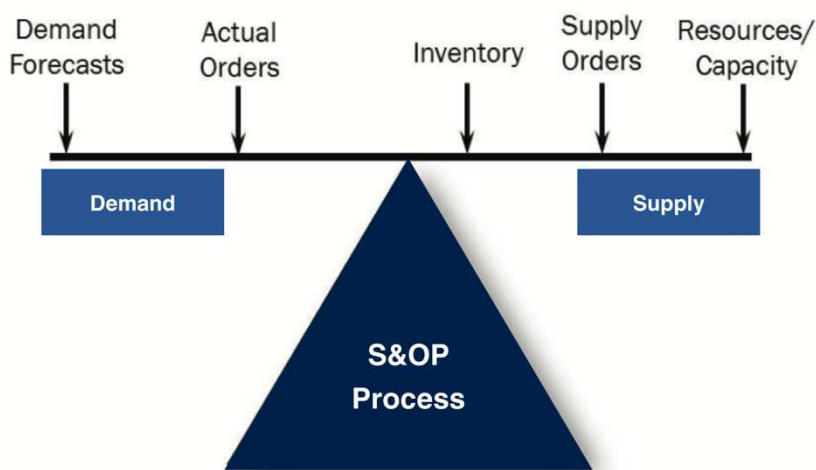


Figura 1: step del processo di S&OP

Questo approccio sistematico ha fornito alle aziende un mezzo strutturato per affrontare le sfide di allineamento domanda-offerta, soprattutto considerando come la variabilità della domanda possa causare significative perturbazioni in un'azienda. In un contesto ideale e stabile, le capacità delle risorse di un'azienda potrebbero soddisfare le esigenze. Tuttavia, nel mondo reale, le imprese sono costantemente influenzate da cambiamenti nel mercato e spostamenti negli obiettivi aziendali, rendendo essenziale il bisogno di pianificare e ripianificare. In un contesto dinamico, emerge l'elemento chiave del S&OP: la sua capacità di integrare vari dipartimenti e funzioni. Ciò permette di superare il problema di avere obiettivi potenzialmente contrastanti tra i vari dipartimenti, come le vendite e la produzione. Mentre il dipartimento delle vendite potrebbe avere l'obiettivo di massimizzare le vendite e il servizio, il dipartimento delle operations ha il compito di ottimizzare la produzione e ridurre i costi. Il S&OP serve come ponte tra questi obiettivi, fornendo un quadro in cui i diversi dipartimenti possono collaborare per



definire un piano di produzione condiviso. Questa collaborazione è essenziale per tradurre il piano strategico in un piano operativo aggregato. L'output di questo processo, il piano aggregato di produzione, serve come strumento fondamentale per allineare la produzione con i forecast di vendita (vedi Figura 2).



*Figura 2: ruolo del S&OP nell'equilibrio tra domanda e offerta*

Tuttavia, il S&OP non si ferma qui. Una volta definito, il piano deve essere monitorato e aggiustato in base alle condizioni in evoluzione. Un team si riunisce regolarmente, solitamente su base mensile, per verificare l'adeguatezza del piano e fare le necessarie correzioni.

Per comprendere meglio l'efficacia e l'importanza di questo processo, si analizzeranno ora più nel dettaglio le varie fasi del processo.

## 2.2 Processo di S&OP

### 2.2.1. Data Gathering

Il processo di Sales and Operations Planning è fondamentale per la gestione olistica e integrata delle operazioni aziendali, e una delle sue fasi più cruciali è la raccolta dei dati, o data gathering. Questa fase, che funge da fulcro dell'intero processo, mira a identificare e generare una vasta gamma di dati che saranno poi utilizzati per alimentare le fasi successive del processo. La qualità, l'accuratezza e

la tempestività di questi dati sono essenziali, poiché fungono da base per tutte le decisioni e le strategie che verranno adottate nelle fasi successive.

Essendo S&OP un processo ciclico, il momento per effettuare la raccolta dei dati, è al termine dell'ultima fase del ciclo precedente. Questo assicura che i dati siano non solo aggiornati, ma anche rilevanti, permettendo alle aziende di rimanere reattive e di adattarsi rapidamente alle mutevoli condizioni del mercato. Durante la raccolta, le informazioni che si cercano di ottenere spaziano dalle vendite effettive, alla produzione, passando per le scorte e l'accuratezza delle previsioni, tra gli altri. Tali dettagli forniscono una panoramica chiara e completa dell'andamento aziendale e delle decisioni adottate durante il mese precedente.

Questa raccolta avviene in tre principali archivi storici:

- *forecast*: contengono previsioni a livello di famiglia di prodotti, dati di produzione pianificata storica e dati di inventario pianificato storico;
- *dati statici*: consistono in dati maestri che rimangono immutati dalle transazioni di sistema. Ad esempio: dati degli articoli, costi, struttura dei prodotti e file maestri della produzione.
- *dati variabili*: dati che vengono modificati dalle transazioni, come le vendite effettive, la produzione effettiva e le misurazioni delle prestazioni effettive.

Entrando maggiormente nel dettaglio, la fase di raccolta dei dati comprende diversi sotto-passaggi:

1. Aggiornare i file con i dati reali del mese appena concluso.
2. Generare informazioni essenziali per il dipartimento vendite in modo da elaborare una nuova previsione.
3. Diffondere queste informazioni a tutte le parti interessate all'interno dell'organizzazione.

È essenziale sottolineare quanto sia cruciale assicurarsi che i dati raccolti siano veritieri e oggettivi, poiché questi dati diventano strumenti indispensabili per vari reparti all'interno dell'azienda una volta acquisiti.

Nella presente tesi, la sezione dedicata alla raccolta dei dati sarà parzialmente tralasciata, poiché si partirà da una base di dati complessa fornita direttamente dall'azienda. Si procederà poi con l'estrazione dei dati di interesse per la

previsione delle vendite, utilizzando strumenti specifici di lettura dati del software Board.

### 2.2.2. Sales forecasting

Lo step successivo alla fase di raccolta dati è la previsione delle vendite. Questa fase inizia con la revisione dei dati raccolti: le funzioni di vendita e marketing analizzano e discutono le informazioni ricevute, integrandole con la loro conoscenza dei prodotti, dei clienti e del mercato per generare una previsione con una profonda comprensione del mercato, andando a generare un piano di domanda (o delle vendite). Questo piano rappresenta ciò che potrebbe essere venduto ai clienti e non necessariamente ciò che può essere prodotto, definendo quindi una domanda "unconstrained", senza tenere conto dei vincoli di capacità produttiva dell'azienda.

Le variabili come i cambiamenti nelle linee di prodotto, le introduzioni di nuovi prodotti, l'obsolescenza del prodotto, la base di clienti, la concorrenza e l'economia possono rendere il futuro notevolmente diverso dal passato. Questo sottolinea l'importanza di complementare le previsioni statistiche con l'intelligenza e la conoscenza delle condizioni attuali del mercato. E mentre il demand planner ha un ruolo chiave nell'organizzazione e nella responsabilità di questo processo, l'influenza delle vendite e del marketing è predominante, in particolare quando si tratta di decisioni relative ai piani promozionali e all'introduzione di nuovi prodotti. Le previsioni non si limitano solo a quantificare le vendite per ciascuna famiglia di prodotti, ma cercano anche di prevedere vari eventi come i cambiamenti stagionali, le modifiche normative, l'introduzione e la chiusura di prodotti, e tendenze emergenti nel comportamento dei clienti. Questo compito, come sottolineato da Burrows nel suo libro "Market-Driven Supply Chain", è meglio svolto dai manager delle vendite, che sono vicini ai clienti e hanno una visione più chiara degli eventi futuri. È essenziale riconoscere che l'input per la previsione non dovrebbe basarsi unicamente sui dati storici della domanda. L'importanza di integrare la previsione con informazioni come nuovi clienti potenziali, piani di

promozione, offerte aperte, variazioni di prezzo e dinamiche del mercato non può essere sottovalutata.

La fase di previsione delle vendite permette ai partecipanti di acquisire una visione chiara dello stato della domanda dell'azienda, preparando il terreno per il passaggio successivo in cui il lato dell'offerta pianificherà come soddisfare tale domanda.

Questo step fondamentale del processo verrà esaminato con maggiore dettaglio in un capitolo dedicato.

### **2.2.3. Supply planning**

Dopo aver finalizzato il piano delle vendite attraverso la pianificazione della domanda, il focus si sposta sull'offerta, con la pianificazione della produzione che mira a garantire un allineamento efficace tra domanda e offerta.

All'inizio di ogni riunione di pianificazione della fornitura, è essenziale analizzare i dati del mese precedente per valutare come la fornitura abbia risposto alla domanda e alle sue variazioni. Se vi sono state discrepanze, è fondamentale identificarne le cause. È altrettanto importante verificare l'adempimento delle azioni stabilite nell'ultimo incontro S&OP e identificare eventuali problematiche emergenti, come collo di bottiglia nella produzione, problemi nelle consegne dei fornitori e altri ostacoli. Dopo aver evidenziato tali problemi, l'attenzione si sposta verso la pianificazione delle azioni correttive. Un'azienda flessibile può reagire prontamente alle variazioni della domanda.

La strategia produttiva definisce gli aspetti su cui concentrarsi: alcune aziende potrebbero focalizzarsi maggiormente sulle scorte di prodotti finiti, altre potrebbero concentrarsi sul backlog degli ordini. Tuttavia, è imprescindibile elaborare piani operativi come il piano di produzione, il piano di fornitura e il piano delle spedizioni. Quest'ultimo, in particolare, rappresenta anche un piano di ricavi, fornendo informazioni preziose per la pianificazione finanziaria.

L'output della pianificazione della fornitura comprende piani per l'inventario, la produzione e la capacità, sia per prodotti esistenti sia per nuovi. Questi output dovrebbero essere sufficientemente dettagliati per guidare le decisioni operative

ma non tanto da appesantire il successivo incontro S&OP. In alcuni casi, acquisire le risorse necessarie per soddisfare la domanda potrebbe richiedere l'approvazione della dirigenza.

Molti autori concordano sul fatto che l'output della fase di previsione della domanda sia un input fondamentale per la pianificazione della fornitura. Tuttavia, non dovrebbe essere l'unico input: dovrebbe essere valutato insieme ad input più strategici come strategie aziendali, produttive e di magazzino. L'obiettivo è sempre rispondere positivamente al piano della domanda e se la domanda supera la capacità o le risorse, si dovrebbero sviluppare alternative per colmare questo divario, come costruire nuovi impianti o acquisire nuove macchine.

Durante la revisione della fornitura, le diverse alternative vengono valutate in termini di costi e altri fattori, confrontandole con il piano aziendale generale. L'obiettivo finale è sviluppare un piano vincolato dalla fornitura, costruendo al contempo flessibilità e agilità per minimizzare gli errori nelle previsioni.

Gli attori coinvolti in questa fase sono molteplici: dalla produzione all'acquisto, dalla logistica e distribuzione all'ingegneria e design. La responsabilità di questa fase spetta al responsabile della produzione o della catena di approvvigionamento, mentre il facilitatore è il responsabile della fornitura.

In definitiva, durante questa fase che si svolge verso metà mese, rappresentanti delle operations, della logistica e dei magazzini collaborano strettamente per valutare i vincoli produttivi, scegliere i fornitori, stabilire le scorte di sicurezza e decidere i metodi di produzione. Tutto ciò contribuisce a delineare un piano di fornitura preciso e flessibile, capace di soddisfare le esigenze dinamiche del mercato e garantire il successo aziendale a lungo termine.

#### **2.2.4. Pre-executive review meeting**

Il pre-executive review meeting, noto anche come incontro pre-S&OP, incontro di riconciliazione integrato, partnership meeting o incontro di consenso, riveste un ruolo importante nel processo S&OP. L'obiettivo principale di questo incontro è armonizzare i piani generati in precedenza da diverse funzioni aziendali,

affrontando le discrepanze emerse e preparando raccomandazioni per l'incontro esecutivo.

In questa fase, un team si riunisce formalmente per sviluppare il piano operativo definitivo per il periodo successivo. Il team in questione è composto da una varietà di esperti con differenti ruoli e competenze: partecipano molte delle persone coinvolte nella fase di pianificazione della domanda, oltre a rappresentanti dello sviluppo del prodotto, mentre dal lato della pianificazione dell'offerta, sono presenti rappresentanti delle operazioni e, generalmente, uno o più rappresentanti della funzione finanziaria. Anche la figura con la responsabilità generale per la manutenzione ed esecuzione del processo è solitamente presente. L'importanza di avere un punto di riferimento altamente competente nel processo di S&OP è stata sottolineata da vari autori come Grimson & Pyke e Dougherty & Gray, i quali hanno affermato che la sua presenza può migliorare notevolmente l'efficacia del processo.

Gli obiettivi principali dell'incontro includono la discussione, la sfida e la validazione dei piani di domanda e offerta. In questa fase, risolvere problemi e differenze è fondamentale, in modo che un unico insieme di raccomandazioni possa essere presentato all'incontro esecutivo. Questo incontro non dovrebbe essere una sessione di brainstorming, ma piuttosto una fase decisionale e preparatoria per l'ultimo step e tutte le decisioni dell'intero processo dovrebbero essere prese in questa fase o nell'incontro esecutivo.

È degno di nota che, in questa fase del processo, finanza e strategia aziendale intervengono attivamente, esprimendo il loro punto di vista nella valutazione dei piani. Ciò comprende non solo la valutazione di materiali, capacità e competenze dei fornitori, ma anche un'analisi dettagliata della performance del mese precedente. Questo esame converge nella preparazione dell'agenda per l'incontro esecutivo, assicurando che le questioni di maggiore rilevanza vengano affrontate con la dovuta attenzione.

Durante l'incontro pre-esecutivo, si possono esaminare e valutare vari scenari per mostrare possibili percorsi alternativi per risolvere un problema emerso durante l'allineamento del piano. Questi scenari vengono valutati sia dal punto di vista

finanziario che strategico, poiché tutti i piani dovrebbero essere allineati con il piano strategico e aziendale dell'azienda. Qualsiasi divario identificato tra i risultati attesi e i risultati effettivi viene analizzato e si formano idee e scenari per colmare tali divari e risolvere eventuali vincoli rilevati.

È evidente che l'ingresso di questo step nel ciclo tiene conto di tutte le questioni sollevate in fasi precedenti, delle revisioni apportate ai piani l'ultimo mese e delle diverse opzioni alternative proposte. Gli output dell'incontro pre-esecutivo vengono descritti come il pacchetto S&OP aggiornato, che include tutte le informazioni essenziali richieste per prendere decisioni, compresi i divari rispetto al piano aziendale e strategico, e le raccomandazioni per il futuro.

#### **2.2.5. Execute review meeting**

Notoriamente designato come "executive meeting" (da autori quali Wallace, Bower, Grimson & Pyke, Schorr, Boyer), questa riunione può anche essere definita come una "senior management review". L'obiettivo principale dell'incontro è presentare la performance del mese precedente attraverso metriche selezionate alla squadra esecutiva insieme ai piani di domanda e offerta e analizzare eventuali problemi significativi. Segue una discussione approfondita sui vari scenari alternativi proposti, culminante in decisioni sulla direzione futura e sull'allocazione delle risorse. Le decisioni vengono documentate e i verbali dell'incontro vengono registrati per riferimento e trasparenza.

Una delle finalità centrali della riunione, come sottolineato da Cecere et al. e Wallace, è raggiungere un consenso dopo una revisione approfondita e una discussione. Oltre alla rassegna delle performance del mese precedente, vengono discussi nuovi problemi di prodotto, progetti speciali o altre questioni e si prende una decisione basata sul consenso sulle azioni future. Wallace ha anche sottolineato l'obiettivo dell'incontro di autorizzare modifiche, ad esempio nelle tariffe di produzione o approvvigionamento, necessarie per raggiungere l'obiettivo del nuovo piano concordato.

I partecipanti dell'execute meeting comprendono il presidente, i vicepresidenti (o direttori) delle principali funzioni, incluso vendite, marketing, sviluppo del prodotto,

gestione della supply chain, produzione, finanza e risorse umane, oltre alla persona responsabile per la manutenzione e l'esecuzione di S&OP.

Come emerso dalla ricerca di Wallace & Stahl e Gray, alla riunione esecutiva i manager esaminano le decisioni prese nella riunione preliminare e poi accettano o modificano tali decisioni. La squadra preliminare potrebbe aver fatto suggerimenti per cambiamenti nelle strategie, nelle politiche di domanda o fornitura, ecc., che potrebbero essere al di fuori della loro autorità. Il team esecutivo discute di questi problemi e conclude con una decisione o un'azione.

In definitiva, la riunione esecutiva rappresenta una tappa critica nel ciclo S&OP, un momento in cui tutte le fasi precedenti preparano dati, informazioni o altro tipo di input per facilitare e sostenere il team esecutivo nella presa di decisioni.

### **2.3 Ruoli e responsabilità nel processo S&OP**

È ampiamente riconosciuto che i partecipanti al processo, noti come team S&OP, devono avere competenze trasversali. Secondo gli autori Singh e Piechule, il successo del processo S&OP dipende in modo significativo dall'empowerment del team e degli individui che ne fanno parte. Pertanto, è fondamentale definire chiaramente i ruoli e le responsabilità all'interno del team per garantire il successo del processo.

Il processo dovrebbe avere un leader designato che riporta direttamente a un ruolo esecutivo. Tuttavia, la governance del processo non è spesso chiara nelle organizzazioni, il che indica un'incertezza sulla proprietà del processo. Se ciò accade, si corre il rischio che manchi un coordinatore che unisca le diverse funzioni, definisca le regole e monitori le prestazioni del processo. Tra i compiti del coordinatore rientrano la definizione degli obiettivi, la misurazione delle prestazioni del team, la facilitazione delle decisioni basate sui dati e l'adesione ai piani sviluppati.

