

UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea Magistrale o Specialistica in Economia e Management
Curriculum Cfo e Controlling manager

**La Business Intelligence e il suo impatto sul
reporting aziendale**

**Business Intelligence and its impact on
corporate reporting**

Relatore: Chiar.mo
Prof. Scarponi Danilo

Tesi di Laurea di:
Morelli Riccardo

Anno Accademico 2025 – 2026

INDICE

INTRODUZIONE	1
CAPITOLO 1: IL SISTEMA DI REPORTING AZIENDALE	5
1.1 IL REPORTING INTERNO E LE SUE FINALITÀ	6
1.2 LE CARATTERISTICHE DI UN SISTEMA EFFICACE	12
1.3 IL PROCESSO DI REPORTING	18
1.4 DAL REPORT TRADIZIONALE ALLA MULTIDIMENSIONALITÀ	31
CAPITOLO 2: LA COMUNICAZIONE MANAGERIALE	45
2.1 IL RUOLO DELLA DATA VISUALIZATION E DELLO STORYTELLING	49
2.2 GLI INTERNATIONAL BUSINESS COMMUNICATION STANDARD	67
2.3 LA FORMULA SUCCESS E LE REGOLE PRATICHE	71
2.4 PUNTI DI FORZA E CRITICITÀ DEGLI STANDARD	85
CAPITOLO 3: LA BUSINESS INTELLIGENCE E IL SUO IMPATTO SUL REPORTING	91
3.1 LA BI E LA SUA IMPORTANZA	91
3.2 L'ARCHITETTURA DELLA BI A SUPPORTO DEL REPORTING	105
3.3 GLI STRUMENTI DI FRONT-END, DASHBOARDING E INTEGRAZIONE IBCS	119
3.4 LA NUOVA FRONTIERA DEL REPORTING: L'IMPATTO DELL'IA	128
CAPITOLO 4: CASO EMPIRICO: SVILUPPO E ANALISI DI UNA DASHBOARD DI GESTIONE ACQUISTI E MAGAZZINO TRAMITE GENERATIVE AI E POWER BI	139
4.1 INTRODUZIONE E OBIETTIVI DEL CASO DI STUDIO	140
4.2 IL DATABASE AZIENDALE	146
4.3 COSTRUZIONE DEL CRUSCOTTO GESTIONALE CON POWER BI	149
4.4 ANALISI INTERPRETATIVA, GENERAZIONE DEGLI INSIGHTS E CONVERSAZIONE TRAMITE IA	158
4.5 PRESENTAZIONE TRADIZIONALE VS GENERATIVA	174
CONCLUSIONE	180

APPENDICE	183
<i>Appendice A – Mappatura dei professionisti italiani certificati IBCS®</i>	183
<i>Appendice B: sviluppo delle misure DAX con l’ausilio dell’IA generativa</i>	184
<i>Appendice C: elenco delle misure DAX nel cruscotto Power BI.</i>	185
<i>Appendice D: sequenza dei prompt usati per la costruzione del cruscotto su Power BI</i>	191
BIBLIOGRAFIA	192
SITOGRAFIA	201

INTRODUZIONE

Nel contesto economico contemporaneo, caratterizzato da un'elevata volatilità dei mercati e da una competizione globale sempre più serrata, il processo decisionale all'interno delle aziende ha subito trasformazioni radicali. Il management moderno si trova ad operare in ambienti complessi, in cui la capacità di raccogliere, elaborare e, soprattutto, interpretare i dati rappresenta un fattore critico di successo. In questo scenario, il sistema informativo aziendale e, nello specifico, il sistema di reporting non sono più concepibili come meri strumenti di controllo a posteriori, ma assumono il ruolo di vera e propria bussola strategica per l'Alta Direzione e per i responsabili funzionali. Tuttavia, l'avvento dei Big Data ha portato con sé rischi, e soprattutto difficoltà, nella gestione delle informazioni che hanno creato per il management la necessità di sviluppare regole chiare di presentazione e tecnologie adeguate da utilizzare, per non cadere nel rischio di paralizzare le decisioni anziché supportarle. Il presente lavoro di tesi si pone l'obiettivo di analizzare l'evoluzione del reporting direzionale, esplorando come l'intersezione tra le moderne tecnologie di Business Intelligence (BI) e l'adozione di rigorosi standard di comunicazione visiva, in particolare gli *International Business Communication Standard (IBCS)*¹, possa trasformare i dati grezzi in informazioni gestibili, riducendo le ambiguità e

¹ Ulteriori standard esistenti sono gli standard UNECE (United Nations Economics Commission for Europe), strutturati dalle Nazioni Unite per regolare la costruzione di grafici statistici e l'uso delle scale per il pubblico decisionale; lo standard ISO 9241 e il WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) che disciplinano l'accessibilità per persone con disabilità visive.

accelerando i processi decisionali. L'elaborato si articola in quattro capitoli, che partono dalle fondamenta teoriche del sistema di reporting fino ad arrivare ad un'applicazione sul campo tramite un caso studio. Il primo capitolo tratta del sistema di reporting aziendale, partendo dalla definizione del reporting interno, illustrando le sue finalità primarie, fino ad esaminare le caratteristiche imprescindibili che un sistema deve possedere per essere considerato realmente efficace. Viene illustrato il processo di reporting nelle sue fasi fondamentali di produzione, trasmissione e ricezione. Viene infine descritto il cruciale passaggio dal reporting tradizionale, spesso limitato a logiche puramente contabili e di breve periodo, a un approccio basato sulla performance integrata, essenziale per monitorare in modo olistico le performance aziendali. Nel secondo capitolo viene spostata l'attenzione sulla crucialità della comunicazione manageriale e sulla trasmissione visiva del dato. Pur in presenza di dati accurati, infatti, un report perde la sua efficacia se non è compreso rapidamente e adeguatamente dai suoi destinatari. Viene pertanto approfondito il ruolo della *Data Visualization* e dello *Storytelling* applicati al business. Un focus particolare è dedicato all'importanza di standard visivi nella reportistica aziendale, che ha portato alla nascita e alla diffusione degli *International Business Communication Standard* (IBCS). Verranno analizzati il livello di diffusione di questi standard nelle aziende moderne, i fondamenti teorici basati sulla formula "SUCCESS", le regole pratiche di applicazione e, infine, verrà fatta un'attenta valutazione dei vantaggi e dei possibili

svantaggi derivanti dalla loro implementazione. Nel terzo capitolo viene esplorata l'infrastruttura tecnologica che rende possibile la moderna gestione e comunicazione dei dati, analizzando il ruolo strategico e l'impatto della Business Intelligence sul reporting aziendale. Dopo aver esaminato i presupposti economico-organizzativi della BI e l'architettura a strati che la supporta, l'attenzione si focalizza sugli strumenti di front-end e sul paradigma del *dashboarding*, entrambi essenziali per un'efficace trasmissione delle informazioni. In tale ambito, viene approfondita l'integrazione degli standard IBCS all'interno delle principali piattaforme di BI, evidenziando il ruolo delle certificazioni software e professionali. Il capitolo si conclude esplorando la nuova frontiera del reporting direzionale abilitata dall'Intelligenza Artificiale ed in particolare dai modelli generativi, delineando l'evoluzione del ruolo del controller verso una logica predittiva e le connesse sfide di governance dei dati. Infine, il quarto capitolo concretizza l'intero impianto teorico e metodologico mediante lo sviluppo di un caso di studio applicato a una media impresa manifatturiera operante nella meccanica di precisione e nella componentistica oleodinamica (chiamata per riservatezza Azienda Alpha S.p.A.). L'indagine si concentra sull'analisi integrata e quantitativa delle relazioni intercorrenti tra la gestione degli approvvigionamenti e delle scorte, superando la tradizionale frammentazione operativa spesso presente tra le due aree. A tal fine, viene descritta la base dati aziendale, opportunamente strutturata per riflettere le complessità reali della catena di fornitura. Tale patrimonio informativo viene quindi

tradotto in un cruscotto direzionale interattivo su piattaforma Microsoft Power BI, implementando metriche analitiche in linguaggio DAX per il monitoraggio dei KPI cardine di prestazione dei fornitori, rotazione del magazzino e costi della non qualità. Il lavoro si conclude con una fase di sperimentazione, in cui i risultati del cruscotto vengono sottoposti ad un agente di Intelligenza Artificiale per valutarne la capacità di diagnosticare autonomamente le inefficienze e generare raccomandazioni strategiche a supporto dei processi decisionali del management. Attraverso questo percorso, la tesi ambisce a dimostrare come la sinergia tra l'evoluzione informatica (Business Intelligence e GenAI) e la standardizzazione semantica (IBCS) rappresenti la chiave per un reporting aziendale realmente orientato alla creazione di valore.