Oltre al leader o coordinatore del S&OP, il team dovrebbe vedere la partecipazione di vendite, marketing, pianificazione della domanda, pianificazione dell'offerta, finanza e funzioni di approvvigionamento. È anche suggerito che una persona



dell'IT sia parte permanente della squadra, ed è inoltre fondamentale che il processo riceva un forte sostegno e sponsorship da parte dei senior executive. Vendite, marketing e pianificazione della domanda dovrebbero occuparsi della gestione e previsione della domanda. Ciò implica fornire dati e informazioni utili per il processo, richiedendo una solida comprensione dell'organizzazione delle vendite. In alcune aziende, è stata creata una figura specifica per gestire queste attività, in particolare nelle grandi aziende dove la pianificazione della domanda potrebbe rappresentare un lavoro a tempo pieno.

Il rappresentante della pianificazione dell'offerta o delle operazioni dovrebbe avere conoscenza dell'acquisto, gestione delle scorte, operazioni della supply chain e pianificazione della produzione. Sono responsabili di valutare e comunicare le restrizioni relative all'offerta per il processo S&OP. La composizione del team dedicato al processo S&OP dovrebbe riflettere l'architettura mostrata in Figura 3.

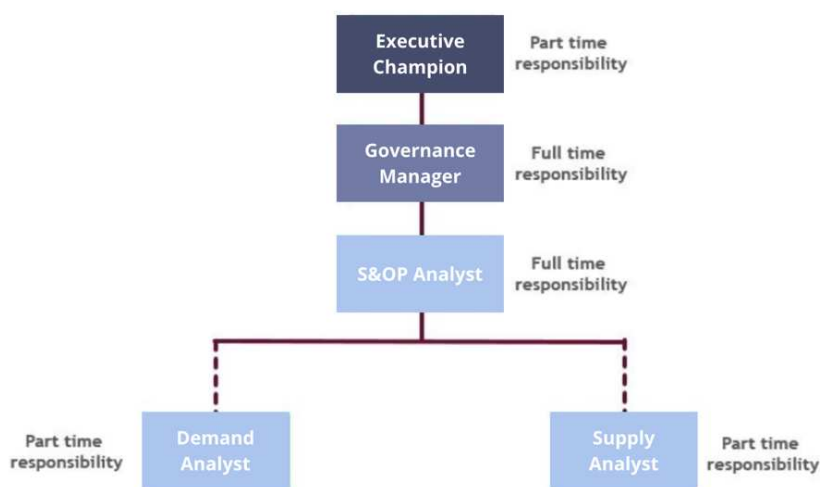


Figura 3: ruoli e responsabilità del team S&OP.

Infine, oltre alle parti più ovvie, anche finanza, IT e senior executive hanno un ruolo rilevante nel processo. Il ruolo della finanza è garantire l'accuratezza delle interfacce con finanza e contabilità. Dato il carattere intensivo di dati, l'importanza di avere una persona dell'IT come parte del team diventa cruciale. Infine, il ruolo

degli executive senior è partecipare ai meeting formali e concedere l'autorità per implementare le attività relative alle decisioni del piano.

## 2.4 Fattori di successo del S&OP

Larry Lapide, nel suo libro “Sales and Operations Planning Part I: The Process”, introduce una serie di fattori che possono contribuire a far funzionare un processo S&OP che mantenga nel tempo prestazioni operative eccezionali della supply chain. Questi fattori sono descritti in dettaglio qui di seguito:

- **Meeting di S&OP costanti e continuativi:** Il primo punto fondamentale per assicurare l'efficacia del processo è la costanza e regolarità dei meeting di demand e supply planning. Non devono essere visti come un impegno marginale o come tempo sottratto ad altre mansioni. Si potrebbe cadere nell'errore di sottovalutarli, poiché i benefici del processo emergono nel lungo termine, relegandoli ad un ruolo di minore rilievo;
- **Programma dei meeting ben strutturato:** Data la regolarità di questi incontri, è fondamentale che i meeting di S&OP abbiano un programma ben definito entro un lasso di tempo stabilito. Al culmine di ogni riunione, i risultati devono essere prontamente condivisi con l'intero team, assicurando così un costante allineamento all'interno dell'azienda;
- **Preparazione dei meeting:** È fondamentale arrivare agli incontri muniti del materiale essenziale per analizzare adeguatamente lo stato del business. Pertanto, è imprescindibile che le informazioni raccolte vengano presentate in un linguaggio adeguato al management, che spesso differisce da quello dei ruoli più operativi;
- **Partecipazione cross-funzionale:** la caratteristica interfunzionale del processo implica che ai meeting di S&OP debbano partecipare i dirigenti di ogni dipartimento coinvolto: dal lato della domanda, dovrebbero essere inclusi marketing, vendite e assistenza clienti; mentre dal lato dell'offerta, produzione, logistica, approvvigionamento e le altre funzioni della supply chain. È cruciale la partecipazione proattiva di questi protagonisti, in modo che il team incaricato della gestione del S&OP possa disporre delle

informazioni indispensabili per armonizzare le diverse prospettive che emergono durante le fasi del processo;

- **Potere decisionale dei partecipanti ai meeting:** i manager funzionali devono ricevere l'autorizzazione dal top management per prendere decisioni, permettendo così di attuare le strategie stabilite durante gli incontri. L'intervento dei vertici dovrebbe riservarsi per situazioni di significativo disaccordo tra responsabili dello stesso livello, evitando così di finire in una situazione stagnante in cui non si giunge a decisioni concrete;
- **Organismo responsabile del processo:** il S&OP deve essere condotto come un processo ripetibile che si svolge in modo puntuale e secondo un programma. A tal fine, è necessario organizzare e gestire (ma non imporre) un'organizzazione responsabile. Questa organizzazione si assume l'incarico di gestire un processo estremamente disciplinato attraverso la programmazione delle riunioni, la definizione degli ordini del giorno, la moderazione delle riunioni e la garanzia che il lavoro pre e post riunione venga svolto in modo tempestivo. La persona responsabile del processo S&OP di solito non è un dirigente di alto livello, in quanto potrebbe dominare le riunioni pretendendo l'accettazione del proprio punto di vista, anziché favorire il consenso;
- **Raggiungimento del consenso:** per garantire che i piani della domanda e dell'offerta diventino responsabili e vengano accettati da tutte le organizzazioni funzionali interessate, è necessario un processo collaborativo che porti a piani basati sul consenso. Ciò significa che ogni stakeholder deve essere in grado di creare, rivedere e rivedere rapidamente i piani. A tal fine, è necessario istituire un processo che consenta a tutti i membri di fornire facilmente un feedback, su base paritaria, ai piani in corso d'opera;
- **Baseline senza bias per iniziare:** la previsione di base è importante perché costituisce la bozza di lavoro da cui i partecipanti al S&OP sviluppano i piani finali di domanda e offerta. Come tale, deve essere imparziale, non vincolata e incorporare tutti gli impatti noti sulla domanda futura. Per

garantire che sia basata al 100% sui fatti, la previsione di base viene spesso sviluppata utilizzando metodi di previsione statistica.

- ***Supply e demand planning integrato:*** È fondamentale per un efficace processo di S&OP avere la capacità di rispondere rapidamente alle variazioni di domanda e offerta. Tuttavia, molti processi S&OP attuali presentano carenze in questo ambito. L'errore principale risiede nella tendenza a presupporre un insieme stabilito di piani di marketing e vendite. In tali scenari, il processo S&OP si concentra principalmente nello sviluppo di piani di offerta che soddisfano le previsioni di domanda basate su piani di marketing e vendite poco flessibili. Questa rigidità conduce a incontri dominati dai gestori operativi lato offerta, che cercano di adattare i piani di offerta grezzi per soddisfare un piano di domanda predefinito. Tale modalità comporta due problemi significativi. Primo, la funzione di Marketing e Vendite diventa quasi marginale durante questi incontri, portando a una scarsa partecipazione o addirittura assenza da parte di questi dipartimenti. Secondo, questo metodo tende a oscurare le potenziali opportunità di ricavo che potrebbero emergere sfruttando capacità di fornitura opportunistiche o eccessive. L'approccio contemporaneo raccomandato da Lapedes suggerisce che sia i piani di offerta che quelli di domanda debbano essere "grezzi", cioè suscettibili di revisione durante gli incontri S&OP. Pertanto, entrambi i piani, di domanda e di offerta, vengono sviluppati in parallelo, garantendo un processo più bilanciato e sinergico.
- ***Misurazione del processo:*** di notevole importanza sono il monitoraggio e la misurazione delle performance, in quanto non solo consentono di individuare e affrontare eventuali punti deboli ma favoriscono anche l'apprendimento e il miglioramento nel tempo. Tra le metriche comunemente utilizzate vi è l'accuratezza delle previsioni di domanda di prima importanza, ma anche la varianza rispetto alle previsioni di base e ai budget, nonché l'aderenza ai piani di vendita, marketing e operativi stabiliti durante gli incontri S&OP. Attraverso queste metriche, le aziende possono

indirizzare le giuste azioni correttive e assicurare un S&OP sempre più efficace.

- **Supporto della tecnologia:** nel contesto attuale, molte aziende che adottano il processo S&OP tendono a fare affidamento su una serie di fogli di calcolo MS Excel, che spesso non sono sincronizzati tra i vari attori del processo. Questa pratica, sebbene diffusa, presenta evidenti limiti operativi. Mentre alcune società cercano di superare questo ostacolo attraverso l'implementazione di software dedicati alla previsione della domanda o alla pianificazione dell'offerta, è evidente che una soluzione parziale non basta. L'approccio frammentato ha portato all'emergere di una necessità: l'integrazione tra gli applicativi orientati alla domanda e quelli rivolti all'offerta. Con l'evoluzione del cloud computing, sono emerse nuove piattaforme di pianificazione integrata. Questi strumenti avanzati offrono una visione completa dei vari elementi coinvolti nei sotto-processi sia di domanda che di offerta, facilitando una gestione più fluida e coerente del processo S&OP. Uno degli strumenti che si sta affermando in questo panorama è "Board", un software di business intelligence. Questo software, oltre a fornire supporto integrato per la pianificazione, offre anche una serie di funzionalità avanzate che lo rendono particolarmente adatto a supportare l'S&OP. Una trattazione dettagliata di Board e delle sue capacità sarà presentata nei capitoli successivi.
- **Input esterni al processo:** nel contesto tradizionale, il processo S&OP ha fatto principalmente affidamento su dati interni riguardanti la domanda e l'offerta, come ordini dei clienti, spedizioni, giacenze di magazzino e capacità produttive. Questi dati rappresentavano le informazioni fondamentali su cui si basava la pianificazione. Tuttavia, il panorama delle informazioni utilizzabili per supportare l'S&OP si è notevolmente ampliato negli ultimi tempi. Con l'introduzione di programmi di gestione condivisa dello stock, come l'Inventario Gestito dal Fornitore (VMI) e la Pianificazione, Previsione e Rifornamento Collaborativi (CPFR), le aziende ora hanno la possibilità di accedere a un'abbondanza di dati esterni. Questi

dati, che provengono sia dai fornitori che dai clienti, offrono informazioni preziose sulla domanda e l'offerta future. Per esempio, l'integrazione di dati come le informazioni sul punto di vendita può offrire una visione più accurata delle dinamiche di mercato e delle tendenze dei consumatori. L'integrazione di questi input esterni al processo S&OP non è solo una possibilità ma diventa un imperativo per le aziende che desiderano mantenere un vantaggio competitivo. Incorporando questi dati esterni nella pianificazione, le aziende possono migliorare l'accuratezza delle loro previsioni, ottimizzare la gestione delle scorte e rispondere in modo più agile alle fluttuazioni del mercato.

### 3. Processo di Sales Forecasting

#### 3.1. Introduzione al processo di Sales Forecasting

Il sales forecasting, o previsione delle vendite, rappresenta un pilastro fondamentale nella strategia aziendale e assume un ruolo cruciale nel panorama odierno. Questo processo consente alle imprese di anticipare la futura domanda dei loro prodotti o servizi, basandosi su dati storici, tendenze di mercato e intuizioni qualitative. Allo stesso tempo, richiede l'integrazione di informazioni provenienti da svariati dipartimenti, come produzione, vendite, acquisti, pianificazione, finanza e logistica. Per facilitare questo scambio d'informazioni è essenziale un sistema informativo comune che unisca questi settori. Nonostante ogni dipartimento possieda funzioni e strategie distintive, converge verso obiettivi comuni. Integrando le funzioni, le informazioni confluiscono in un sistema informativo centrale, collegato a un magazzino di dati centralizzato, promuovendo un lavoro produttivo e una coordinazione ottimale. Attraverso una corretta previsione delle vendite, le aziende sono in grado di allocare risorse, gestire la produzione e definire strategie di marketing in maniera ottimale. Ogni segmento dell'organizzazione si basa su queste previsioni per prendere decisioni informate. La chiave del successo potrebbe risiedere nell'integrazione coordinata, garantendo una previsione armoniosa e interattiva. I manager delle diverse aree funzionali, infine, baseranno le loro decisioni sui dati conservati in questo deposito centrale, come illustrato in Figura 4.

	Marketing	Sales	Finance/ Accounting	Production/ Purchasing	Logistics
<b>Needs</b>	Annual plans(updated monthly or quarterly) for new and existing products or product changes, promotional efforts, channel placement, and pricing	Identifying the sales target for the sales Force.	Projecting cost and profit levels and capital needs	Planning the development of plant and equipment	Planning the development of storage facilities and transportation Equipment. .Specific decisions of what products to move to what locations and when
<b>Level</b>	Product or product line	Territory	Corporate, division, product line	Strategic unit	Strategic unit
<b>Horizon</b>	Annual	1-2 years	1-5 years	1-3 years	Daily, weekly, Monthly and Yearly
<b>Interval</b>	Monthly or quarterly	Monthly or Quarterly	Monthly or quarterly	Quarterly	Daily, weekly and Monthly
<b>Form</b>	Dollars	Dollars Dollars	Dollars	Units	Units/Weight/Volume

Figura 4: esigenze della previsione delle vendite nelle diverse aree aziendali.

Le attività che possono essere previste nell'area del marketing sono i piani annuali, i cambiamenti di prodotto, i cambiamenti promozionali, il posizionamento dei canali e i prezzi; nell'area delle vendite, l'identificazione dell'obiettivo di vendita per la forza vendita; nell'area della finanza, i progetti di contabilità per i costi e i profitti e il fabbisogno di capitale; nell'area della produzione e degli acquisti sono la pianificazione dello sviluppo di impianti e attrezzature; e infine nell'area della logistica e della pianificazione dello sviluppo di strutture di stoccaggio e di trasporto e di attrezzature e le decisioni specifiche di quale prodotto spostare in quale luogo. Per prevedere e prendere le decisioni nelle diverse aree funzionali si possono utilizzare diverse tecniche di previsione, che verranno discusse più avanti in questo capitolo.

### 3.2. Motivi per effettuare il sales forecasting

Nel contesto aziendale, è imperativo proiettarsi nel futuro per pianificare investimenti, introdurre nuovi prodotti, decidere quando cessare o ritirare prodotti dal mercato e così via. Il processo di sales forecasting riveste un ruolo cruciale per la maggior parte delle imprese. Le aree fondamentali in cui la previsione delle vendite è essenziale all'interno di un'azienda sono le seguenti:

- ***Sales forecasting nella pianificazione.*** Le industrie manifatturiere operano con l'obiettivo principale di soddisfare la domanda dei clienti attraverso un'adeguata offerta di prodotti. Mentzer e Moon sottolineano come il sales forecasting sia una componente fondamentale di questo processo. È attraverso la domanda, spesso stimolata da attività di marketing come le promozioni, che si genera un bisogno di previsione delle vendite. Questa previsione è essenziale affinché funzioni come la produzione, gli acquisti e la logistica possano collaborare efficacemente e mantenere una fornitura costante.

Il flusso di informazioni tra queste funzioni aziendali, e tra i vari attori coinvolti nella catena di fornitura, è complesso. Questo flusso, che inizia dalla generazione della domanda e culmina nella fornitura di prodotti, è gestito



dal processo di Sales and Operations Planning. Il sales forecasting funge da punto di partenza per l'S&OP, spesso basandosi su dati storici di vendita per formulare previsioni. Poiché è il marketing che gestisce e orienta la domanda verso il cliente finale, l'esigenza di sales forecasting emerge chiaramente dalla parte di domanda. Queste previsioni, a loro volta, informano il lato dell'offerta, aiutando nella creazione di un piano di capacità. Mentzer e Moon descrivono due piani fondamentali in questo processo: il piano operativo e il piano della domanda. Questi piani sono strumenti chiave per aiutare marketing e supply a comprendere le strategie future di lancio di prodotti e le azioni necessarie per raggiungere gli obiettivi aziendali. Armstrong (1983) collega ulteriormente il processo di previsione alla pianificazione formale, sottolineando come la pianificazione definisca gli obiettivi e determini le azioni. Tuttavia, è fondamentale distinguere tra pianificazione e previsione: la prima elabora strategie basate su stime, mentre la seconda fornisce quelle stime.

- ***sales forecasting nella pianificazione finanziaria.*** La previsione e la pianificazione sono pilastri fondamentali per prendere decisioni efficaci, in particolare nel contesto della gestione finanziaria. Pertanto, è essenziale che i manager finanziari si avvalgano di bilanci storici, abbinandoli a modelli appropriati per trarre previsioni accurate. Uno di questi modelli, ampiamente riconosciuto, è il modello Francis-Rowell (FR). Questo modello ha l'obiettivo di creare i cosiddetti *pro-forma financial statements*, che illustrino le condizioni finanziarie future dell'impresa basandosi su diversi scenari di vendite previste. La struttura del modello FR si articola in dieci settori chiave: vendite del settore, settore della produzione, requisiti di capitale fisso, politiche di prezzo, costi di produzione, reddito, nuovi finanziamenti necessari, rischi, costi del finanziamento, valutazione delle azioni ordinarie.