CAPITOLO 1: IL SISTEMA DI REPORTING AZIENDALE

Negli anni numerosi studi si sono concentrati sull'analisi e la comprensione dei diversi aspetti che caratterizzano il sistema di reporting aziendale, inteso come una delle soluzioni informative del controllo, ovvero uno degli strumenti dei quali il più ampio sistema di controllo di gestione si serve per assolvere alla sua funzione di supporto ai processi decisionali manageriali e di guida della gestione aziendale.² Gli accademici sono soliti distinguere tra due principali accezioni, un'accezione più ampia in cui il termine reporting descrive l'insieme dei rapporti attraverso cui vengono raccolte, elaborate e comunicate informazioni agli stakeholders che ne abbiano diverse necessità³; mentre l'accezione più ristretta definisce il reporting come l'insieme dei rapporti informativi per il controllo di gestione⁴. Questa importante distinzione spinge a focalizzarsi in primis verso l'identificazione dei potenziali fruitori delle informazioni prodotte (stakeholders interni ed esterni nel primo caso, manager e alta direzione nel secondo), poi verso quelle che sono le funzioni principali svolte dei report presentati. All'interno del presente lavoro si vuole focalizzare l'analisi sul sistema di reporting interno coincidente con l'accezione più ristretta, poiché è quello che più funge da vera e propria guida per chi gestisce l'impresa e, a differenza del reporting esterno che spesso viene

² Brunetti, G. Il controllo di gestione in condizioni ambientali perturbate, 2009

³ Marasca S., Marchi L., Riccaboni A., Controllo di gestione. Metodologie e strumenti. 2009

⁴ Brusa, L. Sistemi manageriali di programmazione e controllo, 2000

effettuato come semplice obbligo di compliance da soddisfare, è la vera spinta strategica per garantire la creazione di nuovo valore. Prima di entrare all'interno del capitolo è infine importante citare l'esistenza di una forte relazione tra il sistema informativo aziendale e il sistema di reporting che, viene strutturato e costantemente alimentato dal primo per entrare in contatto con gli altri strumenti utili al controllo di gestione.

1.1 IL REPORTING INTERNO E LE SUE FINALITÀ

Il sistema di reporting interno è l'insieme strutturato e periodico di processi, procedure, flussi informativi e strumenti tecnologici attraverso il quale un'organizzazione raccoglie, aggrega, analizza e diffonde informazioni economiche, finanziarie e operative ai diversi livelli manageriali.⁵ Può essere osservato sotto l'aspetto dell'output prodotto focalizzando l'attenzione sulle informazioni da condividere con i manager, oppure sotto la sua dimensione processuale, concentrando l'attenzione sullo svolgimento delle fasi sequenziali che conducono alla predisposizione del report finale. Pur essendo aspetti da analizzare in maniera distinta è importante non considerarli come alternativi, bensì integrarli, poiché la qualità del sistema è strettamente legata sia alle modalità con cui vengono attuate le fasi che, allo stesso tempo, alla tipologia di output informativo che si vuole produrre. Analizzare il processo è fondamentale, inoltre, non solo per evidenziare

⁵ Anthony, R. N. "Sistemi di controllo: analisi economiche per le decisioni aziendali", 2008

la relazione con l'output precedentemente citata, ma anche per mettere in mostra come questo sia fortemente legato alle caratteristiche dell'organizzazione in cui viene attuato, così da rispondere più efficacemente alle esigenze dei vari contesti aziendali.

1.1.1 LA CLASSIFICAZIONE DEI REPORT

La letteratura economico-aziendale ha individuato diversi criteri per classificare e distinguere le varie forme di reportistica, tutti allo stesso modo rilevanti. Una prima classificazione è riconosciuta sulla base del destinatario delle informazioni prodotte dal sistema, distinguendo come già accennato in precedenza tra report per l'esterno, rivolti agli *stakeholders* esterni all'azienda (banche, azionisti, clienti...) e report per l'interno che destinano le informazioni prodotte principalmente all'alta direzione e al management. Tale distinzione non è sempre facilmente applicabile nella pratica poiché, prendendo ad esempio il bilancio d'esercizio, esso è sia un fondamentale strumento di comunicazione verso l'esterno, ma, allo stesso tempo, anche uno strumento di gestione per l'interno, se letto in ottica manageriale⁶. All'interno della macrocategoria dei report interni, si distinguono, in base alle funzioni che sono chiamati a svolgere, i report informativi dai report valutativi. I primi hanno l'obiettivo di tenere informati i manager in merito all'andamento della gestione aziendale e, in particolare, al grado di allineamento tra i risultati conseguiti e quelli

⁶ Silvi, R. Analisi di bilancio: la prospettiva manageriale. 2012

programmati, ai secondi spetta invece la misurazione delle performance conseguite dai manager.⁷ Fra i due tipi di report è importante evidenziare alcune differenze fondamentali, i report informativi, dovendo informare il management sulla gestione aziendale, devono focalizzarsi non solo sulle variabili direttamente controllabili, ma anche su quelle non controllabili, utili a rappresentare efficacemente il risultato della gestione; al contrario quelli valutativi devono necessariamente concentrarsi solo sulle variabili controllabili, per garantire una corretta valutazione delle prestazioni conferite e della possibile influenza dei risultati misurati. Un'ulteriore differenza sta nelle tempistiche di elaborazione, i primi, essendo chiamati ad un monitoraggio continuo dei risultati, necessitano di essere redatti più frequentemente per permettere, dove necessario, l'adozione di adeguate azioni correttive; i secondi dipendono invece fortemente dalle tempistiche di esecuzione della prestazione e di manifestazione dei relativi risultati, vengono perciò predisposti ad intervalli meno ravvicinati dei precedenti. Un'ulteriore classificazione distingue in base alla frequenza di elaborazione tra report periodici, report su richiesta e *flash* report, a seconda che si produca un'informazione a intervalli regolari di tempo, su richiesta dei manager o in occasione di specifici eventi della vita aziendale che necessitano di un flusso informativo ad hoc. Sulla base dell'obiettivo finale del documento vengono invece distinti i report esplorativi da quelli esplicativi, i primi vogliono

⁷ Brusa, L. Sistemi manageriali di programmazione e controllo, 2000

osservare e comprendere i dati, partendo da determinate fonti spingono verso la ricerca di informazione e *insight* rilevanti (rispondo alla domanda “cosa sta succedendo”); i secondi subentrano dopo che l’analisi esplorativa è terminata, sono report non standardizzati usati per trasmettere il messaggio che vogliamo comunicare ai relativi manager. Un’ultima classificazione rilevante si basa su due aspetti: sulla base della tipologia di informazioni prodotte distinguiamo tra report quantitativi (in cui troviamo informazioni monetarie o quantitativo-non monetarie di natura contabile ed extra contabile) e descrittivi (con informazioni qualitative e descrizioni dei fenomeni osservati); sulla base delle modalità di rappresentazione distinguiamo invece tra report generali (basati su informazioni riferibili all’azienda nel suo complesso) e analitici (riferiti a specifiche aree o specifici fenomeni della gestione aziendale). Sulla base di queste classificazioni spetta poi al controller scegliere la tipologia di report più adeguata alla necessità che si troverà ad affrontare.

1.1.2 LE FINALITÀ DEL SISTEMA

Le finalità connesse all’adozione di un sistema di reporting sono illustrate dal contributo di Simons (2000) relativo agli scopi delle informazioni che, rappresentano il cuore del reporting. In linea con Simons⁸, le informazioni manageriali assolvono a sei principali finalità; la prima, forse più importante,

⁸ Simons, R. Performance Measurement and Control Systems for Implementing Strategy, 2000

consiste nel supporto ai processi decisionali, in quanto strumento di raccolta, elaborazione, rappresentazione e comunicazione di informazioni, svolge funzionalità primariamente informative di supporto per il *decision making*. In generale il sistema dovrebbe supportare tutti i processi decisionali, da quelli più strategici e operativi, a quelli finalizzati alla gestione efficace ed efficiente delle risorse da parte dei manager. Un'altra finalità non secondaria è quella del controllo, per Simons le informazioni sono infatti essenziali per attivare i processi di *feedback* e di *feedforward* finalizzati a verificare se i manager abbiano operato coerentemente con gli obiettivi aziendali definiti precedentemente, il sistema assolve quindi lo scopo di monitorare i risultati conseguiti per segnalare eventuali disallineamenti con la programmazione. Tra le due finalità principali già citate esiste poi una forte relazione; perciò, devono essere considerate in maniera integrata, da un lato conoscere i risultati di gestione è una condizione necessaria per poter attivare un adeguato flusso informativo, dall'altro disporre di buone informazioni è funzionale all'avvio di processi di controllo per la comprensione delle cause di eventuali scostamenti tra risultati conseguiti e obiettivi definiti durante la programmazione. Un'ulteriore funzione riconosciuta dalla letteratura si riscontra nella capacità segnaletica delle informazioni, durante il processo, il sistema di reporting conferisce informazioni ai relativi destinatari in merito a quelle che sono le priorità aziendali, permettendogli di focalizzare l'attenzione su ciò che l'alta direzione reputa più rilevante. Esso diventa quindi uno strumento tramite cui diffondere i

valori e incentivare l'adozione di comportamenti in linea con essi. Altrettanto rilevante alle precedenti è la funzione di educazione ed apprendimento delle informazioni, queste stimolano i manager e chiunque sia il destinatario del report ad attivare delle riflessioni per interpretare e comprendere i fenomeni rappresentati all'interno del documento e, più nel dettaglio, per imparare a conoscere la propria azienda e il contesto esterno in cui si trovano ad operare. A differenza delle precedenti finalità principalmente relative alla struttura del sistema, questa si mostra più strettamente connessa e subordinata al modo in cui le informazioni sono concretamente lette e utilizzate. Tra le varie finalità esposte troviamo anche la comunicazione con l'esterno, intesa come diffusione delle informazioni più rilevanti verso gli *stakeholders* esterni dell'organizzazione. Tale funzione viene riscontrata anche in riferimento al reporting interno perché spesso molte delle informazioni prodotte trovano collocazione all'interno di report appositamente predisposti per l'esterno per migliorarne i processi di comunicazione. In coerenza con quanto finora esposto, emerge un'ultima finalità del reporting, marginalmente esplorata a livello teorico: la sistematizzazione delle informazioni prodotte dal sistema informativo aziendale. La trasformazione della vasta mole di dati aziendali in uno strumento concretamente fruibile richiede un accurato lavoro di strutturazione. I flussi di dati grezzi vengono filtrati, organizzati e aggregati attorno a specifiche variabili critiche, garantendone così l'immediato utilizzo da parte dei decisori.

1.2 LE CARATTERISTICHE DI UN SISTEMA EFFICACE

La letteratura economico aziendale ha ampiamente analizzato le caratteristiche che un sistema di reporting dovrebbe avere per poter soddisfare efficacemente le esigenze informative dei manager fruitori. La dottrina, richiamata nei paragrafi seguenti, individua tra queste le più rilevanti per definire un sistema adeguato, tenendo conto della continua evoluzione dei fabbisogni informativi e delle relative condizioni di efficacia. Le caratteristiche di efficacia quantitative e qualitative sono:

-La selettività: è la prima e forse più importante caratteristica, si riscontra quando il report presenta informazioni effettivamente utili al processo decisionale, si concretizza nel processo di scelta posto in essere con l'obiettivo di garantire una certa congruenza tra la quantità di informazioni fornite e quelle realmente utili ai destinatari. La selettività è fondamentale soprattutto per superare uno dei principali problemi riscontrabili durante la formulazione di un report, il cosiddetto *overload* informativo, cioè la produzione di un'eccessiva quantità di informazioni rispetto alle reali necessità, problema che potrebbe distogliere l'attenzione dei manager dagli aspetti più rilevanti causando errori decisionali. Tale caratteristica è derivante da un processo di giudizio qualitativo e soggettivo, chi sviluppa il report deve essere in grado di capire cosa è effettivamente rilevante per i fruitori.

-La rilevanza: congiuntamente alla prima caratteristica troviamo la rilevanza, è definita come la qualità propria di quelle informazioni necessarie a conseguire gli

specifici obiettivi di conoscenza prestabiliti⁹, si mostra quindi come la caratteristica qualitativa necessariamente posseduta dalle informazioni per essere giudicate utili ed essere inserite all'interno del report. Il redattore deve rispettare il principio di eccezione, consistente nell'uso di tecniche di concentrazione dell'attenzione verso valori o informazioni difformi dalle normali dinamiche aziendali, per dare maggiore evidenza a quelle reputate più rilevanti, garantendo così anche un'adeguata selettività.¹⁰

-La tempestività: questa caratteristica attiene alla capacità del sistema di fornire dati in tempo utile in relazione all'utilizzo e, quindi, prima di una decisione manageriale se il report è di natura informativa, o nel momento in cui si necessita di valutare la performance del manager se ha natura valutativa. La tempestività è caratterizzata da tre elementi che la determinano:

- La periodicità, cioè il periodo di tempo che intercorre tra due informazioni dello stesso tipo.
- L'intervallo temporale coperto dall'informazione, cioè il periodo tenuto in considerazione all'interno del report. Nella gestione operativa l'arco temporale sarà tendenzialmente breve, per garantire reazioni rapide, in ambito strategico l'intervallo è ampio, per comprendere meglio i trend ed i cambiamenti strategici.

⁹ Brunetti, G. Il controllo di gestione in condizioni ambientali perturbate, 1992

¹⁰ Castellano, N. Controllo di gestione ed informazioni. Un approccio integrato, 2003

- Il tempo di elaborazione, ovvero il periodo necessario per eseguire le operazioni di acquisizione, trattamento e comunicazione dei dati.

Il conseguimento di tale caratteristica è influenzato da diversi fattori:

- Competenze possedute dai redattori del report: è fondamentale una buona capacità del controller di instaurare relazioni collaborative e non conflittuali con i destinatari per riuscire ad intercettare e anticipare le esigenze dei *decision maker* aziendali e disporre tempestivamente le informazioni
- Adeguata struttura della contabilità direzionale: la tempestività potrebbe infatti essere compromessa o limitata qualora il sistema contabile non fosse in grado di rendere disponibili i dati in compatibilità con le tempistiche utili per l'elaborazione del report
- Disponibilità di adeguate risorse tecnologiche: la presenza in azienda di strumenti informatici per l'elaborazione e la presentazione dei dati può influenzare molto positivamente la velocità di redazione del documento. Negli ultimi anni abbiamo assistito allo sviluppo di numerose tecnologie che hanno fortemente contribuito ad accelerare i processi aziendali di reporting. Lo sviluppo, in primo luogo, degli *Enterprise Resource Planning systems* (ERPs) ha permesso di integrare tutta la grande mole di dati prodotta dal sistema informativo all'interno di un unico *data warehouse* fruibile in qualunque momento, provocando effetti dirompenti sulla velocità di raccolta delle informazioni. Contemporaneamente, anche il successivo

sviluppo di tecnologie innovative di *Business Intelligence* (BI) ha esponenzialmente accelerato il processo di elaborazione e, soprattutto, produzione e rappresentazione delle informazioni all'interno dei report.

-L'accuratezza: tale caratteristica attiene alla capacità del report di produrre informazioni che siano il più aderenti possibili alla realtà aziendale e ai fenomeni oggetto di analisi. Essa non va intesa in termini di precisione o oggettività dell'output, bensì come tendenziale assenza di errori, alterazioni o altre irregolarità nella misurazione della realtà. L'importanza dell'accuratezza è fortemente riscontrabile soprattutto nel momento in cui ci si appresta ad usare il report per fini valutativi, la produzione di documenti affidabili e realistici è infatti strumentale a garantire una maggiore credibilità al processo valutativo, innescando nei manager la convinzione di essere premiati su dati e situazioni regolarmente verificati, con conseguente impatto positivo sulla motivazione e sul morale dei soggetti interessati.

-L'affidabilità: strettamente connessa alla precedente, fa riferimento al grado di approssimazione accettabile dei dati forniti, che varia in relazione agli specifici scopi decisionali e di controllo. Questo è definibile anche come la capacità di garantire l'assenza di errori o irregolarità all'interno dei dati e, come definito da Bergamin Barbato¹¹, come la caratteristica propria di quelle informazioni che

¹¹ Bergamin Barbato, M. Programmazione e controllo in un'ottica strategica. 1991

l'utente considera rappresentative degli obiettivi e delle prestazioni conseguite nell'area aziendale di pertinenza dei manager decisori.

-La flessibilità: in questi ultimi anni si è visto crescere l'importanza della flessibilità a causa del cambiamento continuo del contesto in cui le aziende si trovano ad operare. Esprime la capacità del sistema di adattarsi ai mutevoli cambiamenti dell'ambiente circostante e alle dinamiche richieste informative, laddove dovesse essere necessario. Marchi (2018) distingue tra flessibilità di input e flessibilità di output: la prima si riferisce alla capacità del sistema di adattarsi ai cambiamenti dei principali sistemi informativi e informatici dai quali si alimenta, tra cui anche la contabilità direzionale. Con flessibilità di output intendiamo invece la capacità del sistema di mutarsi e adeguarsi in relazione al variare delle esigenze informative degli utilizzatori dei report stessi¹². Poiché il sistema di reporting è chiamato a soddisfare le esigenze dei *decision maker* è possibile affermare che la flessibilità di input è una caratteristica fondamentale per migliorare il sistema di reporting, quella di output è invece un'ineludibile condizione per il suo effettivo funzionamento.

-La fruibilità: fa riferimento alla capacità del report di risultare effettivamente utile ai manager e, quindi, di essere concretamente utilizzato a supporto dei processi decisionali aziendali. La fruibilità è incrementata e garantita dalla strutturazione di alcuni elementi, in primis dalla cosiddetta articolazione del sistema dei rapporti

¹² Gatti, M., Chiucchi, M. S., & Montemari, M. Il sistema di reporting, 2018

aziendali. Essa si riferisce alle modalità di aggregazione delle informazioni sulla base delle responsabilità economiche e degli specifici oggetti di interesse per agevolare la lettura del documento. Tale caratteristica è influenzata anche dalla scelta di un linguaggio adeguato e coerente con gli scopi per cui il report viene redatto. Il linguaggio scelto deve “da un lato risultare perfettamente comprensibile all’utente, dall’altro, racchiudere, tramite un’adeguata simbologia, i messaggi che vanno enfatizzati”¹³. Durante la scelta di tale linguaggio diviene quindi fondamentale il ruolo del controller che deve rispettare la coerenza con il contenuto del report e, dall’altro lato, i destinatari.

-L’attrattività: è individuata come la capacità del sistema di reporting di stimolare l’interesse verso la lettura del documento. Attiene quindi agli aspetti grafici e all’uso di adeguate tecniche di comunicazione e rappresentazione per agevolare la lettura e la comprensione delle informazioni contenute nel report. Ci si sposta dal contenuto alla modalità con cui il report viene redatto, l’uso di grafici, colori, mappe o altri elementi visivi, tipici della *data visualization*, favorisce indubbiamente l’attrattività del documento, stimolando l’attenzione dei decisori e la consultazione frequente ed appassionata.

-L’accettabilità: indica la capacità del sistema di essere condiviso e accettato da tutti gli utilizzatori e da tutte le persone coinvolte nel processo, garantendo una buona

¹³ Bergamin Barbato, Programmazione e controllo in un'ottica strategica, 1991

gestione di tutte le reazioni negative che potrebbero nascere dalla sua implementazione all'interno dell'organizzazione. Tale caratteristica è connessa prettamente con l'ambito cognitivo umano, il modo in cui il sistema viene percepito, ed assume una particolare importanza per la finalità valutativa, poiché, se il sistema non viene accettato dai manager, potrebbe scaturire in essi la percezione di non essere realmente misurati sui risultati da loro conseguiti, facendo venire meno le funzioni di motivazione, apprendimento ed educazione.

In sintesi, l'efficacia di un sistema di reporting non risiede nella perfezione di ogni singolo attributo, ma nel loro equilibrato bilanciamento: un sistema ottimale dovrà contemperare la tempestività del dato con la sua attendibilità e la completezza delle informazioni con la necessaria selettività, garantendo così un reale supporto ai processi decisionali.