Questi componenti, quando analizzati attraverso la lente del sales forecasting, offrono una visione chiara e olistica delle proiezioni finanziarie dell'azienda.

- ***Sales forecasting nella produzione/reparto acquisti.*** Il sales forecasting gioca un ruolo cardine nella produzione e nella pianificazione aggregata. Come sottolineato da Mentzer e Moon, sia le previsioni a lungo termine che quelle a breve termine sono frequentemente adottate in questi ambiti. Nel definire la pianificazione di produzione per un determinato assortimento di prodotti, aspetti cruciali comprendono la scelta del fornitore adatto, la creazione di relazioni solide con questi fornitori e l'organizzazione della struttura dei costi dell'impianto di produzione. Poiché l'implementazione dell'intero processo può richiedere anni, la previsione a lungo termine diventa essenziale. Le strategie si basano sulle vendite future dei prodotti in fase di produzione e commercializzazione.

Nel contesto delle previsioni a breve termine, i piani di produzione sono strettamente legati alle previsioni degli acquisti. Wisner e Stanley enfatizzano l'intima correlazione tra previsioni e acquisti, sottolineando come il forecasting sia fondamentale nella stesura del piano d'acquisto principale. Gli acquisti, infatti, possono comportare ritardi dovuti alle dinamiche logistiche e di spedizione da parte dei fornitori. Di conseguenza, il dipartimento acquisti deve avere una chiara previsione per programmare in modo efficiente e prevenire esaurimenti di magazzino, garantendo così una produzione ininterrotta e senza intoppi.

- ***Sales forecasting nella logistica.*** Il dipartimento di logistica ha la responsabilità sia dell'immagazzinamento che della distribuzione dei prodotti finiti dal luogo di stoccaggio fino alla destinazione finale. Di conseguenza, è essenziale che tale dipartimento si avvalga delle previsioni di vendita. Sia le previsioni a breve che a lungo termine rivestono un ruolo fondamentale nella pianificazione logistica. Per quanto riguarda la pianificazione a lungo termine, è cruciale determinare la capacità di stoccaggio dei magazzini e valutare i servizi associati, incluso il trasporto. In base al piano di produzione, il dipartimento di logistica elabora il proprio piano di servizio, sottolineando il ruolo centrale del sales forecasting nella pianificazione logistica. Nel contesto delle previsioni a breve termine,

utilizzate in situazioni urgenti o per articoli con un numero limitato di unità di conservazione, la pianificazione può variare da periodi quotidiani (in condizioni particolarmente critiche) a settimane o mesi, a seconda delle ordinazioni. Molte aziende scelgono di acquistare o affittare strutture logistiche specializzate da fornitori terzi o di svilupparle internamente. Al momento dell'acquisto o dell'affitto di tali servizi, è fondamentale che l'azienda conosca le specifiche esigenze di servizio, che possono essere determinate sulla base delle previsioni di produzione.

- ***Sales forecasting nel marketing.*** Il successo del marketing dipende dalla capacità di un'azienda di soddisfare le esigenze e le richieste dei clienti. Situazioni come la mancanza di stock o una scarsa innovatività possono ridurre la domanda, portando a possibili perdite di vendite. Partendo da questo principio, le aziende pianificano le loro strategie di marketing. I piani di marketing si basano sulla domanda attuale, sulla domanda derivata, sulla strategia di prezzi dei concorrenti e su diverse promozioni. Per ottenere risultati ottimali dal piano di marketing, è essenziale avere una conoscenza approfondita delle previsioni di vendita. Tipicamente, si possono prendere in considerazione livelli annuali, con intervalli che possono essere mensili o trimestrali, a seconda della natura del prodotto.

### 3.3. Fattori per la scelta del modello di previsione

Esistono due principali tipi di previsione, categorizzabili come macro e micro. La previsione macro riguarda la previsione dei mercati nel loro complesso, focalizzandosi sull'attuale livello di domanda del mercato e sulle sue possibili evoluzioni future. La previsione micro, invece, si concentra sulle previsioni dettagliate delle vendite unitarie, determinando la quota di mercato di un prodotto in un determinato settore e ipotizzando le variazioni future di tale quota. La scelta tra questi tipi di previsione e l'accuratezza delle stesse dipendono da diversi fattori:

- ***Orizzonte temporale.*** Più l'orizzonte temporale si allunga, minore sarà l'accuratezza della previsione. Tuttavia, vi è un certo disaccordo tra gli

esperti riguardo al metodo più adatto da scegliere a seconda dell'orizzonte temporale in questione. Armstrong sostiene che i modelli econometrici semplici siano i più idonei per previsioni a lungo termine. D'altra parte, altri studiosi ritengono che anche le curve di crescita semplici rappresentino un metodo accurato per generare previsioni a lungo raggio, mentre le previsioni a breve termine possono essere efficacemente ottenute mediante metodi di serie storiche. A seconda dell'orizzonte che la previsione intende coprire, verrà scelto un modello piuttosto che un altro.

- **Disponibilità dei dati.** Molti sostengono che le previsioni più accurate siano possibili quando è disponibile una maggiore quantità di dati. Tuttavia, secondo quanto riscontrato da Markridakis e Hibson nelle serie da loro analizzate, questa affermazione non trova conferma. È possibile che serie di dati più lunghe comportino cambiamenti nelle forze sottostanti che influenzano la serie, creando una sorta di "confusione" nel metodo di previsione e portando a una perdita di precisione.
- **Tipologia di prodotto.** Uno dei fattori chiave che influenzano l'accuratezza delle previsioni è la stabilità storica di una serie. Previsioni basate su serie instabili tendono ad essere inaccurate. Esistono diversi metodi per misurare la stabilità; il più semplice è una valutazione giudicativa derivata dall'osservazione di un diagramma di dispersione delle vendite storiche. Tuttavia, sono disponibili anche metodi più formali per valutare la stabilità, tra cui l'autocorrelazione e l'analisi delle "sequenze". È possibile classificare le serie di vendite in base al fatto che rappresentino vendite di beni durevoli o non durevoli. Studi precedenti non hanno considerato questo fattore, e non è chiaro quale tipo di serie sia più adatto alle previsioni di extrapolazione. Tuttavia, i beni durevoli sono soggetti a volatilità e a modelli di domanda erratici.
- **La posizione dei prodotti nel loro ciclo di vita.** Durante la fase iniziale del ciclo di vita di un prodotto, potrebbero essere disponibili meno dati e informazioni sulle vendite rispetto alla fase di maturità. Nella fase di

maturità, i metodi di previsione basati su serie storiche possono risultare particolarmente utili.

### **3.4. Metodi di previsione**

I metodi per la previsione delle vendite possono essere classificati in due macrocategorie principali, suddivise a loro volta in categorie più specifiche, come elencato di seguito:

- Metodi quantitativi, suddivisi in:
  1. Analisi delle serie temporali: si utilizzano dati storici per identificare pattern, tendenze e cicli temporali al fine di prevedere le vendite future;
  2. Uso dei dati di ricerca di mercato: si analizzano informazioni specifiche del settore o dei consumatori per formulare previsioni basate su dati concreti.
- Metodi qualitativi:
  1. Tecnica Delphi: un processo iterativo in cui un gruppo di esperti fornisce previsioni e feedback in maniera anonima.
  2. Brainstorming: una sessione creativa di gruppo volta a generare idee e possibili scenari futuri.
  3. Intuizione: previsioni basate sull'esperienza personale e sul giudizio dell'individuo.
  4. Opinione degli esperti: consultazione di specialisti del settore per ottenere previsioni informate.

Questi metodi forniscono un quadro complessivo delle diverse tecniche utilizzabili per la previsione delle vendite, ognuna con i propri punti di forza e limitazioni, e verranno analizzati più nel dettaglio di seguito.

#### **3.4.1. Analisi delle serie temporali**

Numerose aziende basano le loro previsioni di vendita sui dati storici delle vendite passate, processo che può essere scomposto attraverso l'analisi delle serie temporali. Quest'ultima implica la divisione dei dati storici delle vendite in tre componenti principali:

- **Trend:** questo componente riflette una tendenza generale di crescita o diminuzione delle vendite nel tempo. È possibile modellare un trend lineare attraverso l'equazione

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 \cdot t + \varepsilon_t$$

dove:

- $\beta_0$  rappresenta l'intercetta sull'asse delle y,
- $\beta_1$  rappresenta la pendenza della retta di trend,
- $\varepsilon_t$  rappresenta il termine di errore casuale al tempo t.

Nell'analisi di trend, si utilizza spesso la statistica per stabilire se il modello di trend lineare adottato sia effettivamente appropriato. Uno degli indicatori chiave in questo processo è il p-value, che indica la probabilità che il parametro analizzato sia uguale a zero. Attraverso l'utilizzo di software statistici, è possibile calcolare il p-value e confrontarlo con un livello di significatività prefissato, noto come alpha. Se il p-value risulta inferiore ad alpha, ciò suggerisce che il modello è effettivamente appropriato. Esistono poi ulteriori tecniche frequentemente utilizzate per misurare gli errori di previsione che comprendono limiti di controllo, errori quadratici medi (MSE), deviazioni assolute medie (MAD), errori percentuali assoluti medi (MAPE) e deviazioni assolute massime (LAD). L'analisi di queste metriche agevola il processo di validazione del metodo di previsione più appropriato.

Con le evidenze a disposizione e un modello di trend lineare confermato, si procede alla previsione delle vendite future. L'estrapolazione gioca un ruolo chiave in questo processo, permettendo di prendere i dati storici e estenderli al futuro. Ad esempio, se in passato le vendite sono cresciute costantemente del 4-5% all'anno, potrebbe essere ragionevole ipotizzare che tale tendenza continuerà, portando a una crescita annuale delle vendite del 5%.

Tuttavia, è integrare queste previsioni con diversi possibili scenari rende l'analisi più completa. Le vendite, pur seguendo una tendenza generale positiva, possono

aver mostrato delle fluttuazioni nel tempo. Prendendo in considerazione questi movimenti passati, possiamo costruire un intervallo di confidenza attorno alla nostra previsione del trend. Le linee esterne nel diagramma (Figura 5) rappresentano le possibili variazioni rispetto all'estrapolazione semplice del trend.

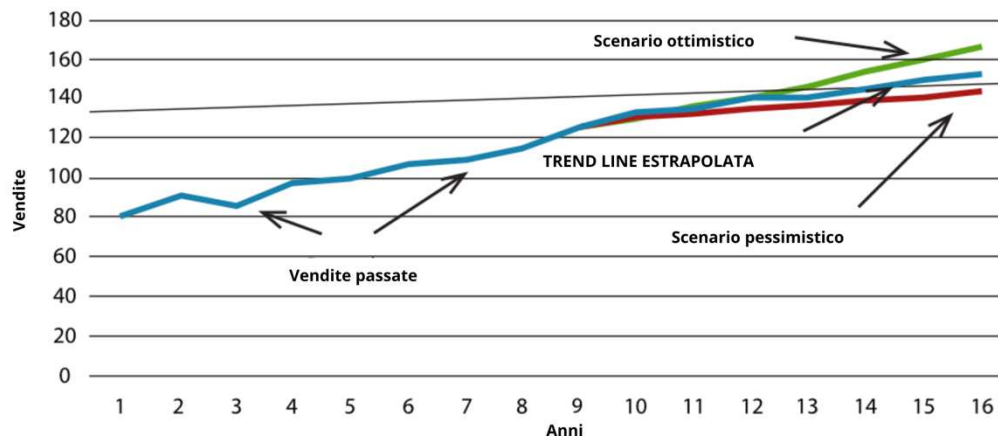


Figura 5: trend line estrapolata suddivisa in scenari.

La linea verde illustra lo scenario ottimistico, in cui le vendite superano le aspettative, mentre la linea rossa rappresenta lo scenario pessimistico, in cui le vendite si attestano al di sotto delle previsioni. Integrando le evidenze storiche con una comprensione del ciclo economico e delle potenziali mosse dei concorrenti, si formulano previsioni delle vendite più complete e informate.

- **Componente Stagionale  $S_t$** : si tratta di variazioni specifiche e regolari che si verificano in determinati periodi dell'anno, come le stagioni o le festività.
- **Componente Ciclica  $C_t$** : a differenza delle variazioni stagionali, le variazioni cicliche seguono un andamento meno prevedibile e possono essere influenzate da cicli economici più ampi.

Per tener conto di queste variazioni, esistono due principali modelli di previsione: il modello additivo, con equazione  $Y_t = T_t + S_t + C_t + E_t$ , e il modello moltiplicativo, con equazione  $Y_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t \cdot E_t$ , dove:

- $Y_t$  rappresenta il valore della serie temporale al tempo  $t$ ,
- $T_t$  rappresenta il componente di trend al tempo  $t$ ,

- $E_t$  rappresenta il termine di errore casuale al tempo  $t$ .

La scelta tra modello additivo e moltiplicativo dipende dalla natura delle variazioni stagionali e cicliche rispetto al trend. Se tali variazioni non cambiano proporzionalmente ai valori della serie temporale, è più appropriato utilizzare un modello additivo. Se, invece, variano proporzionalmente, è più indicato un modello moltiplicativo. Ad esempio, se il consumo di elettricità segue un andamento ciclico, si potrebbe utilizzare un modello additivo; se il costo dell'elettricità varia in base al prezzo, sarebbe più appropriato un modello moltiplicativo.

### 3.4.2. Analisi tramite dati di ricerche di mercato

Un altro metodo di previsione quantitativa delle vendite è l'utilizzo dei dati delle ricerche di mercato. Esistono diversi tipi di dati di ricerca di mercato che possono essere utilizzati per le previsioni di vendita. Tra questi vi sono:

- **Indagini sulle intenzioni dei consumatori:** questo metodo prevede l'utilizzo di dati relativi a cosa le persone intendono fare in futuro. Esistono numerose grandi società di ricerche di mercato che raccolgono continuamente grandi quantità di informazioni e guadagnano vendendo queste ricerche alle aziende (Mintel ne è un esempio). Possono porre ai consumatori domande come "Intende acquistare un'auto nuova nei prossimi 12 mesi, 36 mesi o 60 mesi?" o "Ha intenzione di andare in vacanza in Spagna nei prossimi tre anni?". I risultati di queste indagini consentono alle aziende di prevedere i modelli di vendita e di pianificare il futuro in termini di personale e livelli di produzione.
- **informazioni sulle vendite dirette:** i team di vendita delle aziende, che interagiscono strettamente con i clienti, con l'esperienza sono in grado di notare qualsiasi tendenza in atto e di individuare i cambiamenti del mercato e le variazioni nelle preferenze e negli atteggiamenti dei clienti. Queste informazioni sulle vendite dirette sono raccolte richiedendo alla direzione previsioni statistiche sulle vendite future e incoraggiando il flusso di informazioni verso l'alto all'interno dell'organizzazione.



- **marketing di prova:** consiste nel testare la risposta dei consumatori a un prodotto, prima del rilascio completo del prodotto stesso. Il marketing di prova può comportare il rilascio di un prodotto in un'area geografica limitata o a una piccola parte del mercato target. Ad esempio, molti film vengono commercializzati in via sperimentale prima di essere immessi sul mercato generale (proiettandoli a un pubblico invitato); se la risposta del processo di commercializzazione sperimentale è negativa, si possono apportare modifiche ai film prima di renderli disponibili per il mercato generale. La risposta dei gruppi di mercato di prova viene utilizzata per determinare se è necessario apportare modifiche al prodotto o se è probabile che le previsioni vengano raggiunte. Le previsioni di vendita vengono poi corrette di conseguenza.

### 3.4.3. Metodo Delphi

I metodi di previsione qualitativa vengono utilizzati quando i dati storici non sono disponibili per realizzare e implicano l'uso di opinioni per prevedere gli eventi futuri e sono quindi soggettivi. Tra questi, uno dei metodi più noti è il metodo Delphi, una tecnica di previsione sviluppata dalla Rand Corporation alla fine degli anni '50 basata sulla ricerca delle opinioni di un gruppo di esperti.

Il metodo Delphi prevede inizialmente lo sviluppo di un questionario incentrato sul problema in questione. Successivamente si seleziona un gruppo di esperti e si invia il questionario a ciascuno di loro. Viene poi chiesto loro di rispondere in modo indipendente. Le risposte al questionario vengono riassunte prima che venga sviluppato un altro questionario, basato sui risultati del primo questionario, e inviato allo stesso gruppo di esperti.

I membri del gruppo di esperti valutano e classificano in modo indipendente le idee incluse nel secondo questionario. Ciò consente al gruppo di esperti di giungere a una previsione di consenso sull'argomento in discussione.

Il metodo Delphi si basa sul principio che le previsioni di un gruppo strutturato di esperti sono più accurate di quelle di singoli individui o di gruppi non strutturati.

Il metodo Delphi offre diversi vantaggi, tra cui la sua flessibilità applicabile a vari contesti e problemi complessi, fornendo un processo strutturato per il processo decisionale di gruppo, consentendo ai partecipanti il tempo necessario per riflettere e migliorare la qualità delle risposte, e creando un registro delle risposte e delle idee degli esperti. Tuttavia, ha anche delle debolezze, come il richiedere molto tempo per essere completato, presupporre la disponibilità degli esperti a raggiungere un consenso e modificare le loro opinioni, e il potenziale rischio di bias nei risultati a causa di pagamenti agli esperti.

#### **3.4.4. Brainstorming e intuizione**

Il brainstorming, o "thought showers", è una tecnica soggettiva volta a generare nuove idee utili e a promuovere il pensiero creativo, solitamente all'interno di un gruppo. Questo metodo si basa su "The Problem Statement", un'affermazione del problema che guida la discussione, e accoglie qualsiasi idea senza giudizio, promuovendo un alto numero di contributi in breve tempo. È più efficace con gruppi di 6-12 persone di diversi reparti e background, poiché anche persone esterne all'area di focus possono apportare spunti innovativi. Parallelamente, l'intuizione gioca un ruolo chiave quando i dati storici sono scarsi o il mercato è instabile, permettendo ai leader aziendali di affidarsi alla loro esperienza e "sensazione viscerale". Sebbene figure di successo come Steve Jobs abbiano fatto affidamento sull'intuizione, definendola talvolta "più potente dell'intelletto", è fondamentale non basarsi esclusivamente su di essa, ma integrarla con altre tecniche di previsione, per mitigare i rischi associati alle decisioni intuitive.

### 3.5. Modello di sales forecasting

Nei prossimi capitoli, si esplorerà nel dettaglio l'approccio scelto per sviluppare il modello di previsione delle vendite, realizzato attraverso il software Board. Il metodo utilizzato si basa su una base di dati storici relativi alle vendite di una società, e si colloca dunque all'interno della categoria dei metodi quantitativi di previsione. Questo permette di analizzare in maniera approfondita le tendenze e i pattern delle vendite negli anni passati, fornendo una solida base di partenza per stabilire una linea di base (o baseline) per le previsioni dell'anno successivo, con livello di dettaglio mensile.

Il modello sviluppato non sarà limitato a fornire previsioni aggregate, ma permetterà anche di scendere nel dettaglio, offrendo previsioni specifiche per ogni singolo prodotto. Questo aspetto si rivela particolarmente cruciale per una gestione ottimizzata delle scorte e per una pianificazione accurata delle strategie di marketing e vendita.

In aggiunta, sarà dotato di una funzionalità di setup personalizzabile, attraverso la quale gli utenti avranno la possibilità di affinare le previsioni: in particolare sarà possibile inserire previsioni di crescita, espresse in termini percentuali, e adattare il modello in base alla stagionalità. Queste modifiche potranno essere applicate sia in maniera aggregata, influenzando quindi l'intera gamma di prodotti, sia in maniera selettiva, agendo su singoli articoli. Questa flessibilità risulta fondamentale per adattare il modello a specifiche esigenze aziendali e dinamiche di mercato, garantendo così previsioni il più possibile accurate e affidabili.

## 4. Il software Board

In questo capitolo, verranno esplorate in dettaglio le funzionalità del software Board, un potente strumento di business intelligence e pianificazione aziendale che può essere efficacemente impiegato anche nella realizzazione di modelli predittivi. Questa trattazione fornisce i concetti base per comprendere meglio il modello trattato nell'ultimo capitolo.

### 4.1. Caratteristiche base

Board è una piattaforma di BI all-in-one che combina strumenti di Business Intelligence con soluzioni di Corporate Performance Management, come simulazione e analisi predittiva, per supportare i processi decisionali. Ad esempio, consente lo sviluppo di molti tipi di attività per ogni capacità, quali:

- **Business Intelligence:** score carding, dashboard, reporting, analisi
- **Performance Management:** budgeting, planning e forecasting, analisi della redditività, gestione della strategia, consolidamento finanziario
- **Analisi predittiva (Analytics):** Machine Learning Forecasting, Simulazioni, Clustering, Funzione statistica



Figura 6: logo di Board.

Attraverso Board, gli utenti possono costruire rapidamente le proprie applicazioni di analisi e pianificazione self-service per soddisfare le esigenze decisionali della propria organizzazione, grazie al metodo senza codifica, che prescinde dall'uso di un linguaggio di programmazione e utilizza un'interfaccia drag-and-drop. Tale piattaforma consente lo sviluppo di dashboard, report e analisi completamente integrati con i processi di pianificazione, modellazione e gestione aziendale.

Fornisce inoltre una prospettiva completa dei collegamenti tra risultati, performance e risultati finanziari, riunendo i dati finanziari e operativi dell'organizzazione.

In termini di dati, il software consente di ottenere un quadro logico unificato delle informazioni aziendali, combinando qualsiasi fonte di dati in una rappresentazione unica e coerente. Board opera come un unico "gateway" di metadati attraverso il suo database multidimensionale fisico e logico, consentendo di utilizzare qualsiasi dato come se fosse nativo della piattaforma. I modelli di dati di Board normalizzano e organizzano i dati, consentendo agli utenti finali di visualizzarli, pubblicarli e aggiornarli indipendentemente dalla loro origine. Inoltre, supporta e consente l'utilizzo di dati provenienti da diverse fonti, dai database relazionali alle applicazioni Cloud, dai Big Data ai Data Store Cloud. Board offre una gamma completa di connessioni dati preconfigurate che consentono di risparmiare tempo e fatica per accedere e utilizzare i dati da diverse fonti. L'applicazione può essere configurata in due modi: su cloud (SaaS) e on premise. Board Cloud è supportato da Microsoft Azure e fornisce tutte le funzionalità della piattaforma, nonché tutti i vantaggi che una solida infrastruttura cloud può offrire in termini di sicurezza, affidabilità, scalabilità e prestazioni globali. Il software on-premise, invece, viene installato e gestito direttamente dalle strutture IT dell'azienda.

## **4.2. Architettura e funzioni della piattaforma**

Le sezioni che seguono hanno lo scopo di descrivere l'architettura che supporta l'applicazione Board. Tutto il materiale è stato estratto direttamente dal manuale online<sup>3</sup>, che viene utilizzato anche dai consulenti, come guida, durante il lavoro di sviluppo dell'applicazione.

Board è una piattaforma di BI progettata per fornire una visione accurata e completa delle informazioni finanziarie e operative dell'azienda a partire dai dati aziendali in un colpo d'occhio, consentendo ai decisori aziendali di avere il pieno controllo sulle prestazioni dell'intera organizzazione e delle sue sottofunzioni interne. (Board Manual)

Il menu di Board è suddiviso in cinque sezioni:

- **Capsule:** rappresenta una raccolta di schermate e procedure contenenti i report che si desidera visualizzare, permettendo così di vedere le informazioni utili commissionate dai decisori aziendali.
- **Presentation:** è una modalità semplificata di rappresentazione dei dati aziendali dell'organizzazione. Questa sezione consente di creare versioni personalizzate dei rapporti aziendali aggiungendo schermate, anche da capsule diverse, e disponendole in nuove diapositive in un ordine personalizzabile.
- **Cognitive space:** questa sezione offre un'interazione naturale tra l'utente e i dati.
- **Data model:** può essere classificato come il cuore del software, in quanto è la sezione utilizzata per caricare i dati e definire tutte le variabili di analisi secondo il modello entità-relazioni.
- **System Administrator:** la parte di amministrazione del sistema è dedicata agli amministratori di ogni singola piattaforma. Un utente con le capacità adeguate può gestire e vedere gli utenti, i profili di sicurezza e le licenze, il tema grafico dell'istanza e molto altro.

La licenza ordinaria non consente l'accesso a tutte le aree; per ottenere l'accesso completo a tutte le funzionalità, è necessaria una licenza per sviluppatori.

Per facilitare la comprensione della descrizione dell'architettura del software, verrà fornito un esempio di riferimento. In particolare, si consideri il caso di un'azienda con una catena di negozi distribuiti in più regioni geografiche.

### 4.3. Data Model: entità, relazioni, cubi

I modelli di dati che Board permette di manipolare sono di tipo multidimensionale, questi modelli di dati nascono dalla consapevolezza che le variabili che influenzano un processo possono essere molte e diverse; questa tecnologia permette di analizzare le metriche di interesse in funzione di una o più variabili contemporaneamente. Consideriamo l'esempio di una catena di negozi. Le vendite dei singoli negozi possono essere esaminate in base a una serie di criteri, tra cui la data, il punto vendita, l'area geografica, il venditore, la quantità venduta e altri ancora. Un cubo multidimensionale consente di valutare le metriche di vendita in funzione di tutte le variabili contemporaneamente o di un sottoinsieme di esse, in questo caso aggregando le variabili non considerate (Figura 7).

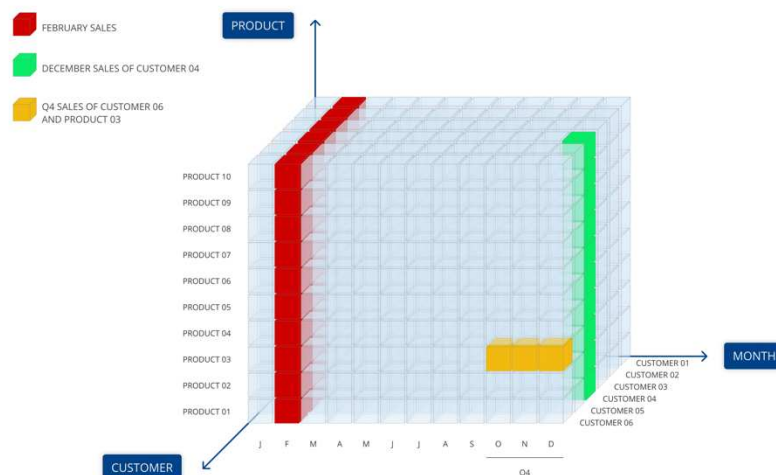


Figura 7: struttura multidimensionale del dato.

L'applicazione Board, in particolare, consente di modellare i dati utilizzando un oggetto chiamato Cubo. Ogni cubo, in particolare, ha una propria struttura, le cui dimensioni sono denominate entità. I cubi possono essere di tipo testo, numerico (intero, singolo, doppio) o immagine. Sebbene il tipo numerico sia senza dubbio il più utilizzato, le stesse qualità possono essere applicate a tutti gli altri, come verrà mostrato.

La definizione delle relazioni tra entità serve a gestire i livelli gerarchici dei dati. Il negozio, ad esempio, sarà collegato alla città a cui appartiene, che farà parte di

un'area geografica, e così via. Qui si formano relazioni "padre e figlio", con la regola fondamentale che ogni figlio (ad esempio, il negozio) può avere un solo padre (la città/area geografica di appartenenza), mentre ogni padre può avere un numero illimitato di figli.

Board consente di definire e visualizzare l'accuratezza delle relazioni definite attraverso una vista grafica chiamata albero delle relazioni (Figura 8).

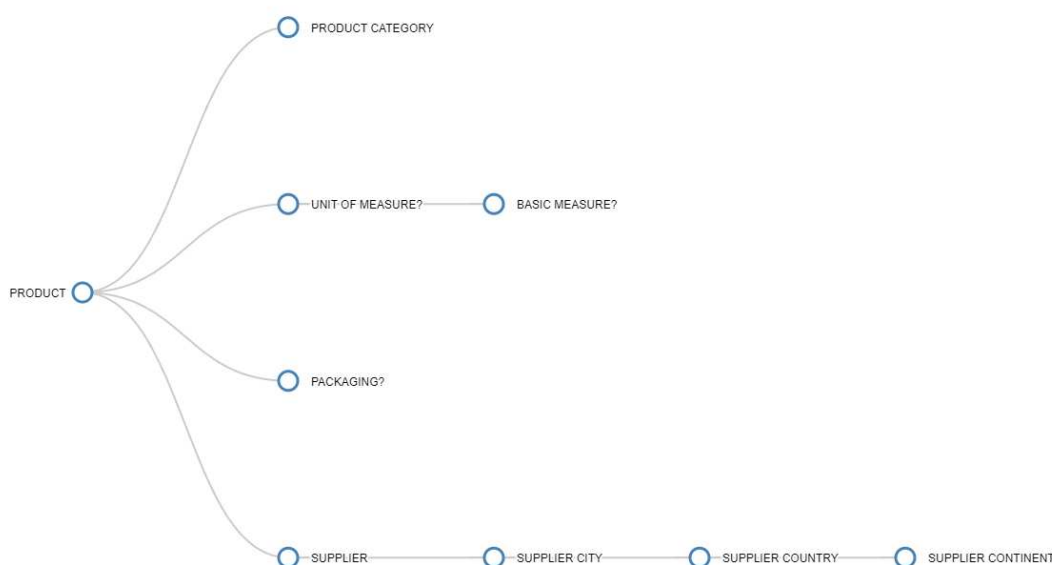


Figura 8: esempio albero delle relazioni.

In definitiva, tutti i modelli di dati di Board hanno i seguenti tre componenti:

- entità: sono raccolte di informazioni, più comunemente testi e codici. All'interno di una singola entità, ad esempio, potrebbe esserci un elenco di clienti, prodotti o città. Le dimensioni del cubo sono entità (e gerarchie).
- relazioni (gerarchie): una relazione (o gerarchia) può essere definita quando due o più entità hanno una relazione molti a uno. Poiché esiste una relazione molti a uno tra cliente e città e città e stato, le entità cliente, città e stato possono essere organizzate nella relazione "cliente città stato".



- cubi: i cubi contengono dati (tipicamente numerici, ma anche testo, file, date e altri tipi) che possono essere analizzati ed esaminati utilizzando le loro numerose dimensioni e livelli gerarchici.

#### 4.3.1. Caricamento e gestione dei dati

Molto spesso i dati aziendali provengono da diverse fonti, ma per poterli analizzare nel loro insieme è necessario riunirli in un unico database. Per questo motivo Board consente agli utenti di collegare, integrare e federare i dati provenienti da diverse fonti:

- Data warehouse e database relazionali
- applicazioni aziendali (ad esempio, SAP ERP)
- fonti con diverse dimensioni (incluso SAP BW)
- Chiamate API a servizi web
- File TXT, CSV ed Excel
- Sorgenti basate sul cloud

Data Reader è il nome dello strumento utilizzato per importare i dati nella piattaforma Board. I lettori di dati hanno anche il compito di mappare i dati su entità, relazioni e cubi. In questa fase i dati importati possono anche essere sottoposti a processi di trasformazione attraverso la sezione ETL (Extract-Transform-Load). Un esempio di questo processo è riportato nella figura 9.

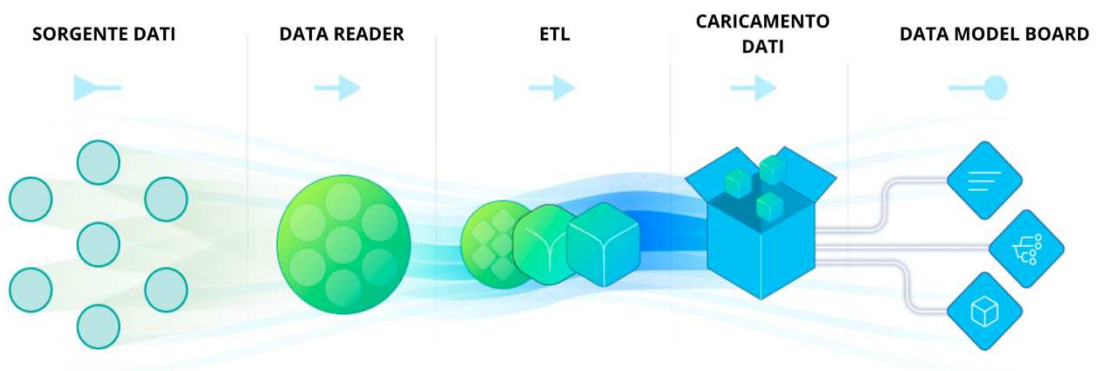


Figura 9: processo di caricamento dei dati su Board.

La tecnologia alla base del data model Board assicura la massima efficienza nella gestione di grandi volumi di dati, garantendo sempre elevate prestazioni di calcolo.

Il software implementa diverse tecniche di gestione del database che gli permettono di non sovraccaricare lo spazio occupato dal database in un breve periodo di tempo, problema comune nelle soluzioni multidimensionali. In particolare, poiché i cubi sono matrici reali, possono essere "sparsi", cioè avere un valore nullo su alcuni incroci di entità. Board impiega un motore di calcolo che distingue automaticamente gli attributi sparsi e li evita in tutta la fase di calcolo perché, in quanto celle vuote, i risultati delle operazioni su queste intersezioni sono comunque privi di significato.

In riferimento all'esempio precedente, un cubo che analizza le vendite per cliente, negozio e area geografica può avere valori nulli in alcuni incroci perché non è certo, ad esempio, che ogni cliente acquisti in tutti i negozi; quindi, ci saranno incroci nulli in corrispondenza del singolo cliente nei negozi in cui non ha acquistato, vedi figura 10.

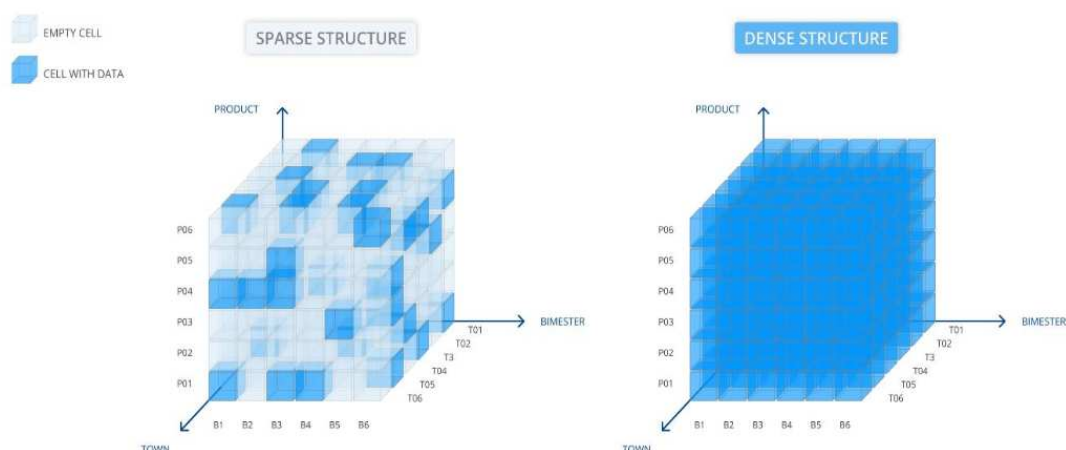


Figura 10: struttura densa e sparsa dei cubi.