1.3 IL PROCESSO DI REPORTING

Accanto ai numerosi studi esistenti che trattano la dimensione più strutturale del sistema di reporting, ne esistono altri, seppur di numero più limitato, relativi alla sua dimensione più strettamente processuale. Una prima caratteristica che emerge è l'impossibilità di individuazione di fasi oggettivamente riscontrabili all'interno di tutte le aziende. Basandosi infatti sulla teoria della contingenza, si può affermare che la strutturazione di un sistema di reporting è fortemente influenzata da numerosi fattori, tra cui la dimensione dell'azienda, la sua struttura organizzativa, il settore economico di provenienza, o lo stile di direzione, che possono spingere ad adottare

dei processi molto diversi, più o meno complessi. Per tentare di fornire indicazioni generali si farà riferimento alle tre macrofasi individuate da Catasús e Groger¹⁴ in relazione alla predisposizione e uso degli indicatori e delle informazioni, allo scopo di riflettere sui momenti chiave necessari per la redazione di un report efficace, con un particolare focus sulle *best practices* che potrebbero facilitare il percorso. Tali macrofasi osservate sono: la fase di *production*, di *transmission* e di *reception*. Esse presentano un'ampiezza tale da permettere un'analisi in grado di coprire l'intero processo, dal momento dell'individuazione dei fabbisogni informativi, alla produzione, selezione e uso delle informazioni da parte del management; si tratta inoltre di una suddivisione fortemente apprezzata e consolidata dalla letteratura specializzata in controllo di gestione, come mostrato dal suo utilizzo anche nella costruzione di numerosi report per l'esterno. È infine fondamentale specificare che il processo di reporting è fortemente iterativo, in cui le tre fasi sono tra loro strettamente sequenziali, legate da relazioni e sovrapposizioni, per cui non è esclusa la possibilità di dover ritornare indietro ad una fase conclusa laddove lo svolgimento di una successiva lo dovesse rendere necessario.

1.3.1 LA FASE DI PRODUCTION

La fase di production apre l'intero processo di reporting, passa dalla raccolta dei dati fino ad arrivare alla predisposizione delle informazioni. È il cuore del processo

¹⁴ Catasús, B., & Gröjer, J. E. Indicators: on visualizing, classifying and dramatizing. Journal of Intellectual Capital, 2006

poiché un'errata o parziale individuazione delle esigenze informative rischia di pregiudicare l'intero documento e, soprattutto, l'utilità dell'output stesso per i decisori. Possiamo articolare opportunamente questa fase in tre principali sottofasi:

- la definizione dei fabbisogni informativi;
- la raccolta dei dati;
- l'elaborazione delle informazioni.

-Definizione dei fabbisogni informativi: lo scopo di questo primo momento consiste nell'individuazione delle esigenze conoscitive dei manager alle quali il sistema di reporting è chiamato a fornire una risposta strutturata e tempestiva.¹⁵ Per far partire il processo è necessario, innanzitutto, analizzare la stretta relazione esistente con la struttura organizzativa del controllo, ovvero l'insieme delle responsabilità presenti nell'organizzazione, da cui vengono individuati i manager aziendali a cui corrispondono determinate esigenze informative da supportare. Da tale struttura si identificano i destinatari delle informazioni poiché a diversi livelli organizzativi corrispondono richieste normalmente differenziate.

In questa sottofase diventa fondamentale il coinvolgimento in questa sottofase dei vari manager aziendali, per il conseguimento di due principali finalità: rendere più agevole l'identificazione degli specifici fabbisogni informativi e aumentare la probabilità che le informazioni prodotte nella fase di *production* vengano poi

¹⁵ Saita, M. Il controllo di gestione. L'evoluzione e le nuove metodologie, 2007

realmente utilizzate in quella di *reception*. Far partecipare il manager al processo fin dai primi momenti può infatti accrescere il *commitment* aziendale con conseguenze positive sul grado di accettazione e, quindi, di utilizzo dello strumento. Per il controller, definire le esigenze informative non significa solo cogliere le richieste quanti-qualitative dei decisori, bensì anche saper rilevare alcune indicazioni utili in merito alle attese di presentazione del report e ai canali da impiegare per la comunicazione finale. Un'ulteriore riflessione viene fatta specificando che tale fase acquisisce un ruolo e una funzione differenti sulla base della tipologia di report da presentare. Nel caso dei report valutativi il focus deve essere esclusivamente sulle variabili controllabili dai manager; perciò, la partecipazione del decisore diviene fondamentale per individuare più efficacemente le grandezze e gli indicatori idonei a consentire una misurazione condivisibile dal soggetto monitorato, così da accrescere in quest'ultimo l'idea di essere valutato tramite misure capaci di esprimere realisticamente il contributo da lui apportato. Per quanto riguarda i report informativi, questi dovranno focalizzarsi sia su variabili controllabili che non; perciò, la partecipazione a tale fase risulta strumentale all'individuazione di entrambe le variabili, per interpretare e comprendere gli eventuali disallineamenti tra i risultati conseguiti e gli obiettivi di programmazione. Alcuni fattori potrebbero infine influenzare positivamente o negativamente la buona riuscita di questa fase, in particolare potrebbero essere cruciali il grado di

credibilità del controller agli occhi del manager o eventuali collaborazioni pregresse tra i due soggetti, che renderebbero più o meno agevole la loro comunicazione.

-La raccolta dei dati: è un momento fondamentale e molto delicato della *production* poiché viene attuato con l'obiettivo di costruire una base informativa da cui far partire l'elaborazione delle nozioni. Si reperiscono i dati disponibili nel sistema informativo aziendale, disponendoli secondo una determinata struttura per dargli un significato ed un'utilità al fine di generare preziose informazioni. La prima, e più importante, fonte con cui ci si interfaccia è il sistema di contabilità direzionale, ovvero l'insieme delle informazioni prodotte da strumenti come il budget, la contabilità generale o analitica; più in generale è possibile affermare che in questa sottofase ci si relaziona fortemente con i referenti dei sistemi informativi, con cui il controller deve stringere una stretta collaborazione, per raccogliere ogni tipo di dato e informazione utile per soddisfare le esigenze definite in precedenza. Come già citato nei paragrafi precedenti, strumenti di raccolta e integrazione dei dati all'interno di un unico database (ad esempio gli ERP di nuova generazione) possono agevolare questa fase riducendo le tempistiche di raccolta, migliorando la qualità dei dati e limitando l'incombenza di possibili ostacoli. In quelle realtà aziendali in cui i dati e le informazioni sono conservati in distinti sistemi tra loro non comunicanti tale raccolta può infatti rivelarsi particolarmente lunga e complessa, caratterizzata da problematiche di vario tipo, come la duplicazione, l'incompletezza o la ridondanza dei dati, che riducono l'affidabilità ed accrescono il rischio di

commettere errori. È allo stesso tempo evidente, però, che l'uso di queste tecnologie provoca una minore personalizzazione della base dati, limitando la possibilità di disporre in fase di raccolta di tutti quei dati prodotti con l'obiettivo di soddisfare specifiche esigenze informative, soprattutto se particolarmente analitiche. Di fronte a tutte queste considerazioni diventa quindi rilevante la capacità del controller di attuare un'attenta attività di selezione della considerevole mole di dati presenti in azienda, con lo scopo di snellire il set e scegliere soltanto quelli effettivamente utili alla rappresentazione del fenomeno oggetto di analisi. Si tratta quindi di una fase particolarmente complessa in cui la conoscenza che il controller dovrebbe avere dell'organizzazione in cui opera diventa un fattore chiave per il successo del report.

-L'elaborazione delle informazioni: è la fase strumentale alla trasformazione dei dati raccolti nella fase precedente in informazioni. Si passa attraverso due processi, la classificazione e l'elaborazione. Il primo consiste nell'organizzazione dei dati in classi omogenee sulla base di specifici *driver* definiti dal controller (quali, a titolo esemplificativo, la distinzione dei costi per destinazione o per aree di risultato), tale aggregazione permette una più semplice osservazione dei fenomeni, offrendo una mappatura strutturata e sistematica della mole di dati a disposizione. L'elaborazione propriamente detta consiste invece in un'attività di aggregazione, scissione, integrazione e trasformazione computazionale dei dati elementari, il cui fulcro operativo risiede nella determinazione sistematica delle misure aziendali. In questo stadio, i dati transazionali vengono sintetizzati innanzitutto in misure quantitative

di base (volumi prodotti, ricavi netti, costi assorbiti), per poi essere trasformati in misure derivate e calcolate attraverso specifiche relazioni algebriche: si pensi alla misurazione delle marginalità per linea di prodotto, al calcolo degli indici di rendimento operativo e alla quantificazione puntuale degli scostamenti rispetto ai valori di budget o di periodo precedente. Tali grandezze non rimangono semplici aggregazioni contabili, ma vengono formalizzate in *Key Performance Indicators* (KPI), ossia metriche segnaletiche dotate di valori-obiettivo e soglie di tolleranza. L'output di questa fase non è una mera sintesi numerica, bensì il potenziamento della capacità segnaletica del dato: l'informazione viene raffinata affinché possa evidenziare tempestivamente trend, anomalie o opportunità, supportando efficacemente i processi decisionali della direzione¹⁶. In questo quadro, come opportunamente evidenziato da Marchi (1988), emerge la necessità stringente di definire *ex ante* il modello di elaborazione. L'architettura informativa non può infatti prescindere da un solido *framework* di assunzioni teoriche e logiche che esplicitino le relazioni di causa-effetto tra le variabili indagate. Solo la preventiva formalizzazione di tale modello, unitamente alla corretta selezione degli strumenti tecnici utilizzabili, garantisce l'oggettività, la coerenza e l'effettiva utilità interpretativa dell'intero processo di elaborazione.