#### 4.3.2. Drill-through

La funzione Drill through consente di accedere ai dati memorizzati in un database relazionale esterno o in un'origine dati ODBC o OLE-DB compatibile con i report di Board. Questa funzione è utile quando è necessario analizzare i dati in modo più approfondito rispetto a quelli inseriti nel modello di dati di Board.

Il livello di dettaglio dei cubi in un'architettura standard di Board consente di eseguire il drill down dai report di riepilogo fino alla particolare cella del cubo

descritta dalla struttura del cubo. Ad esempio, supponiamo che in un report in cui le vendite sono analizzate per negozio, l'utente abbia bisogno di aumentare il livello di dettaglio, cioè di valutare le vendite per rappresentante. È sufficiente eseguire un drill down (doppio clic sul rappresentante di interesse) e apparirà automaticamente un nuovo report con i dati suddivisi per rappresentante. Naturalmente, questo può essere fatto solo se è stata creata una relazione tra il rappresentante e il negozio.

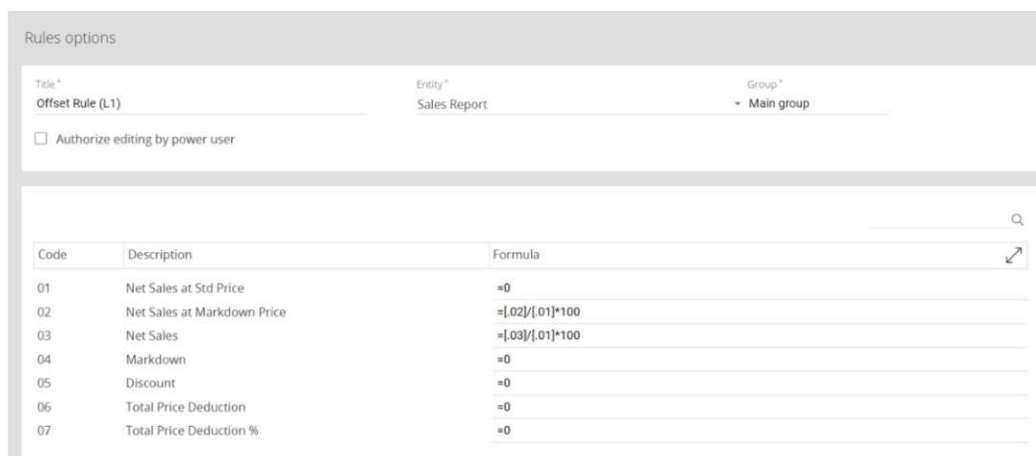
Le entità di Board sono mappate ai campi corrispondenti della tabella o della query dell'origine dati SQL tramite un protocollo Drill-Through. È possibile aggiungere ulteriori campi alla tabella (o alla query), se lo si desidera.

### 4.3.3. Regole

Le regole sono raccolte di formule che possono essere applicate solo ai membri della stessa entità. Le regole possono essere create nella sezione Regole del menu Modello di dati.

È possibile specificare un membro specifico come risultato di una formula che coinvolge altri membri della stessa entità utilizzando una regola, indipendentemente da qualsiasi selezione attiva su quell'entità. Una di queste applicazioni è la produzione di macro-voci di Conto economico aggregate a partire dai singoli dati di Conto economico dell'azienda.

Una regola è sempre collegata a una singola entità e può essere applicata a tutti i cubi la cui struttura include quell'entità come dimensione.



The screenshot shows a 'Rules options' dialog box. At the top, there are three fields: 'Title' with the value 'Offset Rule (L1)', 'Entity' with the value 'Sales Report', and 'Group' with the value '- Main group'. Below these fields is a checkbox labeled 'Authorize editing by power user' which is currently unchecked. The main part of the dialog is a table with three columns: 'Code', 'Description', and 'Formula'. The table contains seven rows of data.

Code	Description	Formula
01	Net Sales at Std Price	=0
02	Net Sales at Markdown Price	=[.02]/[.01]*100
03	Net Sales	=[.03]/[.01]*100
04	Markdown	=0
05	Discount	=0
06	Total Price Deduction	=0
07	Total Price Deduction %	=0

Figura 11: esempio di una regola.

#### 4.3.4. Periodo di tempo

Dalla sezione Intervallo di tempo di un modello di dati è possibile controllare e regolare le impostazioni relative alle entità temporali e alle loro relazioni all'interno del modello di dati.

È necessario definire l'intervallo di tempo dei dati quando si costruisce il data model: questa prima configurazione normalmente rispecchia la durata dei dati esistenti e si estende per alcuni anni nel futuro per considerazioni di pianificazione. Tornando all'esempio della catena di vendita al dettaglio, è fondamentale identificare con precisione l'intervallo temporale, che consentirà di importare i dati dell'azienda nell'applicazione a partire da un anno specifico. Al di fuori dell'intervallo di tempo specificato, l'applicazione rifiuterà automaticamente i valori.

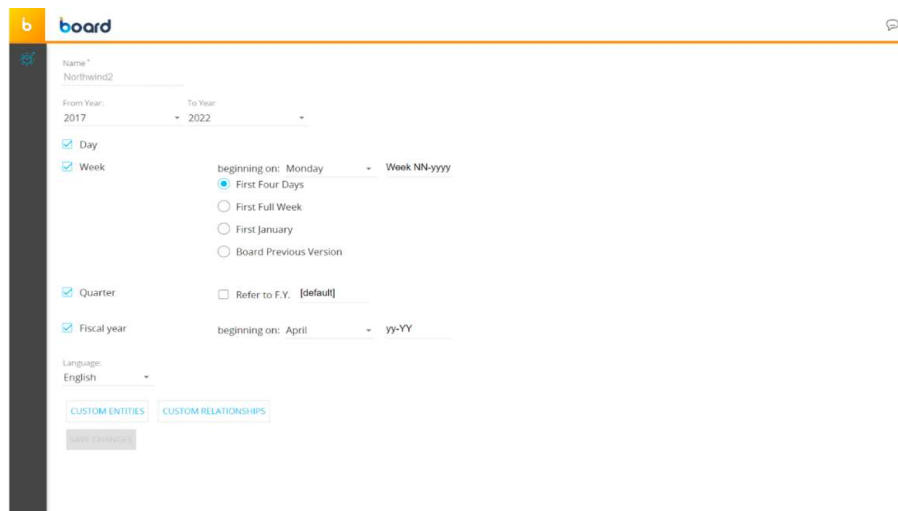
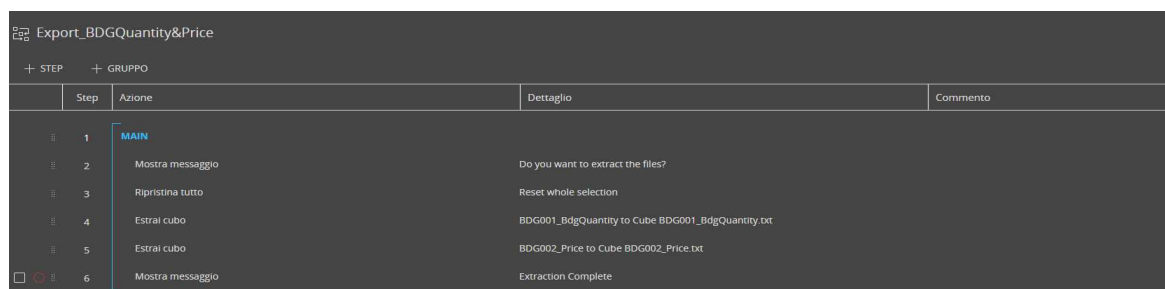


Figura 12: impostazioni dell'intervallo di tempo.

#### 4.3.5. Procedure

Le procedure sono gli strumenti che consentono di manipolare i dati all'interno del software. Di conseguenza, le procedure sono classificate come algoritmi che l'utente può creare in modalità non codificata; questo è uno dei principali vantaggi di Board, perché è facilmente utilizzabile anche da utenti che non hanno specifiche competenze di programmazione informatica. In particolare, all'interno di una procedura possono essere inserite diverse attività di manipolazione dei dati: dalla semplice copia o calcolo su cubi ad attività di allocazione più complesse tipiche

dei modelli di business come la Pianificazione e le Attività di Simulazione. Inoltre, se necessario, è possibile abilitare l'esecuzione del codice scritto all'interno di moduli Python o R, quindi esterni a Board.



The screenshot shows a software interface titled 'Export\_BDGQuantity&Price'. It features a table with columns for 'Step', 'Azione', 'Dettaglio', and 'Commento'. The table contains six rows of data, with the first row highlighted in blue and labeled 'MAIN'. The steps include 'Mostra messaggio', 'Ripristina tutto', 'Estrai cubo', and 'Mostra messaggio'.

	Step	Azione	Dettaglio	Commento
	1	<b>MAIN</b>		
	2	Mostra messaggio	Do you want to extract the files?	
	3	Ripristina tutto	Reset whole selection	
	4	Estrai cubo	BDG001_BdgQuantity to Cube BDG001_BdgQuantity.txt	
	5	Estrai cubo	BDG002_Price to Cube BDG002_Price.txt	
	6	Mostra messaggio	Extraction Complete	

Figura 13: layout procedura su Board.

Una procedura può essere eseguita in tre modi diversi:

- avviata manualmente, grazie a un pulsante specifico contenuto in una schermata;
- attivata automaticamente all'apertura o alla chiusura di una schermata specifica da parte dell'utente (questa opzione è chiamata trigger procedure);
- eseguita come processo batch, lanciato dalla riga di comando o da uno scheduler.

#### 4.4. Capsule

Il termine "Capsule" si riferisce ad un insieme di schermate e procedure che consentono di creare un ambiente dinamico. Ogni capsula è fondamentalmente costituita da schermate di reportage in cui le informazioni sono mostrate e organizzate in modo da consentire una rapida identificazione delle informazioni critiche per il processo decisionale aziendale. Le schermate possono contenere tabelle, grafici, pulsanti di verifica e altri elementi con lo scopo di visualizzare i dati.

Le capsule non memorizzano alcun dato, ma possono essere classificate come oggetti di presentazione dei dati, come tabelle e grafici. Per configurare una capsule, è necessario definire il layout del report e gli oggetti di presentazione.

All'apertura di tale strumento, il sistema aggiorna automaticamente tutti gli oggetti presenti con il loro modello di dati di input, assicurando che l'utente abbia sempre a disposizione i dati più recenti in ordine cronologico.

Lo "schermo" di una capsula può presentare tabelle, grafici e altri strumenti di visualizzazione dei dati, oltre a elementi che ne consentono la navigazione all'interno, come pulsanti e menu.

Le capsule rispondono ad una serie di esigenze fondamentali dell'utente. Si possono creare tabelle e grafici con l'unico scopo di visualizzare i dati per l'analisi. I report per le analisi CPM (Corporate Performance Management) e BI, che integrano la fase di visualizzazione dei dati con la possibilità di inserire i dati in tempo reale da parte dell'utente, sono spesso utilizzati per effettuare simulazioni. È anche possibile creare capsule con l'obiettivo di rendere più intuitiva per i clienti la fase di configurazione dell'ambiente di reporting.

Nell'esempio precedente, le capsule sono l'interfaccia attraverso la quale l'utente interagisce con l'applicazione. Ad esempio, l'azienda può decidere di avere una capsula per ogni negozio che, combinata con le opportune misure di sicurezza basate sul profilo dell'utente, consenta l'accesso ai dati del singolo negozio. Potrebbe poi decidere di sviluppare una capsule per lo studio dei dati logistici e un'altra per il top management con l'andamento economico fornito dal controllo di gestione, e così via.

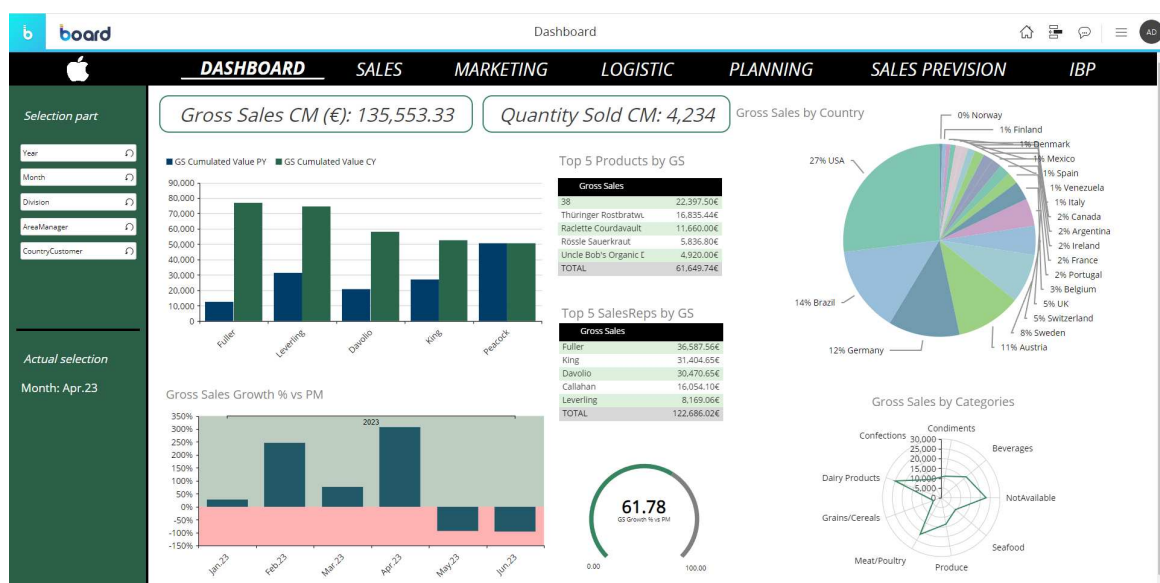


Figura 14: esempio di uno schermo all'interno di una capsula.

#### 4.5. Cognitive space

L'implementazione delle tecnologie di riconoscimento del linguaggio naturale (NLR) e di generazione del linguaggio naturale (NLG) di Board consente un'interazione eccezionalmente inventiva ed efficace tra utenti e dati nell'intera piattaforma Board.

Per ottenere le informazioni più rilevanti, un utente può parlare direttamente con il sistema o interagire con esso utilizzando stringhe di ricerca, in modo simile a come funziona un tipico motore di ricerca web. L'utente può semplicemente acquisire tutte le informazioni rilevanti dalle analisi, ben evidenziate per lui, grazie a una tecnologia all'avanguardia che converte automaticamente il discorso in domande e fornisce risultati "generati dalla macchina" insieme a descrizioni intelligenti.

L'area Cognitive Space di Board consente agli utenti di interagire in modo naturale con i dati, fornendo al contempo un'esperienza di ricerca completamente simile a quella del web e risparmiando tempo.

#### 4.6. System Administrator

La sezione System Administrator è destinata agli amministratori di una singola piattaforma. Un utente con una buona conoscenza della piattaforma può gestire ed esaminare le attività degli utenti, i profili di sicurezza, le licenze, il modello grafico della piattaforma e molto altro ancora dalla sezione di amministrazione.

Quest'area della piattaforma può essere suddivisa in quattro sezioni:

- utenti e sicurezza: le autorizzazioni degli utenti per l'accesso alle cartelle, l'accesso e la modifica delle capsule e l'accesso e la modifica del modello di dati possono essere definite in Utenti e sicurezza, o Sicurezza se la piattaforma non è abbinata a un Subscription Hub.
- monitoraggio: consente di valutare l'attività degli utenti, di verificare quali processi sono in corso (come flussi di dati, lettori di dati, esecuzioni di layout e altri) e di configurare i registri di sistema.
- amministrazione: in amministrazione è possibile gestire la funzione broadcasting, che consente di distribuire regolarmente via e-mail una presentazione della lavagna a un elenco di destinatari.

- transporter: è possibile raccogliere le istantanee dei modelli di dati in transporter per confrontarle e applicare le modifiche ai metadati da un modello di dati di origine a un modello di dati di destinazione; questo può essere molto utile quando nello stesso progetto c'è un server di sviluppo e un server di produzione; in questo modo si possono apportare tutte le modifiche nel server di sviluppo e, solo una volta che sono state tutte testate, si possono trasferire le nuove funzionalità al server finale, in modo da non interrompere la normale operatività del cliente sul server di produzione.

Caratteristiche ulteriori verranno descritte nel capitolo successivo durante la trattazione del modello di sales forecasting su Board.



## 5. Modello di Sales Forecasting

### 5.1. Introduzione

In questo capitolo, si esplorerà il modello di previsione delle vendite sviluppato utilizzando il software Board. Grazie alla collaborazione con Bios Management, la società presso cui attualmente opero, ho avuto l'opportunità di accedere ad un'ampia base di dati di vendite. Questi dati, originariamente ospitati su SQL Server, sono stati selezionati e trasferiti su Board attraverso vari data reader, strumento trattato in precedenza. L'operazione ha permesso la creazione di un database e la progettazione di capsule e schermate interattive (front end), che consentono un'analisi dettagliata e una visualizzazione intuitiva delle tendenze di vendita. Questa fase cruciale del lavoro ha gettato le basi per una comprensione approfondita e un'implementazione efficace del modello di previsione delle vendite, che verrà dettagliatamente esposto nelle pagine seguenti.

### 5.2. Sviluppo del Data Model

#### 5.2.1. Definizione di Entità e Relazioni

Nell'ambito della strutturazione di un modello di dati su Board, la prima e fondamentale entità da definire è quella temporale. Questa dimensione di analisi è talmente cruciale che il software non ne consente la creazione manuale, ma richiede all'utente di stabilirla in fase di creazione del modello dati, attraverso la definizione del 'Time Range'. Per l'elaborazione del modello di previsione delle vendite, i dati a disposizione coprono un arco temporale che va dal 2018 al luglio del 2023. Tuttavia, per garantire un'analisi prospettica efficace e per tenere conto delle previsioni future, è stato impostato un range temporale esteso fino al 2026, con una granularità dei dati su base giornaliera. Questo permetterà di effettuare calcoli e analisi utilizzando le ultime informazioni disponibili e di proiettare le previsioni oltre il periodo attualmente coperto dai dati.

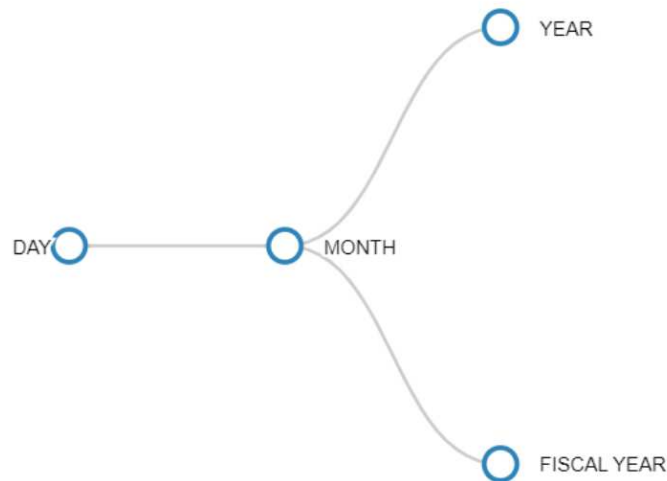


Figura 15: relazione tra le entità temporali.

A seguito della definizione del quadro temporale di riferimento, sono state incluse ulteriori dimensioni analitiche nel modello, che verranno suddivise nei seguenti gruppi per facilitarne la presentazione:

- Gruppo Prodotto: comprende tutte le entità necessarie per descrivere i prodotti dell'azienda, come le entità che raccolgono tutte le etichette degli articoli prodotti, i fornitori e le loro entità aggreganti (Figura 16).
- Gruppo Clienti: include tutte le entità utilizzabili per analizzare e descrivere i clienti dell'azienda (Figura 17).

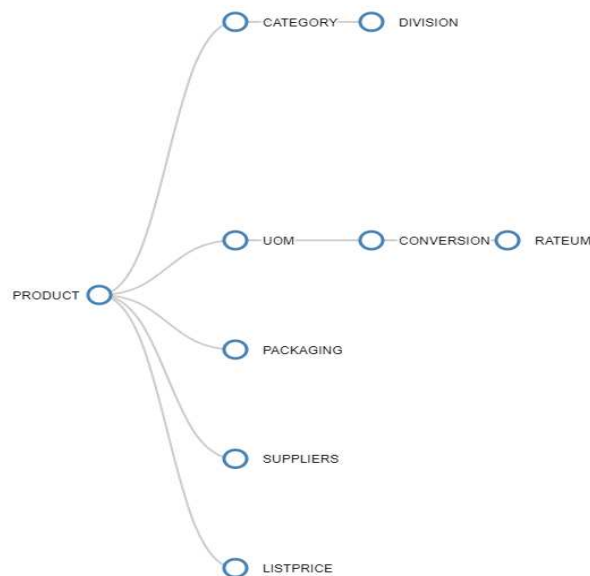


Figura 16: albero dell'entità prodotto.

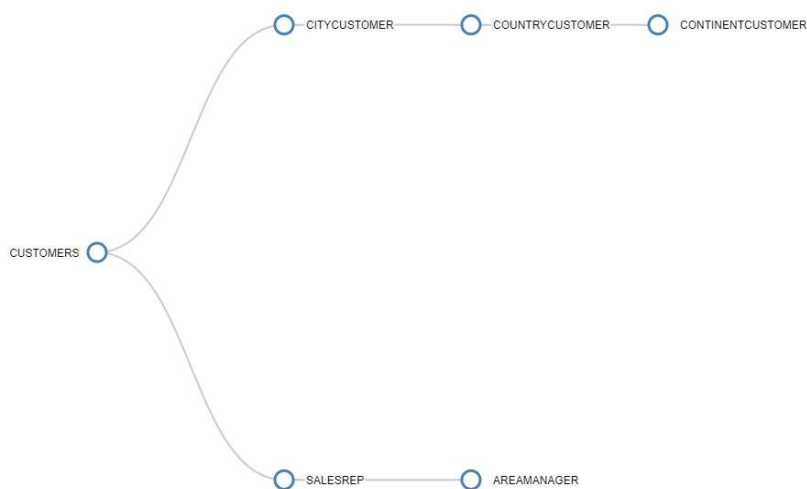


Figura 17: albero dell'entità cliente.

Il programma Board richiede la definizione di alcune caratteristiche fondamentali quando si definisce un'entità, come la lunghezza della stringa di descrizione e codice, oltre al numero di occorrenze all'interno dell'entità. Queste impostazioni devono essere attentamente esaminate, poiché valori impropri (ad esempio, una lunghezza del codice troppo breve) possono risultare nell'esclusione di alcuni elementi durante il caricamento tramite Data Reader. Le versioni più recenti del software consentono di definire un'entità con un numero illimitato di occorrenze, sebbene questa opzione generalmente non sia consigliata a causa delle significative perdite di performance computazionale che comporta. Oltre al raggruppamento, le entità sono correlate tra loro tramite relazioni 1-n, spesso note come relazioni genitore-figlio. In questo modo, i dati attribuiti a una specifica entità possono essere raggruppati in base alle relazioni sopra menzionate. Ad esempio, per un singolo cliente, possono essere registrati l'area geografica di origine, il rappresentante commerciale assegnato, gli ordini effettuati, e così via, come si può vedere nella figura seguente. La gestione delle relazioni è cruciale, poiché associazioni mancanti o errate possono compromettere la capacità del software di utilizzare le funzionalità di Drill-Down e Roll-up o, peggio ancora, portare a discrepanze a seguito di manipolazione dei dati.

### 5.2.2. Definizione e creazione dei cubi nel database

L'ultima fase del processo di definizione del modello di dati consiste nella costruzione degli InfoCubi, ovvero oggetti che organizzano i dati secondo un modello multidimensionale rispetto alle entità descritte nel paragrafo precedente. I Cubi di Board sono creati nella sezione "Modello di Dati --> Cubi". Definire questi oggetti è essenziale per procedere con l'analisi, poiché ci sono diverse opzioni configurabili all'interno della piattaforma. Questa sezione mostrerà anche la configurazione di alcuni cubi utilizzati nella realizzazione del modello.

Il processo di definizione di un InfoCubo inizia con l'inserimento delle sue proprietà, che includono il nome del cubo, il gruppo a cui appartiene e la struttura dati. All'interno di Board, sono compatibili quattro tipi di dati: int, double, valuta e testo. Se i dati da inserire sono di tipo numerico, la scelta ricade sui primi tre tipi, e in particolare sul tipo double se il numero di cifre decimali del dato analizzato supera le 7 unità.

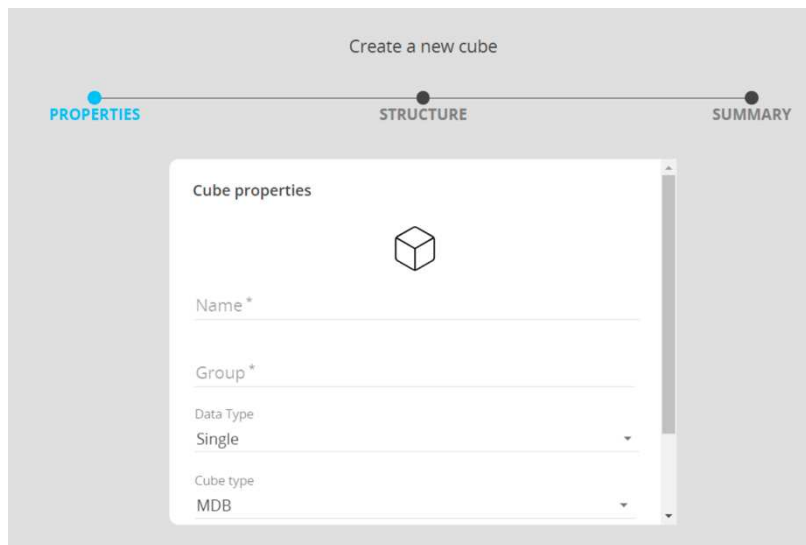


Figura 18: proprietà di un cubo.

Dopo le proprietà, deve essere specificata la struttura, quindi bisogna scegliere le entità "assi" del cubo, ovvero quelle entità che rappresentano una variabile di analisi dei dati contenuti. Anche se gli standard specificano che il numero ideale di entità contenute all'interno di un cubo non dovrebbe superare le 7-8 unità, il software Board supporta cubi con dimensioni che vanno da 1 a 32; si è scoperto infatti che un cubo con più di 8 dimensioni è difficile da gestire e comprendere per

l'utente finale. Seguendo la definizione della struttura (Figura 19), può essere specificata la Densità o Sparsità delle entità coinvolte.

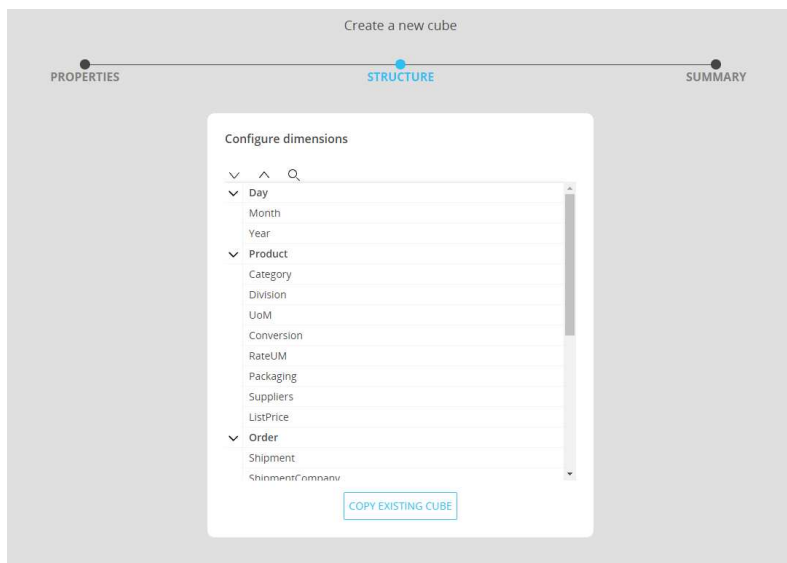


Figura 19: definizione della struttura di un cubo.

È importante ricordare che l'entità temporale in Board deve sempre essere di tipo denso, ma il valore per tutte le altre entità viene impostato automaticamente dal motore neurale. Anche se almeno un oggetto deve essere di tipo sparso, questo parametro può essere modificato manualmente per rendere i calcoli più efficienti. Infine, possono essere aggiunte diverse versioni di un cubo; una versione di un cubo si distingue per una struttura con un livello di dettaglio inferiore rispetto alla sua struttura base (ad esempio, invece di avere dati definiti per mese, la dimensione utilizzata nella seconda versione è l'anno, come mostrato nella figura 20).

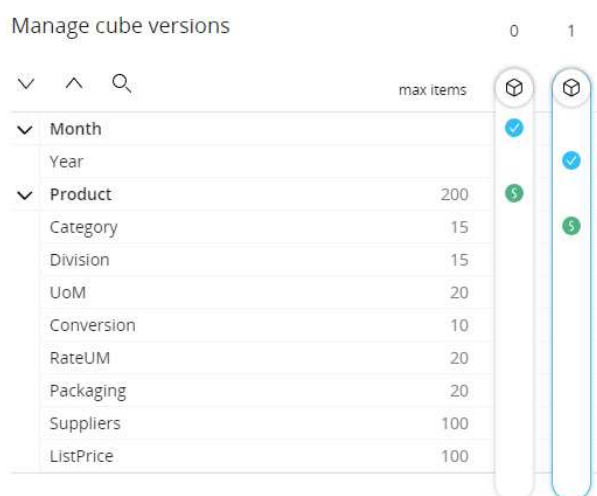


Figura 20: versioni di un cubo.

Ciò consente di ottenere significativi risparmi di tempo di elaborazione in alcuni calcoli in cui la massima granularità non è richiesta.

In questo modello per la previsione delle vendite, si utilizzano diversi cubi, ciascuno progettato per consentire una serie di aggiustamenti progressivi. Questi passaggi vengono salvati e attraverso cubi intermedi si effettuano calcoli per migliorare progressivamente la previsione. Di conseguenza, molti cubi presentano dimensioni simili, proprio per facilitare questo metodo di registrazione e revisione iterativa.

I cubi utilizzati sono i seguenti (tra parentesi sono esplicitate le dimensioni del cubo):

- Net Sales (Month, Product, Customer): contiene le informazioni sulle vendite passate;
- Flag Month Closed (Month): permette di identificare i mesi chiusi e i mesi aperti all'interno dell'anno corrente;
- Budget Sales (Month, Product, Customers): è un cubo calcolato che contiene la baseline iniziale per la previsione;
- Month Growth % (Month): permette di inserire l'incremento o la diminuzione percentuale delle vendite su base mensile;
- Baseline Adjusted (Month, Product, Customers): è un cubo calcolato che contiene la baseline corretta tenendo conto della crescita % sui vari mesi;
- Category Growth % (Category): permette l'inserimento delle % di crescita o diminuzione per categoria;
- Baseline Category Adjusted (Month, Product, Customers): contiene la correzione per categoria del cubo Baseline Adjusted;
- Budget Quantity (Month, Product): è un cubo sul quale è possibile andare a correggere le quantità che si prevede di vendere a livello di prodotto;
- Budget Price (Product): questo cubo è inizializzato al prezzo di listino del prodotto in questione, ma è possibile modificarlo se si prevede un aumento di prezzi o una diminuzione in seguito ad una politica di sconti;

- Sales Forecast (Month, Product): cubo finale che contiene la previsione delle vendite per l'anno successivo, dettagliata per mese e prodotto.

In seguito, verrà trattato nel dettaglio il modello realizzato per la previsione.

### 5.2.3. Popolamento dei cubi

Dopo la definizione del modello di dati, che risulta in Infocubi privi di valori, la fase successiva consiste nel riempire queste strutture dati utilizzando protocolli noti come Data Reader. I Data Reader possono essere impiegati in due modi:

- Modalità Statica: si effettua una singola procedura di lettura dati, che non verrà ripetuta regolarmente a meno che non venga avviata manualmente.
- Modalità Procedurale: il Data Reader viene eseguito automaticamente dal software in base agli input dell'utente; l'automazione è resa possibile dall'uso di algoritmi speciali chiamati Procedure.

Per quanto riguarda il modello sviluppato, è stato deciso di utilizzare entrambi i metodi; inizialmente, i cubi sono stati popolati tramite Data Reader lanciati individualmente, consentendo l'importazione dei dati dalle fonti SQL fornite. In seguito, sono state definite delle procedure per consentire all'utente di aggiornare i dati contenuti nei cubi con valori più aggiornati, in particolare il cubo delle vendite passate, in modo da mantenere lo storico sempre allineato con i dati reali.

Il processo di costruzione di un Data Reader può essere suddiviso in tre fasi:

1. Fonti: Questa fase è necessaria per identificare la fonte di dati da cui questi devono essere estratti, nel nostro caso una fonte SQL.
2. Mappatura: In questa fase si collegano le entità o i cubi al percorso della fonte da cui i dati devono essere estratti.
3. ETL: In questa fase possono essere inserite delle formule per modificare il formato dei dati prima che vengano caricati sull'entità o sui cubi.

Oltre alle fonti SQL già menzionate, il software consente di estrarre dati da file di testo, file csv e fonti SAP/ERP. Analizzando in dettaglio il Data Reader di tipo SQL, è importante notare che, una volta stabilita la connessione con la fonte, è necessario completare la fase di mappatura, ovvero relazionare i dati della fonte

con la destinazione nei Cubi di Board. Tuttavia, può accadere che i dati provenienti dalle fonti arrivino da collegamenti multipli, che devono essere integrati e convergere sulla stessa destinazione. A tal fine, il software Board permette di inserire query SQL più complesse rispetto a quelle fornite automaticamente, permettendo di personalizzare lo strumento Data Reader per qualsiasi esigenza del cliente. Ciò può essere fatto impostando la fonte SQL nella fase di Mappatura su "Manual". Per verificare che tutto funzioni correttamente, è sufficiente fare clic su Browse e apparirà la tabella richiesta.