¹⁶ Marchi, L. I sistemi informativi aziendali, 1988

1.3.2 LA FASE DI TRANSMISSION

È la fase centrale del processo, in cui i dati raccolti e le informazioni prodotte precedentemente vengono messe a disposizione dei manager per assumere le proprie decisioni. Può essere articolata in due sottofasi: la selezione e analisi delle informazioni predisposte e la scelta delle tecniche e dei canali per la comunicazione delle informazioni.

-Selezione e analisi delle informazioni predisposte: viene considerata come la fase propedeutica alla successiva di individuazione delle tecniche e dei canali per veicolare le informazioni verso gli utilizzatori, poiché tali modalità vengono fortemente influenzate dalla tipologia e natura delle informazioni che andiamo a comunicare. Per effettuare la selezione è opportuno condurre quella che viene chiamata analisi esplorativa, un processo di indagine aperto, in cui il controller esplora il dataset per comprenderne le caratteristiche fondamentali, scoprire pattern nascosti, individuare anomalie e formulare nuove domande, con l'obiettivo di comprendere quali informazioni disponibili risultano realmente rilevanti per soddisfare lo specifico fabbisogno. Il controller è quindi chiamato a filtrare le informazioni, sia qualitative che quantitative, per sottoporre all'attenzione dei manager soltanto quelle effettivamente utili, con lo scopo di evitare l'*overload* informativo. Ad influenzare questa fase del processo ci saranno quindi fattori come, le esigenze informative dei *decision makers*, le finalità e il livello di articolazione dell'output finale, senza la cui considerazione si rischierebbe di limitare o,

addirittura annullare, la capacità informativa del report. Prima di procedere con le fasi successive, bisogna effettuare delle ulteriori analisi relative alla qualità dell'informazione, in primis volte a garantire la completezza del dato per colmare eventuali lacune; ma anche per assicurare che quest'ultimo non presenti delle imprecisioni, intese come incapacità nel fornire una rappresentazione quanto più realistica possibile del fenomeno oggetto di osservazione, da parte dell'informazione.¹⁷ Tali analisi potrebbero necessitare di ritornare alla fase precedente per correggere eventuali errori e, laddove ciò non risultasse possibile, dovrebbero avere lo scopo di segnalare all'utilizzatore del report gli eventuali valori o informazioni mancanti. L'output derivante dalla fase di selezione consiste quindi nell'elaborazione del set di informazioni che, in seguito alla conduzione delle adeguate analisi, il controller ritiene opportuno e necessario trasferire ai manager con il fine di soddisfare i fabbisogni conoscitivi emersi nella fase di *production*.

- Scelta delle tecniche e dei canali per la comunicazione delle informazioni: in questa sottofase si entra nel cuore del processo di comunicazione dell'informazione al relativo destinatario. È fondamentale tenere in considerazione due principali aspetti: la tipologia di informazione che si intende trasmettere e le caratteristiche del destinatario al quale il report è rivolto. In merito al primo aspetto ci si riferisce alla necessaria congruenza che deve sussistere tra la natura dell'informazione e la

¹⁷ Marchi, L., & De Santis, F. Il processo e la struttura tecnico-informativa del controllo. 2018

sua rappresentazione all'interno del documento, ad esempio le misure quantitativo-monetarie sono più adeguatamente rappresentabili con grafici o tabelle alle quali, invece, si può ricorrere con maggiore difficoltà per le informazioni qualitativo-descrittive. Nel secondo caso è invece rilevante considerare la relazione esistente tra il tipo di informazione e i meccanismi di ricezione e immagazzinamento del destinatario. Questi possono dipendere principalmente da elementi visivi, auditivi e cinestetici, che sono stimolati dal modo con cui il report viene presentato, da come viene comunicato verbalmente e dalle sensazioni avvertite dal ricettore nel momento in cui viene trasmesso. Alla luce di ciò è quindi evidente come gli elementi visivi giochino un ruolo di particolare importanza in questa fase, per questo motivo negli ultimi anni si sono diffusi sempre più studi e sempre più tecniche evolutive nell'ambito della *data visualization*, di cui si parlerà in maniera più esaustiva nel capitolo successivo. Durante la fase di *transmission* è necessario considerare diversi elementi, in primis del colore utilizzato; determinati colori hanno infatti la capacità di attirare l'attenzione verso aspetti giudicati più rilevanti; alcune ricerche hanno infatti mostrato che rosso e blu stimolano il piacere nell'osservazione, mentre il giallo, ad esempio, si rivela controproducente conducendo l'osservatore a percezioni negative¹⁸. Fondamentale è anche evitare un eccessivo numero di colori per evitare il rischio di distrazione del fruitore,

¹⁸ valdez, P., & Mehrabian, A. Effects of color on emotions. 1994

piuttosto che indirizzarlo verso ciò che è rilevante. Oltre ai colori, bisogna focalizzarsi sulla modalità di organizzazione dei contenuti del documento, soprattutto quando questo presenta informazioni di diversa natura. Il lettore viene fortemente condizionato dal carico cognitivo a cui è sottoposto; perciò, è necessario evitare il disordine dovuto all'inserimento di contenuti non strettamente necessari per conoscere e comprendere il fenomeno osservato. È importante organizzare e contestualizzare le informazioni, scegliere la tecnica di rappresentazione più adeguata sulla base della relativa informazione per renderla più efficacemente comprensibile. All'interno dei report, nonostante sia spesso trascurata, è altrettanto rilevante la scelta della modalità di rappresentazione delle sezioni più qualitativo-descrittive, in particolare nei documenti con finalità informativa, sia per descrivere i fenomeni osservati, sia per inserire delle personali interpretazioni. Alla luce di ciò, in questi ultimi anni, numerosi sono stati gli studi e i ricorsi alla cosiddetta tecnica dello *storytelling*, di cui si approfondiranno i concetti nel capitolo successivo, che indica delle regole da seguire per svolgere tale attività, difficilmente standardizzabile. Nell'affrontare la scrittura di tale sezione andrebbero seguite alcune fasi: l'introduzione, in cui lo scrittore dovrebbe descrivere l'informazione all'interno di uno specifico contesto di riferimento; l'approfondimento, in cui vengono integrate ulteriori informazioni per garantire una maggiore comprensione e influenzare il grado di interesse del lettore; e il call-to-action, in cui il controller ha il compito di stimolare il manager ad avviare un processo di valutazione e

risposta in merito al contenuto. Per concludere la fase di *transmission* è necessario individuare e scegliere le modalità attraverso cui attuare il trasferimento delle informazioni prodotte, ovvero i canali di comunicazione. In questa prospettiva assume una certa rilevanza la distinzione tra i cosiddetti sistemi di controllo diagnostici e interattivi¹⁹; in chiave diagnostica, la trasmissione si sostanzia in flussi standardizzati e periodici volti a monitorare i risultati e il loro allineamento con gli obiettivi, limitando al minimo l'interazione. Al contrario, un uso interattivo trasforma la trasmissione in un processo dinamico e costante di dialogo tra top management e livelli operativi, finalizzato a stimolare il dibattito continuo e l'apprendimento organizzativo sulle incertezze strategiche.

1.3.3 LA FASE DI RECEPTION

È la fase conclusiva del processo di reporting, in cui le informazioni prodotte fino a questo momento vengono acquisite e utilizzate dai manager a supporto dei relativi processi decisionali. A differenza delle fasi precedenti che si caratterizzano per una centralità della figura del controller, questa vede come soggetti principali proprio i destinatari delle informazioni, ovvero i manager. Ciò non toglie che il controller, anche in questo momento, ha a disposizione un'importante leva per influenzare positivamente l'utilizzo del report: la *mobilization*. Essa esprime la capacità di un'informazione o di un indicatore di attirare l'attenzione, generare dibattito e

¹⁹ Simons, R. *Levers of Control: How Managers Use Innovative Control Systems to Drive Strategic Renewal*, 1995

spingere le persone a interessarsi a un determinato fenomeno²⁰. Un report ha "potere mobilitante" quando smette di essere un semplice foglio di numeri e diventa un argomento di discussione attiva nei corridoi o nelle riunioni direzionali. Diversi fattori concorrono a favorire tale capacità, come in particolare la presenza delle caratteristiche di efficacia individuate precedentemente, la conduzione di un efficace processo di reporting e l'adozione di processi di problematizzazione delle misure comunicate. In merito a quest'ultimo concetto si fa riferimento al mettere in discussione il significato e l'utilità delle informazioni all'interno dell'organizzazione, in modo che queste vengano contestualizzate o integrate. Tra le azioni da attuare per favorire la fase di reception, la letteratura evidenzia anche la necessità di attuare costanti controlli e aggiornamenti delle informazioni contenute nei report, informando periodicamente i manager in merito alle modalità di reperimento e di calcolo delle misure. L'efficacia dell'intero processo di reporting si misura non tanto nella perfezione della fase di produzione, quanto nella sua attitudine a stimolare il management: solo attraverso una trasmissione adeguata e una ricezione attiva, l'informazione abbandona la sua staticità per diventare motore del dialogo, dell'apprendimento e del rinnovamento organizzativo.