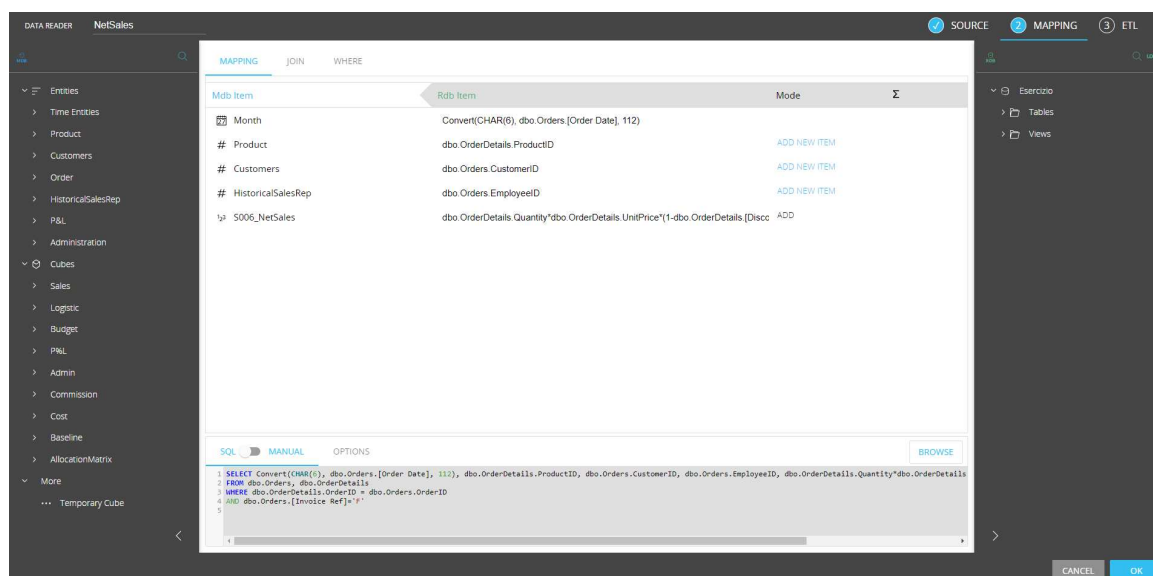


Figura 21: Esempio di Data Reader SQL.

Un altro uso comune dei data reader è definire le relazioni tra le occorrenze di due elementi distinti. Le relazioni che esistono vengono specificate esplicitamente durante il processo di definizione dell'entità. Tuttavia, dopo aver caricato le occorrenze, è necessario indicare la relazione che esiste tra di esse (ad esempio, l'occorrenza dello stato Italia deve essere collegata all'occorrenza del continente Europa). Questo può essere fatto manualmente (esprimendo la relazione di ogni occorrenza con l'entità genitore) o automaticamente tramite un Data Reader (ad esempio, collegando un prodotto alla sua categoria). Di conseguenza, i data reader possono essere suddivisi in due categorie: la prima è quella che popola i cubi e la seconda è quella che popola le entità e crea i collegamenti tra tutte le occorrenze.



Un'altra tecnica per il popolamento dei cubi prevede l'uso della funzione Data Entry, che consente l'inserimento manuale dei dati in un infocubo. Questa modalità è particolarmente adatta quando le quantità di dati da inserire sono contenute. Nel contesto del modello sviluppato, il Data Entry viene impiegato per alimentare il cubo che distingue i mesi chiusi da quelli aperti, attraverso l'inserimento di un flag che indica al sistema lo stato di ciascun mese. In modo simile, i cubi destinati alle correzioni della baseline sono popolati manualmente.

### **5.3. Sviluppo capsule**

Nell'ambito del modello di previsione delle vendite realizzato su Board, è stata prestata particolare attenzione allo sviluppo della capsule, con l'obiettivo di creare un ambiente che fosse esteticamente piacevole e al contempo user-friendly. Questo ambiente è stato progettato per facilitare l'interazione dell'utente con la piattaforma, rendendo l'esperienza intuitiva e gradevole. Nella parte sinistra dello schermo è stata predisposta un'area dedicata alle selezioni, dove l'utente può facilmente impostare i filtri desiderati e visualizzare le selezioni attive. Questo consente di personalizzare l'analisi dei dati in modo rapido e intuitivo.

La parte centrale dello schermo è stata suddivisa in riquadri distinti, ciascuno dedicato a una specifica funzionalità o set di dati. Questa suddivisione aiuta a guidare l'utente attraverso le diverse fasi dell'utilizzo della piattaforma, semplificando l'accesso alle informazioni e agli strumenti analitici disponibili.

I bottoni, in grafica di tonalità grigio scuro, sono utilizzati per eseguire procedure specifiche e per navigare tra i vari schermi del processo, facilitando ulteriormente l'esperienza dell'utente.

### **5.4. Step del modello di Sales Forecasting**

#### **5.4.1. Step 1: creazione della baseline per l'anno 2024**

Il primo step del modello di previsione delle vendite si focalizza sulla creazione di una solida baseline per l'anno 2024. Questo processo inizia con il caricamento e

la visualizzazione delle vendite nette per gli anni 2022 e 2023, operazione che viene effettuata tramite l'uso di Data Reader SQL azionabile nel primo riquadro dello schermo (Figura 22).

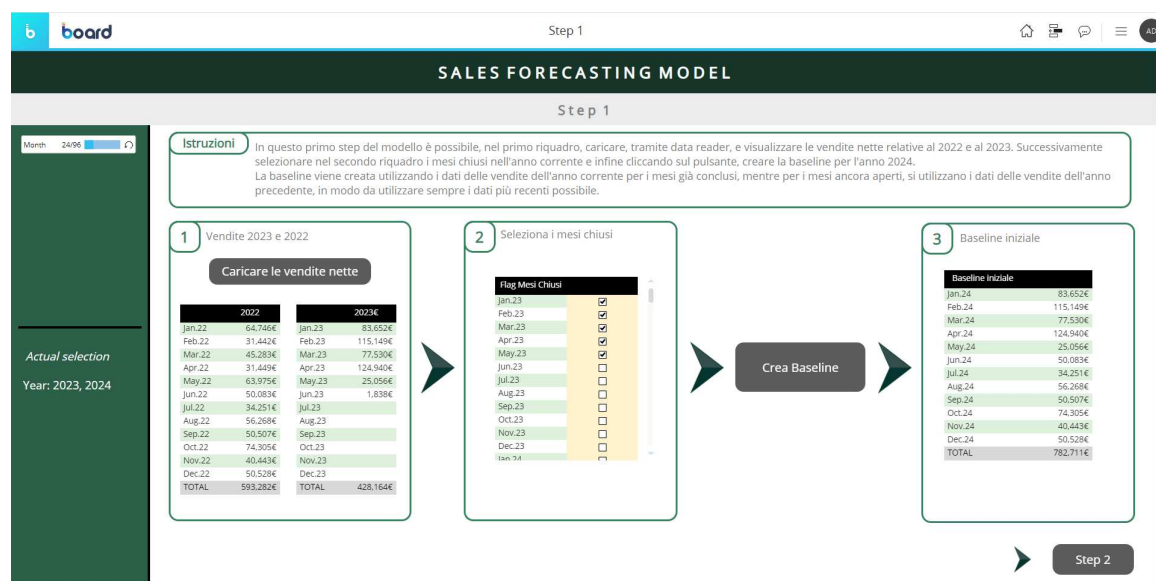


Figura 22: Step 1 del modello.

Una volta visualizzati i dati, l'utente può procedere, nel secondo riquadro, alla selezione dei mesi che sono stati definitivamente chiusi nell'anno corrente. Questo passaggio è fondamentale per garantire l'accuratezza del processo di previsione, poiché permette di distinguere tra i dati già consolidati, quelli ancora provvisori, ad esempio nel caso specifico giugno 2023, e quelli futuri.

Successivamente, con un semplice clic sul bottone 'Crea Baseline', viene generata automaticamente la baseline per l'anno 2024. La logica utilizzata per la prima baseline è la seguente: per i mesi flaggati come chiusi, si utilizzano i dati di vendita dell'anno corrente, mentre, per i mesi ancora aperti, si adotta un approccio differente, si sfruttano i dati delle vendite dell'anno precedente, garantendo così l'utilizzo delle informazioni più aggiornate e affidabili.

Il meccanismo di creazione della baseline è implementato attraverso una procedura dinamica. Questa procedura si basa sulla selezione effettuata dal cubo di flag dei mesi chiusi, trasferendo i dati di vendita pertinenti a quei mesi nel cubo di baseline sull'anno 2024. Per i mesi ancora aperti, invece, viene creato un cubo complementare del cubo di flag. Utilizzando questo cubo aggiuntivo, la procedura

seleziona i mesi in base a tale riferimento e applica la funzione temporale 'previous year' per riportare le vendite dell'anno precedente.

Una volta creata la baseline, che verrà visualizzata nel terzo riquadro dello schermo, è possibile cliccare sul bottone in basso a destra per procedere con lo step 2.

#### 5.4.2. Step 2: aggiustamento della baseline su base mensile

Lo step successivo nel modello di previsione delle vendite si concentra sull'aggiustamento della baseline creata nello step precedente. In questo passaggio, l'utente ha la possibilità di affinare le previsioni, incorporando le aspettative di crescita o decrescita delle vendite su base mensile.

Nel primo riquadro del modello, viene visualizzata la baseline generata nello step 1. Questa rappresenta il punto di partenza per gli aggiustamenti che verranno apportati in seguito. L'elemento chiave di questo step si trova nel secondo riquadro, dove l'utente può inserire le percentuali di crescita o decrescita previste per ciascun mese. Questo è possibile in quanto il cubo sul quale vengono inseriti i valori percentuali è impostato in Data Entry.

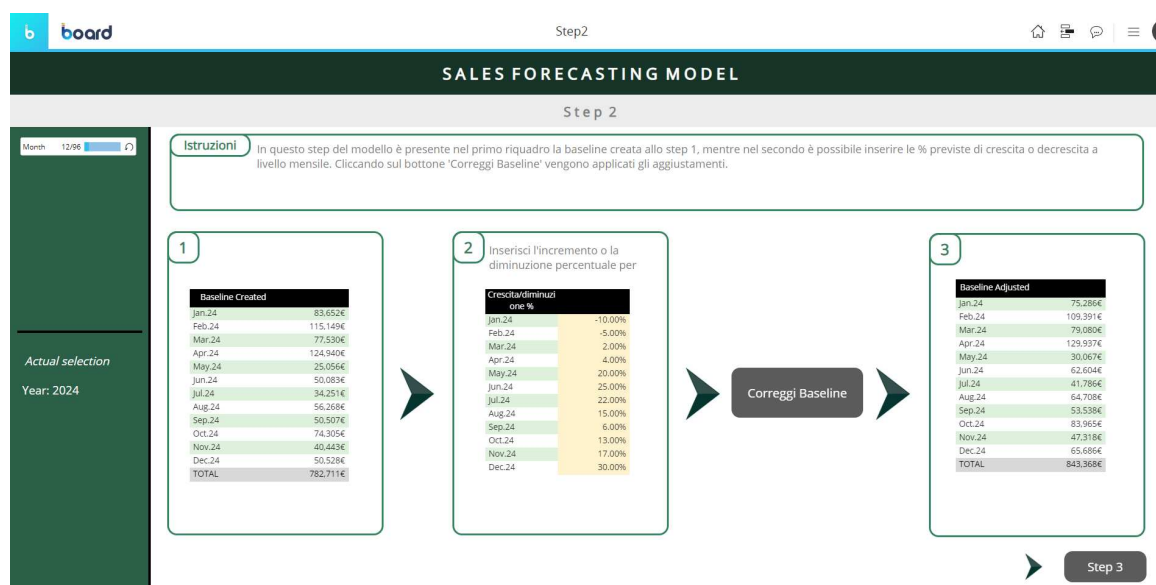


Figura 23: Step 2 del modello.

Una volta inserite le percentuali desiderate, l'utente può procedere cliccando sul bottone 'Correggi Baseline'. Quest'azione attiva una procedura che applica automaticamente gli aggiustamenti definiti dall'utente alla baseline. In pratica, le

percentuali di crescita o decrescita vengono applicate ai dati di vendita aggregati su base mensile presenti nella baseline, generando una nuova versione aggiornata e più accurata delle previsioni di vendita.

Questo processo di aggiustamento è fondamentale per garantire che la previsione delle vendite sia non solo basata su dati storici, ma anche allineata con le aspettative future e le informazioni di mercato correnti. In tal modo, lo step 2 del modello svolge un ruolo critico nell'affinare la previsione, permettendo alle aziende di reagire proattivamente ai cambiamenti del mercato e di pianificare strategie di vendita più efficaci.

Affinata la baseline è possibile procedere allo step 3 attraverso il bottone in basso a sinistra.

### 5.4.3. Step 3: aggiustamento della baseline per categoria di prodotto

Questo terzo step nel modello di previsione delle vendite si focalizza sull'aggiustamento della baseline a livello di categoria di prodotto. Questa fase è utile per affinare ulteriormente la previsione delle vendite, tenendo conto delle specificità e delle dinamiche di ogni singola categoria di prodotto.

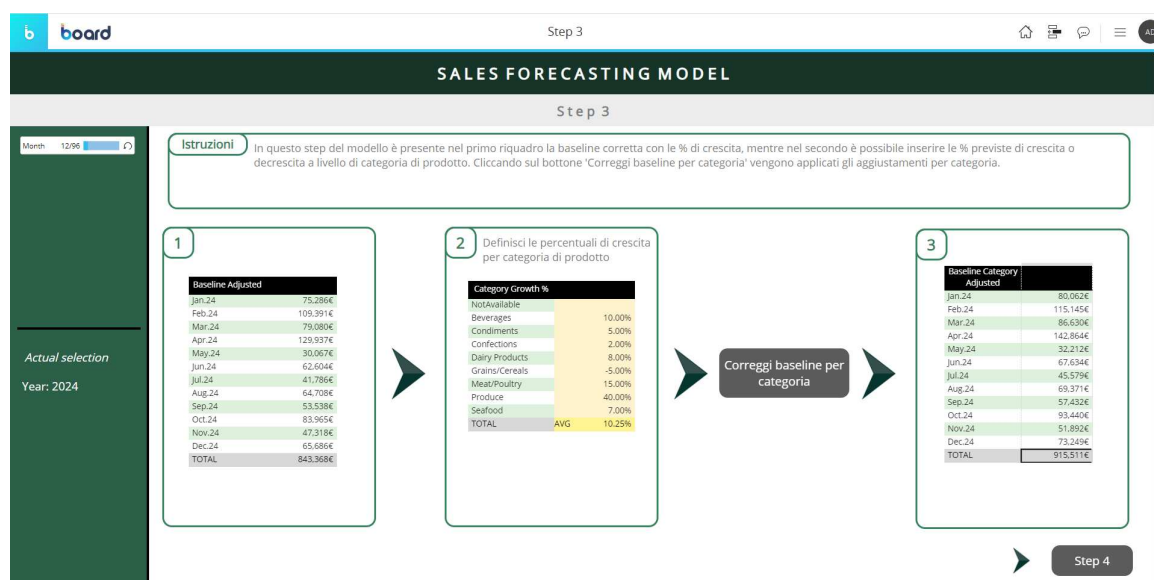


Figura 24: Step 3 del modello.

Nel primo riquadro, l'utente può visualizzare la baseline già corretta con le percentuali di crescita o decrescita inserite nello step precedente.

Il secondo riquadro offre la possibilità di inserire le percentuali di crescita o decrescita previste a livello di categoria di prodotto. Questo permette di personalizzare la previsione in base alle particolari tendenze e aspettative di ciascuna categoria, considerando fattori come la stagionalità, le promozioni specifiche o i cambiamenti nel comportamento dei consumatori.

Dopo aver inserito le percentuali desiderate, l'utente procede cliccando sul bottone 'Correggi baseline per categoria'. In questo momento, il software Board per effettuare il calcolo agisce secondo la logica seguente:

- aggregazione a livello di categoria: essendo il cubo delle percentuali dimensionato per categoria, Board prende il cubo di baseline precedentemente corretto e lo aggrega a livello di categoria di prodotto;
- applicazione delle percentuali: successivamente, applica le percentuali di crescita o decrescita specificate dall'utente ai dati aggregati per ciascuna categoria;
- scrittura sul nuovo cubo: effettua la moltiplicazione a livello di categoria e scrive l'output su un nuovo cubo di baseline.

Completato questo step è possibile procedere con lo step 4.

#### **5.4.4. Step 4: modifica e dettaglio a livello di singolo prodotto**

Nel quarto step del modello, l'attenzione si sposta sull'analisi e la modifica delle previsioni a livello di singolo prodotto. Questo passaggio permette un affinamento ulteriore della previsione, consentendo un controllo dettagliato e specifico per ciascun articolo.

Al momento dell'ingresso in questo schermo, viene attivata una procedura tramite un trigger automatico. Questa procedura svolge due azioni fondamentali in parallelo. Da un lato, procede al caricamento del listino prezzi nel cubo 'forecast price', rendendolo editabile in modalità Data Entry. Questo elemento è di vitale importanza in quanto permette agli utenti di aggiustare i prezzi previsti per ciascun prodotto in maniera semplice e diretta, adattandoli alle variabili di mercato o alle strategie aziendali in atto.

Dall'altro lato, la procedura calcola simultaneamente la 'forecast quantity' (quantità prevista) per ogni prodotto. Questo calcolo viene effettuato dividendo l'ultima baseline, specificatamente quella aggiustata per categoria, per il prezzo di listino di ogni articolo. Tale operazione è importante poiché fornisce una stima precisa della quantità di vendita basata sui prezzi attuali e le tendenze di vendita di ogni categoria, offrendo così un quadro chiaro e dettagliato delle prospettive di vendita. È importante prima caricare il listino prezzi per poi effettuare il calcolo delle quantità.