²⁰ Catasús, B., Ersson, S., Gröjer, J. E., & Wallentin, F. What gets measured gets... on indicating, mobilizing and acting. 2007

1.4 DAL REPORT TRADIZIONALE ALLA MULTIDIMENSIONALITÀ

L'evoluzione dei sistemi di reporting non può essere compresa se isolata dalle profonde mutazioni che hanno caratterizzato lo scenario macroeconomico e competitivo degli ultimi decenni. Se nella prima metà del Novecento il reporting tradizionale soddisfaceva appieno le esigenze di stabilità e controllo dei costi tipiche dell'era industriale, l'irruzione della complessità, una sempre più diffusa globalizzazione e l'accelerazione tecnologica hanno evidenziato i limiti nell'utilizzare solo degli indicatori economico-finanziari. Da questa spinta al cambiamento ha origine il reporting di controllo strategico, volto a integrare l'analisi interna con il monitoraggio delle variabili prospettiche, competitive e ambientali. È proprio in questa traiettoria di progressiva apertura verso il futuro e verso l'esterno che si colloca l'introduzione della Balanced Scorecard, uno strumento che formalizza il definitivo superamento del monismo contabile a favore di un approccio olistico, in cui la strategia viene tradotta in un set bilanciato di misure quantitative e qualitative. L'affermazione di questo e di altri strumenti analoghi segna di fatto lo sviluppo e la diffusione dei moderni sistemi di misurazione della performance multidimensionali (*Performance Measurement Systems*). In dottrina, un PMS viene inteso come un sistema integrato e dinamico di metriche finanziarie e non finanziarie, progettato per supportare l'implementazione della strategia, favorire l'apprendimento organizzativo e allineare i comportamenti

individuali agli obiettivi di lungo periodo²¹. All'interno di questa nuova architettura informativa, diviene determinante l'introduzione di misure quali-quantitative di tipo lead (o *leading indicators*) strettamente legate alle dinamiche operative interne dell'azienda, quali ad esempio l'efficienza dei processi, la qualità e lo sviluppo del capitale umano. A differenza dei tradizionali indicatori contabili di risultato, definiti *lagging indicators*, queste metriche interne possiedono una spiccata funzione anticipatoria: esse permettono al management non solo di misurare passivamente le conseguenze delle azioni passate, ma di monitorare in tempo reale i veri *driver* che genereranno le performance economico-finanziarie future, esplicitando chiaramente le relazioni di causa-effetto alla base del vantaggio competitivo.

1.4.1 IL REPORTING TRADIZIONALE

In termini generali è possibile affermare che la tappa da cui si genera l'intero processo evolutivo riguarda il modello di Anthony (1965) che ha cambiato radicalmente l'intero sistema di pianificazione, programmazione e controllo, articolandolo in tre subsistemi: la pianificazione strategica, il controllo direzionale e il controllo operativo. Tale modello è fondamentalmente centrato sull'efficacia e l'efficienza della gestione, usando ampiamente misure di tipo monetario. A partire da questo si è diffuso il sistema di reporting tradizionale. Tale sistema di reporting rappresenta lo strumento da cui partire per iniziare a comprendere il processo

²¹ Bruni, G. Sistemi di misurazione della performance aziendale. 2001

evolutivo; dal punto di vista storico e culturale, il termine “tradizionale” viene utilizzato (Brusa, 2000, pag.313) per individuare il sistema di reporting più diffuso nelle aziende dotate di un accettabile sistema di controllo²². Nel tempo la letteratura ha sviluppato diverse interpretazioni per quello che riguarda le finalità imputabili al sistema; Bruni (1998), in particolare, lo articola in tre differenti report, ognuno con i suoi relativi scopi. Parla di *information report* finalizzati ad informare la direzione in merito all’andamento della gestione, di *performance report* per comunicare i risultati economici conseguiti e di *control report*, il cui obiettivo è quello di consentire un’analisi completa degli scostamenti tra i dati preventivi e consuntivi. Brusa (2000), oltre a definire il sistema, lo individua come report prettamente informativo, escludendone la finalità valutativa. Secondo tale accezione, lo scopo principale è quello di tenere aggiornato il manager sul grado di raggiungimento degli obiettivi. La qualificazione di report informativo proposta da Brusa spinge ad identificarne i contenuti focalizzandosi prettamente sulle misure economico-finanziarie, di tipo monetario; ciò è una diretta conseguenza del fatto che si tratta di un documento di sostanziale origine contabile. Per consentire il monitoraggio della redditività della gestione aziendale si ricorre alla cosiddetta analisi delle varianze, definite da Anthony come la differenza tra due numeri, in particolare, nel contesto aziendale, tra un valore segnaletico dei risultati

²² Brusa, L. Sistemi manageriali di programmazione e controllo. 2000

effettivamente conseguiti e di uno espressivo degli obiettivi definiti in fase di programmazione. Alla luce di quanto detto in precedenza, tale analisi ci permette di valutare immediatamente il grado di raggiungimento degli obiettivi, esprimendolo in termini prettamente economico-monetari. In tale prospettiva, emerge l'esigenza di garantire una stretta coerenza tra il reporting e le soluzioni informative del controllo, che costituiscono le fonti primarie di alimentazione del sistema stesso. Questo legame si articola, da un lato, nel ricorso al budget per la definizione delle grandezze ex ante e, dall'altro, nell'integrazione con la contabilità generale e analitica per il reperimento dei dati ex post. Un eventuale disallineamento tra queste componenti minerebbe, infatti, l'attendibilità e l'utilità stessa dell'intera architettura tradizionale. L'articolazione del sistema di reporting tradizionale trova la sua massima espressione nella scomposizione dei flussi informativi lungo la struttura gerarchico-organizzativa dell'impresa. Per adempiere efficacemente alla sua funzione di monitoraggio, il reporting non può configurarsi come un flusso indistinto di dati, ma deve essere rigorosamente differenziato in base alle prerogative decisionali e alle responsabilità dei destinatari. Sotto questo profilo, la dottrina individua due macro-livelli di progettazione della reportistica, distinti ma intimamente interconnessi: il livello delle unità operative o dei centri di responsabilità, collocati alla base e nei livelli intermedi della piramide organizzativa, e il livello dell'alta direzione, posto all'apice strategico. Il primo livello, rappresentato dai report per i centri di responsabilità, costituisce la base

informativa elementare del sistema di controllo; in questa sede, il reporting si rivolge ai manager di linea ed è progettato per supportare il controllo operativo e la valutazione delle performance locali. Le informazioni trasmesse a questo livello presentano un'elevata analiticità e una frequenza di emissione tipicamente elevata, necessaria per consentire interventi correttivi tempestivi. Risalendo la struttura gerarchica, si incontra il secondo livello, ovvero il reporting destinato all'alta direzione; a questo livello, le esigenze conoscitive mutano radicalmente: il top management deve monitorare l'equilibrio economico, finanziario e strategico complessivo dell'intera coordinazione globale aziendale. Di conseguenza, i report direzionali abbandonano il dettaglio analitico a favore di una logica di forte sintesi e aggregazione, mostrando una frequenza solitamente più dilatata (mensile o trimestrale). Questa duplice configurazione assicura la coerenza interna del sistema di controllo, permettendo al contempo il monitoraggio dell'efficienza operativa alla base e la guida strategica al vertice.

1.4.2 PUNTI DI FORZA E DEBOLEZZA: I DUE VOLTI DEL REPORTING TRADIZIONALE

Il reporting tradizionale, come già detto nel paragrafo precedente, è ancora oggi alla base dei sistemi riscontrabili nella maggior parte delle organizzazioni italiane, a dimostrazione della presenza di numerosi punti di forza, principalmente connessi alla misurazione economico-finanziaria. Tale affermazione è supportata da numerose ricerche: secondo i Paper e le Survey di ANDAF (Associazione

Nazionale Direttori Amministrativi e Finanziari)²³, la preferenza dei CFO per questo approccio si fonda sulla consolidata maturità tecnologica e sull'oggettività dei dati economico-finanziari, considerati indispensabili per garantire l'armonizzazione informativa e il monitoraggio della stabilità di business nel breve e medio termine. Questo orientamento è amplificato dalle caratteristiche strutturali del tessuto produttivo italiano, composto per oltre il 90% da Piccole e Medie Imprese (PMI). Come evidenziato dalle ricerche dell'I-AER²⁴ (Istituto per la Ricerca Economica Aziendale) e dagli studi della Fondazione Nazionale dei Commercialisti ²⁵(FNC) sulla diffusione del controllo di gestione in Italia; da questi studi emerge come nelle PMI il reporting si limiti perlopiù al monitoraggio a consuntivo della liquidità (flussi di cassa, PFN) e dei classici indici di bilancio (EBITDA, ROI), orientandosi alla solvibilità di breve termine e alla compliance anziché alla guida strategica. Strumenti strategici previsionali e contabilità analitica restano marginali, complice anche l'adeguamento normativo (art. 2086 c.c.) che polarizza l'attenzione sulla continuità aziendale e sugli indici di allerta crisi a discapito dei KPI operativi. Detto ciò, la letteratura evidenzia in particolare i seguenti vantaggi:

²³ ANDAF & SDA Bocconi. La funzione Amministrazione, Finanza e Controllo di fronte alla trasformazione digitale: Ruolo del CFO, sistemi di reporting e priorità informative. 2021-2023

²⁴ I-AER. Controllo di Gestione: dietro le quinte delle aziende italiane – L'incidenza della conoscenza dei numeri nelle PMI. 2024

²⁵ Fondazione Nazionale dei Commercialisti. Il controllo di gestione e la contabilità dei costi nelle PMI: assetti organizzativi e strumenti operativi di monitoraggio. 2023

- Coerenza con le finalità dell'impresa: gli indicatori economico-finanziari costituiscono la base stessa del processo di osservazione del grado di raggiungimento degli obiettivi aziendali, ponendo in evidenza la naturale rilevanza del profitto a cui ogni organizzazione dovrebbe tendere per garantire sostenibilità di lungo periodo.
- Elevata capacità segnaletica: le misure economiche e finanziarie possiedono la fondamentale attitudine a sintetizzare in un unico valore una pluralità di variabili e risultati complessi che, se espressi con indicatori di natura diversa, risulterebbero di difficile interpretazione in un'ottica globale. Questa dote di sintesi garantisce al management un'immediata verifica del grado di allineamento tra i risultati perseguiti e gli obiettivi programmati.
- Ampia diffusione e tempestività: derivando in gran parte dai sistemi di contabilità generale e analitica, le metodologie di calcolo di questi indicatori sono ormai consolidate. La facilità di reperimento e calcolo dei dati all'interno delle organizzazioni assicura una rapida misurazione dei risultati e, conseguentemente, facilita la tempestività dell'intero sistema di reporting.
- Utilizzo di un linguaggio comune: l'informazione monetaria impiega un canale comunicativo noto, inequivocabile e facilmente comprensibile dalla generalità dei manager aziendali. L'uso di questo "linguaggio comune"

agevola indubbiamente la fruibilità dei documenti, riducendo le barriere interpretative tra i diversi destinatari.

Nonostante i vantaggi precedentemente illustrati, la letteratura, a partire dagli anni Ottanta e Novanta, ha posto un'attenzione crescente sui profondi limiti legati all'utilizzo esclusivo di misure economico-finanziarie, rendendo evidente come il reporting tradizionale risultasse sempre meno adeguato alle nuove esigenze dei contesti competitivi internazionali. Tra le principali debolezze individuate spicca:

- L'incapacità di guidare le decisioni: Il limite principale risiede nell'inadeguatezza degli indicatori finanziari nel fornire un valido supporto ai processi decisionali durante la gestione. Tali misure, infatti, assumono la veste di *lagging indicators*, comunicando in modo oggettivo i risultati raggiunti, senza esprimerne le cause. Di conseguenza, pur misurando l'entità di un disallineamento rispetto al budget, non forniscono al management le variabili esplicative necessarie per intraprendere azioni correttive mirate e tempestive.
- Focalizzazione sul breve periodo e miopia strategica: Sul piano operativo, l'utilizzo di un sistema di reporting ancorato ai dati contabili induce i manager a concentrare la propria attenzione quasi esclusivamente su obiettivi di redditività e di efficienza di brevissimo periodo. Questa

dinamica rischia di generare una distonia tra le azioni quotidiane e i reali obiettivi strategici di lungo termine dell'organizzazione.

- Visione funzionale a silos: Il reporting tradizionale tende a offrire una rappresentazione dei fenomeni strettamente funzionale, suddividendo gli indicatori in globali (per l'Alta Direzione) o analitici (per i singoli reparti). Questa parcellizzazione fatica a conciliarsi con i moderni processi aziendali, che richiedono invece logiche di gestione interfunzionali e trasversali.
- Incapacità di catturare i nuovi fattori critici di successo: Essendo circoscritto a variabili di natura contabile, il sistema esclude dal proprio raggio d'azione il monitoraggio di variabili determinanti per la competitività aziendale, come la *customer satisfaction*, la qualità dei prodotti o l'innovazione. Si tratta di dimensioni difficilmente quantificabili attraverso le tradizionali metriche monetarie, eppure essenziali per preservare la capacità di produrre valore nel medio-lungo termine.

Alla luce di queste molteplici criticità, è emerso chiaramente come l'impiego di sole misure economico-finanziarie inficiasse la rilevanza e l'utilità stessa dello strumento, limitandolo alla trasmissione di informazioni parziali e spesso non tempestive per l'azione manageriale. La necessità di superare questi limiti ha spinto la ricerca e la prassi aziendale a intraprendere un profondo percorso di rinnovamento, integrando i vecchi schemi con soluzioni innovative e

multidimensionali che hanno condotto allo sviluppo dei moderni sistemi di reporting evoluto.

1.4.3 IL REPORTING MULTIDIMENSIONALE

Il profondo percorso evolutivo ha condotto ad un graduale rinnovamento del sistema di reporting. Tale evoluzione è stata stimolata da diversi fattori, interni ed esterni, che nel corso del tempo hanno richiesto il potenziamento dell'attività di previsione e comunicazione, per potersi adattare a contesti sempre più dinamici e turbolenti. Si è assistito al passaggio da un focus sul breve ad un orientamento al lungo periodo, che presuppone la disponibilità di un flusso informativo idoneo a monitorare il presente, con l'obiettivo di coglierne gli effetti per il futuro.²⁶ Ciò impone di spostare l'attenzione del management dagli aspetti più operativi a quelli più strettamente strategici, in grado di garantire il successo competitivo durevole. Il report di controllo strategico rappresenta una prima risposta al cambiamento, si configura come uno strumento prettamente informativo, utile per supportare le decisioni non strutturate e per favorire la comunicazione e l'integrazione, sia orizzontale sia verticale, all'interno dell'organizzazione. A differenza del reporting tradizionale, volto a supportare decisioni strutturate per l'efficacia e l'efficienza della gestione aziendale, il report di controllo strategico fornisce un supporto informativo essenziale per la "gestione strategica d'impresa", ovvero per l'insieme

²⁶ Bergamin Barbato, M. Programmazione e controllo in un'ottica strategica. 1991

di quelle decisioni inerenti alla formulazione e all'eventuale revisione della strategia.²⁷ Come espresso da Barbato, il destinatario principale di tale strumento è l'Alta Direzione, la quale richiede informazioni di estrema sintesi, selettive e, soprattutto, tempestive. A livello di contenuto, vista la natura non strutturata dei fabbisogni informativi strategici, questo report sfugge a rigidi schemi standardizzati a priori: esso deve necessariamente integrare informazioni interne con dati legati al contesto esterno in cui l'azienda opera. Tali contenuti informativi, essenzialmente orientati al futuro e alle dinamiche ambientali, possono essere articolati in tre tipologie fondamentali:

- dati-spiegazione: finalizzati a favorire la comprensione delle più importanti dinamiche riscontrate a livello commerciale, produttivo o amministrativo.
- dati-percezione: consentono di analizzare i principali punti di forza e di debolezza interni all'organizzazione, ma anche le principali opportunità e minacce scaturite dall'ambiente esterno.
- dati-prospettiva: tramite il loro orientamento futuro forniscono una rappresentazione tendenzialmente esaustiva delle condizioni economiche, politiche e sociali del contesto in cui l'azienda si troverà ad operare.

²⁷ Gorry, G. A., & Scott Morton, M. S. (1971). A framework for management information systems

Questa transizione verso una reportistica orientata alla strategia si inserisce nel più ampio dibattito scientifico concernente l'evoluzione dei Sistemi di Misurazione della Performance. Come evidenziato dai contributi fondamentali della letteratura sul tema, affinché un sistema di misurazione della performance possa definirsi tale e supportare efficacemente la gestione strategica, esso deve possedere caratteristiche imprescindibili: la presenza di indicatori bilanciati, un chiaro collegamento con il sistema premiante e di incentivi, e la capacità di stimolare un controllo di tipo "interattivo", volto cioè a mettere continuamente in discussione le assunzioni strategiche di fondo di fronte ai cambiamenti ambientali²⁸. I PMS evoluti fungono quindi da vere e proprie infrastrutture cognitive in grado di tradurre la complessità aziendale in informazioni azionabili. La massima espressione della multidimensionalità è riscontrabile all'interno della Balanced Scorecard (BSC). È stata introdotta da Kaplan e Norton nel 1992²⁹, rappresenta il modello multidimensionale che ha riscosso maggiore consenso nella prassi aziendale, evolvendosi nel tempo da semplice sistema di misurazione a un vero e proprio strumento di management a supporto dei processi decisionali strategici. La forza di questo strumento risiede nel superamento delle sole misurazioni economico-finanziarie attraverso l'accostamento di *lagging indicators* (indicatori che sintetizzano i risultati finali) a *leading indicators*, ovvero metriche di natura quanti-

²⁸ Otley, D. Performance management: a framework for management control systems research. 1999

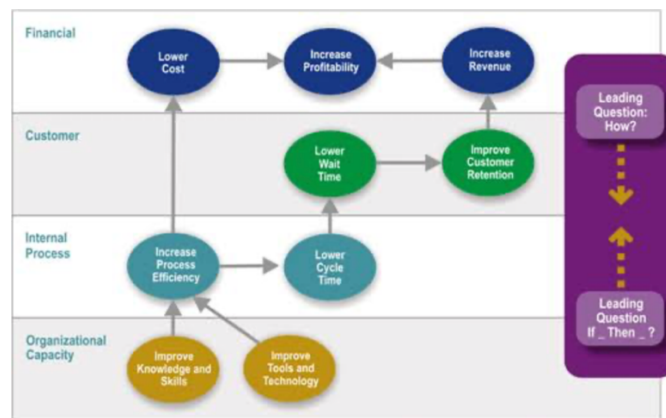
²⁹ Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard: measures that drive performance

qualitativa non monetaria dotate di una spiccata funzione anticipatoria, utili a spiegare le reali cause della performance. Il cruscotto direzionale della BSC articola questi indicatori in quattro prospettive di osservazione strettamente interconnesse: economico-finanziaria, del cliente, dei processi interni e dell'innovazione e apprendimento.



1.4.3-1 Le 4 prospettive della Balanced Scorecard. Fonte: Headvisor (2024)

Il vero elemento distintivo dello strumento è però la definizione di espliciti legami causa-effetto tra le diverse prospettive. Questa logica causale ha trovato la sua massima espressione evolutiva nell'introduzione delle mappe strategiche: veri e propri strumenti di rappresentazione visiva che trasformano la BSC in un potente mezzo di comunicazione, agevolando la condivisione della strategia, la comprensione delle dinamiche aziendali e l'individuazione di eventuali azioni correttive da parte del management.