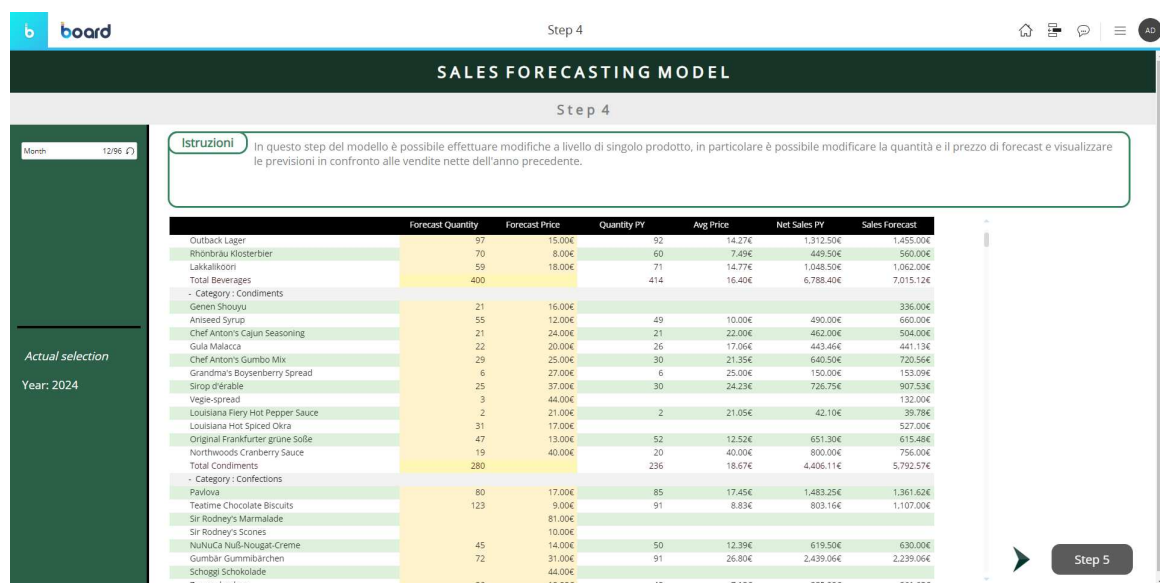


Figura 25: Step 4 del modello.

Nello step 4, gli utenti hanno la possibilità di modificare sia la quantità che il prezzo di forecast per ogni singolo prodotto, offrendo una flessibilità notevole nella gestione delle previsioni. Questa funzionalità è particolarmente utile per rispondere rapidamente a cambiamenti del mercato, come variazioni di prezzo dovute a promozioni o a variazioni della domanda.

Un aspetto chiave di questo step è la possibilità di visualizzare le previsioni in confronto alle vendite nette dell'anno precedente. Questa comparazione fornisce una prospettiva immediata e chiara sull'andamento delle vendite e sulle variazioni anno su anno, permettendo di valutare l'efficacia delle strategie di pricing e di quantità adottate.

### 5.4.5. Step 5: visualizzazione della previsione generata

Lo step 5 del modello è dedicato alla visualizzazione della previsione definitiva delle vendite. Questa fase si attiva tramite una procedura specifica, collegata al bottone "Step 5" situato nello schermo dello step 4. La procedura eseguita calcola la previsione finale moltiplicando il 'forecast price' (prezzo previsto) per la 'forecast quantity' (quantità prevista).

Il dataview di questo schermo (figura 26) è studiato in modo da avere come assi il mese e il prodotto. Questa configurazione consente una visione chiara e immediata della previsione di vendita, permettendo all'utente di analizzare e comprendere facilmente il dato nelle sue diverse dimensioni.

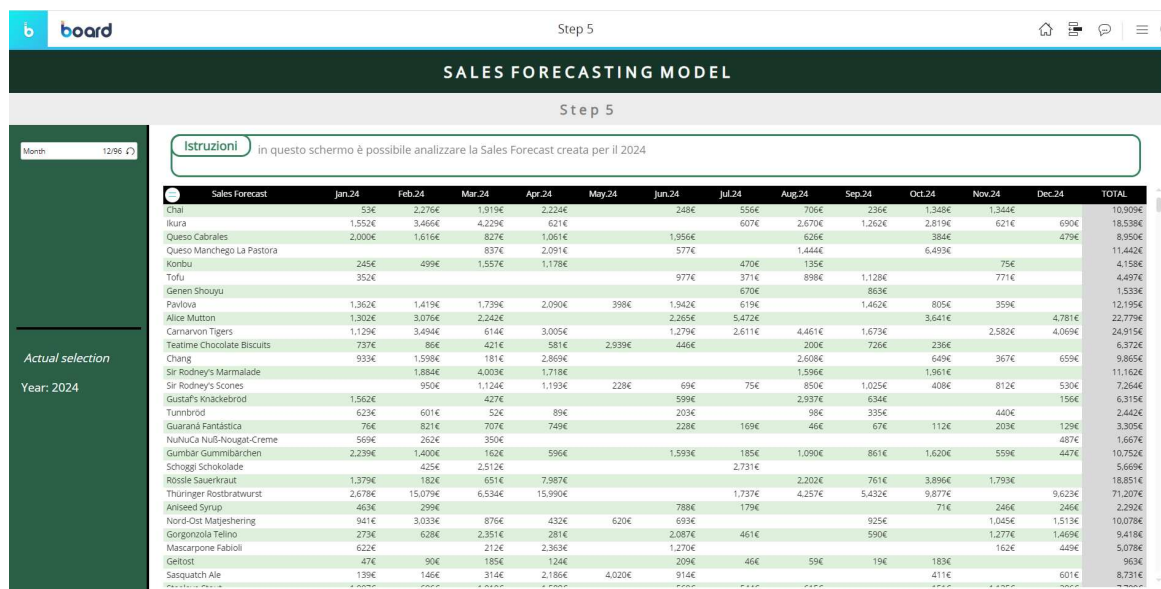


Figura 26: Step 5 del modello.

## 6. Analisi e valutazione dei risultati ottenuti

Questo capitolo è dedicato all'analisi e alla valutazione dei risultati emersi dall'implementazione del modello di Sales Forecasting sviluppato su Board. Si esamineranno i dati relativi alle vendite nette dell'anno passato e le previsioni per l'anno successivo, evidenziando i punti di forza, le aree di miglioramento e le implicazioni per future strategie aziendali.

Nel primo segmento della metodologia di analisi di questa tesi, l'approccio adottato si concentra sulla creazione di una baseline di partenza. Questa baseline, punto di riferimento iniziale per le previsioni, è stata successivamente sottoposta ad un processo di aggiustamento sistematico attraverso diverse prospettive, al fine di rifinire e ottimizzare la previsione finale.

Per quanto riguarda la costruzione della baseline, è stato adottato un approccio pragmatico e orientato ai dati. Per i mesi già trascorsi dell'anno corrente, la baseline è stata formulata utilizzando i dati effettivi di vendita. Invece, per i mesi ancora aperti, sono stati utilizzati i dati di vendita dell'anno precedente, con l'obiettivo di impiegare le informazioni più recenti e pertinenti disponibili.

Il processo di aggiustamento del forecast ha seguito un percorso strutturato e dettagliato. In primo luogo, è stata introdotta la possibilità di effettuare una correzione percentuale a livello mensile. Questo passaggio iniziale è stato cruciale per adattare la baseline ai trend di mercato e agli eventi stagionali previsti. Successivamente, è stato portato avanti un aggiustamento per categoria di prodotto. Questo passo ha consentito un'analisi più granulare, basandosi sulle percentuali di crescita o decrescita previste per ogni categoria, e offrendo così un'affinata segmentazione della previsione.

Infine, l'ultimo livello di aggiustamento ha riguardato le modifiche a livello di singolo prodotto. Questa fase del processo ha incluso la modifica della quantità e del prezzo previsti per ogni prodotto, garantendo una prospettiva dettagliata e personalizzata della previsione. Questo approccio a più livelli ha permesso di



creare una previsione delle vendite estremamente accurata e aderente alle dinamiche e alle esigenze specifiche del mercato.

Per l'analisi e la valutazione dei risultati ottenuti, è stato sviluppato su Board un report dedicato (Figura 27), progettato per esporre in maniera efficace le performance di vendita. Questo strumento consente di confrontare visivamente e analiticamente le vendite nette dell'anno corrente con le previsioni per l'anno successivo. Il report include indicatori chiave di performance (KPI), dataview e grafici interattivi, per garantire un'analisi che sia non solo visivamente accattivante, ma anche ricca di dettagli e insight pertinenti, facilitando così l'interpretazione e la comprensione dei trend di vendita e delle proiezioni future.

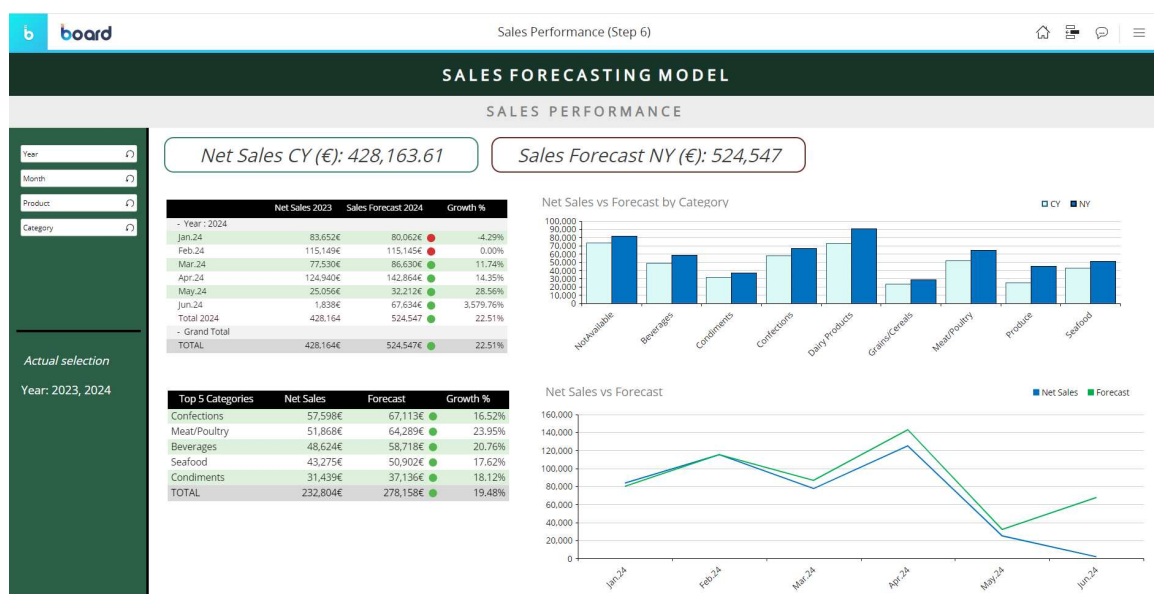


Figura 27: Sales Performance.

Nella sezione centrale superiore del report sono posizionati due indicatori chiave di performance (KPI) che evidenziano in modo efficace le vendite dell'anno in corso, calcolate su base "Year To Date" (YTD), termine che indica l'aggregazione dei dati di vendita dall'inizio dell'anno fino alla data attuale. Analogamente, le previsioni di vendita YTD si estendono dal gennaio dell'anno successivo fino al corrispondente mese in corso dell'anno successivo. Analizzando la dataview posizionata sul lato sinistro, si osserva che per l'anno successivo è previsto un incremento delle vendite di circa il 22% a giugno 2024. Il 2024 si apre con una

performance leggermente più bassa a gennaio, ma si prevede una crescita costante fino a raggiungere un incremento del 22% a giugno.

Per fornire un'ulteriore prospettiva analitica, è stata inserita una sezione che mette in risalto le cinque categorie di prodotti con le migliori performance dell'anno corrente, al fine di valutare le loro potenziali prestazioni nell'anno successivo.

Per quanto riguarda la visualizzazione grafica, sono presenti due grafici distinti: il primo, situato in alto a destra, illustra le previsioni di performance per le categorie di prodotti rispetto all'anno in corso, mentre il secondo, mostra un confronto mensile tra l'andamento delle vendite nette e le previsioni. Questo approccio permette di ottenere una visione immediata e chiara degli andamenti e delle potenziali dinamiche di vendita future.

Per un'analisi più dettagliata e mirata dei dati, nello schermo è stata integrata, nella parte sinistra, una sezione dedicata ai Selector. Questi elementi, caratteristici della piattaforma Board, offrono agli utenti la possibilità di filtrare e selezionare specifiche occorrenze all'interno delle entità. Questa funzionalità aumenta significativamente l'interattività e l'efficacia dell'analisi, consentendo di focalizzarsi su particolari segmenti di dati. Subito al di sotto dei selector, è stata predisposta un'area che mostra le selezioni attive, fornendo all'utente una rappresentazione chiara e immediata delle scelte effettuate e dei dati che ne risulteranno filtrati nell'analisi.

Nel corso della mia esperienza lavorativa presso Bios Management, ho notato che l'approccio basato sulla creazione di una baseline iniziale seguita da aggiustamenti progressivi è largamente adottato nella maggior parte dei progetti con diverse aziende. Questa metodologia, che è stata applicata anche nel modello di sales forecasting sviluppato su Board, si è rivelata particolarmente efficace per la pianificazione delle previsioni e del budget. Dopo aver definito una previsione iniziale, le aziende procedono ad affinarla attraverso vari livelli di aggiustamenti, considerando fattori come tendenze di mercato, variazioni stagionali e specificità di categoria prodotto, fino ad arrivare a una previsione di vendita dettagliata a livello di singolo prodotto.

Successivamente, i dati vengono trasferiti nelle sezioni di reporting. Questo passaggio è cruciale perché consente alle aziende di analizzare e confrontare le vendite nette effettive con le previsioni, evidenziando discrepanze, individuando trend e permettendo un'analisi dettagliata delle performance, come sviluppato in questo caso. Questo tipo di reporting avanzato fornisce insight preziosi che guidano le decisioni strategiche e permettono alle aziende di adattarsi dinamicamente alle condizioni di mercato in continua evoluzione.

## 7. Conclusione

Nel corso di questa tesi, è stato esplorato il concetto di Sales and Operations Planning (S&OP), con un focus particolare sul ruolo del Sales Forecasting all'interno di questo processo. Da questa analisi è emerso come la previsione delle vendite superi la semplice proiezione numerica, emergendo piuttosto come una leva strategica essenziale per realizzare un equilibrio efficace tra domanda e offerta nel tessuto aziendale.

Parallelamente, l'emergere della business intelligence nel contesto aziendale ha segnato un punto di svolta decisivo, fornendo strumenti avanzati per l'analisi dei dati che hanno rivoluzionato la gestione e la pianificazione aziendale. Questi strumenti non solo hanno permesso un'ottimizzazione dei processi, ma hanno aperto nuove possibilità per un utilizzo dei dati più strategico ed efficace, permettendo alle aziende di migliorare le loro prestazioni e di ottimizzare l'impiego delle risorse.

Durante la ricerca e l'esperienza di stage presso Bios Management, è emerso che ogni azienda presenta caratteristiche uniche, con dinamiche interne specifiche che richiedono soluzioni personalizzate. L'adattabilità a queste esigenze specifiche si rivela essenziale nella scelta e nell'implementazione delle soluzioni di BI, evidenziando la necessità di una consulenza mirata e attenta alle particolarità di ogni singolo cliente.

In prospettiva futura, si prevede che la BI assumerà un ruolo sempre più rilevante nei processi aziendali, evolvendo in parallelo ai rapidi sviluppi tecnologici e all'aumento della disponibilità e dell'interconnessione dei dati. Questo scenario prefigura un futuro in cui la BI non sarà solo uno strumento di analisi, ma diventerà un partner strategico capace di offrire insight e prospettive sempre più dettagliate e intuitive, grazie all'integrazione con modelli e tecniche di intelligenza artificiale.

In conclusione, l'integrazione del Sales Forecasting nel processo di S&OP, supportata da strumenti di BI avanzati, si configura come un approccio complesso ma estremamente efficace nella gestione aziendale. Tale sinergia non solo migliora

la precisione nella pianificazione e nell'esecuzione delle strategie aziendali, ma stabilisce le basi per decisioni informate, strategiche e lungimiranti, fondamentali per il successo e la crescita sostenibile dell'impresa nel lungo termine.

## 8. Bibliografia e sitografia

- Wallace Thomas F. e Stahl Robert A., Sales and Operations Planning: The How-to Handbook, Chicago, J. Ross Publishing, 2008.
- Kolassa Stephan e Siemsen Enno, Demand Forecasting for Managers, Hoboken, Wiley, 2013.
- Gilliland Michael, Tashman Len e Sglavo Udo, Business Forecasting: Practical Problems and Solutions, Hoboken, Wiley, 2016.
- Provost Foster e Fawcett Tom, Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking, Sebastopol, O'Reilly Media, 2013.
- Bari Anasse, Chaouchi Mohamed e Jung Tommy, Predictive Analytics for Dummies, Hoboken, Wiley, 2014.
- Mentzer John T. e Moon Mark A., Sales Forecasting Management: A Demand Management Approach, Thousand Oaks, Sage Publications, 2004.
- Sherman Rick, Business Intelligence Guidebook: From Data Integration to Analytics, Burlington, Morgan Kaufmann, 2014.
- Kimball Ralph e Ross Margy, The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling, Hoboken, Wiley, 2013.
- Sheldon Donald H., Sales and Operations Planning: Beyond the Basics, New York, Industrial Press, 2007.
- Dean Jared, Big Data, Data Mining, and Machine Learning: Value Creation for Business Leaders and Practitioners, Hoboken, Wiley, 2014.
- Institute of Business Forecasting & Planning, Sales and Operations Planning Standard: A Guide To The Standard Practices of S&OP, New York, IBF, 2009.
- Cokins Gary, Implementing and Managing S&OP: A Guide To Success, Hoboken, Wiley, 2007.
- Sharda Ramesh, Delen Dursun e Turban Efraim, Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support, Boston, Pearson, 2014.

- Hancock John C. e Toren Roger, Practical Business Intelligence with SQL Server 2005: In the Trenches, Redmond, Microsoft Press, 2006.
- Shoemaker Paul J. H., The Sales Forecasting Handbook, New York, AMACOM, 1999.
- <https://www.board.com>
- <https://www.boardmanual.com>
- <https://www.gartner.com>
- <https://spotio.com/>
- <https://klenty.com>