1.4.3-2 Struttura logica di una Mappa Strategica (BSC). Fonte: BSC Institute (2000)

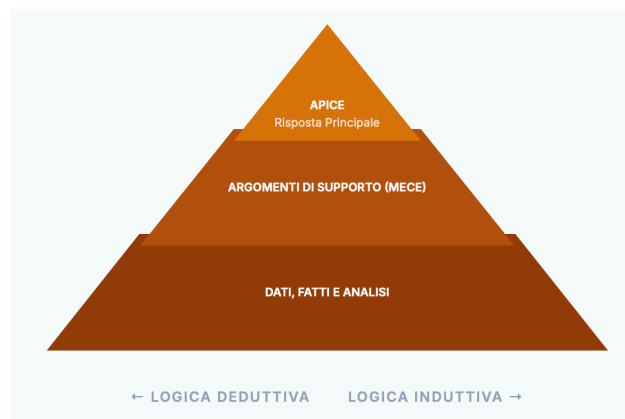
Se l'evoluzione dei sistemi di reporting ha fornito alle aziende architetture di misurazione sempre più sofisticate, la mera produzione del dato non ne garantisce tuttavia l'effettivo utilizzo. Affinché l'informazione si traduca in azione, essa deve essere veicolata efficacemente: il prossimo capitolo esplorerà pertanto il ruolo cruciale della comunicazione manageriale e della visualizzazione dei dati nel supportare i processi cognitivi e decisionali.

CAPITOLO 2: LA COMUNICAZIONE MANAGERIALE

Nell'ambito della comunicazione manageriale contemporanea, la trasmissione delle informazioni all'interno e all'esterno delle organizzazioni non risponde a fini puramente informativi, ma si configura come una leva strategica per il *decision making*. In un contesto aziendale caratterizzato da un cronico sovraccarico informativo e da una contrazione strutturale dei tempi dedicati al processo decisionale, l'efficacia della comunicazione si misura sulla sua capacità di tradurre analisi complesse in messaggi immediati, logici e orientati all'azione. Il fondamento metodologico in questo ambito è rappresentato dal Principio della Piramide, formalizzato negli anni '70 da Barbara Minto, prima donna professionista con un MBA, assunta dalla società di consulenza strategica McKinsey & Company. La teoria di Minto muove da un presupposto cognitivo e psicologico fondamentale: la mente umana, per comprendere, memorizzare e metabolizzare concetti complessi, tende spontaneamente a raggruppare le informazioni all'interno di una struttura piramidale, muovendosi dall'alto verso il basso (approccio *top-down*)³⁰. Nella comunicazione aziendale tradizionale, tuttavia, si assiste spesso all'errore opposto: un'esposizione di tipo cronologico o induttivo, in cui il mittente costringe il destinatario a ripercorrere l'intero e tortuoso processo analitico prima di esporre la

³⁰ Minto, B. Il Principio della Piramide: Logica nella scrittura, nel pensiero e nel problem solving. 2010

conclusione. Il modello di Minto ribalta radicalmente questo paradigma imponendo al comunicatore di esplicitare la tesi principale o la raccomandazione strategica in apertura (la punta della piramide), per poi articolarla verticalmente e orizzontalmente attraverso livelli gerarchici di supporto.



2-1 The Pyramid Principle: Logic in Writing and Thinking" (Minto, 1996)

Tuttavia, affinché la struttura piramidale risulti davvero incisiva e catturi l'attenzione di un pubblico aziendale, la "punta" della piramide non può essere presentata nel vuoto: essa deve rispondere a un bisogno chiaro, contestualizzato e condiviso. Per risolvere questa criticità, Minto ha codificato il framework SCQA ³¹(*Situation, Complication, Question, Answer*), un dispositivo logico-narrativo concepito per introdurre e giustificare l'intera architettura del messaggio manageriale. Il framework SCQA agisce come un ponte cognitivo tra la

³¹ Minto, B. *The Minto Pyramid Principle: Logic in Writing, Thinking and Problem Solving*. 1996

realtà del destinatario e la soluzione del comunicatore, articolandosi in quattro fasi sequenziali:

1. Situation (Situazione): Il punto di partenza consiste nell'enunciare un fatto o una situazione stabile, oggettiva e indiscutibile relativa al business (es. "L'azienda ha mantenuto una quota di mercato del 30% negli ultimi tre anni"). Questa fase serve a stabilire un terreno comune di totale accordo con l'interlocutore.
2. Complication (Complicazione): Rappresenta l'elemento di rottura che altera l'equilibrio della situazione iniziale, generando un problema, un rischio o una nuova opportunità (es. "L'ingresso di un nuovo competitor digitale sta erodendo i margini del 5% a trimestre"). La complicazione è il motore che giustifica l'atto stesso del comunicare.
3. Question (Domanda): È il quesito logico che sorge spontaneamente come diretta conseguenza della complicazione (es. "Come possiamo difendere i margini e recuperare la redditività?"). Spesso, nella comunicazione esecutiva, questa domanda rimane implicita, ma deve essere cristallina nella mente di chi scrive.

4. Answer (Risposta): Coincide esattamente con la soluzione proposta, ovvero con la raccomandazione strategica principale. È l'elemento cardine che va a posizionarsi sulla punta della piramide.

L'efficacia del framework SCQA risiede nella sua capacità di trasformare un documento tecnico o una presentazione strategica in una narrazione logicamente inattaccabile, capace di allineare immediatamente l'interesse del decision-maker alla proposta del mittente. Una volta definita la risposta tramite lo schema SCQA, la solidità strutturale della sottostante piramide mintiana viene garantita da rigide relazioni logiche che governano il flusso delle idee. Verticalmente, il modello instaura un dialogo continuo basato su una dinamica di "domanda e risposta": ogni affermazione posizionata a un livello superiore deve rappresentare la sintesi logica delle idee sottostanti e, al contempo, deve sollevare nella mente del lettore una nuova domanda di approfondimento a cui il livello inferiore è chiamato a rispondere in modo esaustivo. Orizzontalmente, invece, le idee appartenenti allo stesso livello gerarchico devono essere collegate da un filo conduttore logico rigoroso, che può essere di natura deduttiva (una sequenza di premesse che conduce a una conclusione necessaria) o induttiva (un raggruppamento di fatti, cause o azioni strutturalmente simili e categorizzabili). Per garantire che questa scomposizione del problema sia impeccabile e priva di ridondanze, Minto introduce come corollario operativo

imprescindibile il principio MECE (*Mutually Exclusive, Collectively Exhaustive*)³²: gli argomenti posti a supporto di una tesi devono essere mutuamente esclusivi, ovvero non presentare sovrapposizioni concettuali, e collettivamente esaustivi, garantendo che non vi siano lacune informative o "punti ciechi" nell'analisi del problema. In ultima sintesi, il connubio tra il framework SCQA e il Principio della Piramide non si riduce a una mera tecnica di scrittura o di *presentation design*, ma consente di governare la complessità analitica tipica dei moderni contesti organizzativi, incanalandola in una struttura sintetica, persuasiva e intrinsecamente orientata alla decisione strategica.

2.1 IL RUOLO DELLA DATA VISUALIZATION E DELLO STORYTELLING

L'integrazione tra *data visualization* e *storytelling* aziendale rappresenta oggi la risposta necessaria alle sfide poste dall'*information overload*, configurandosi come una grammatica visiva che permette di estrarre significato dai dati e di strutturarlo in una sequenza narrativa coerente, facilitando la memorizzazione e l'adesione emotiva dell'interlocutore alle proposte decisionali.

2.1.1 LA DATA VISUALIZATION: PASSATO, PRESENTE E FUTURO

Se la Piramide di Minto definisce l'architettura logica e invisibile del messaggio, la *data visualization* e lo *storytelling* ne rappresentano la traduzione visiva e

³² Minto, B. The Minto Pyramid Principle: Logic in Writing, Thinking and Problem Solving. 1996

fenomenica. L'integrazione tra queste due discipline non è un mero esercizio estetico, ma risponde alla necessità di rendere immediatamente tangibile quella struttura concettuale, configurandosi come una grammatica visiva capace di estrarre significato dai dati. La *data visualization* è definita come l'esplorazione visiva e interattiva e la rappresentazione grafica di dati di qualsiasi dimensione, natura (strutturati e non) o origine. In termini generali, si tratta del processo che forma un'immagine concreta e direttamente percepibile nella mente umana utilizzando una combinazione di elementi visivi e variabili come il colore, la dimensione e la posizione. In sintesi, è l'uso di immagini per rappresentare le informazioni. Per fornire una definizione completa e strutturata, è possibile suddividere il concetto in tre dimensioni fondamentali

1) Il Fondamento Cognitivo e Scientifico: a differenza di quanto si possa pensare, la *data visualization* non ha il mero scopo estetico di rendere i report "carini" o di abbellire una presentazione per stupire il pubblico. Si tratta piuttosto di una scienza basata su regole fondate sulla percezione visiva e sulla cognizione umana³³. La visualizzazione dei dati "hackera" la nostra memoria a breve termine, consentendoci di interpretare istantaneamente grandi volumi di dati. Sfruttando gli attributi preattentivi (come colore, dimensione e orientamento che il nostro cervello

³³ Few, S. Information dashboard design: The effective visual communication of data. 2006

elabora rapidamente a livello inconscio), alleggerisce il carico cognitivo dell'utente, aiutandolo a memorizzare le informazioni e ad individuare immediatamente relazioni, modelli, strutture e tendenze.

2) La "*Business Data Visualization*" (Zheng, 2017): Nel contesto aziendale e della Business Intelligence (BI), la disciplina prende il nome specifico di business data visualization. Mentre in altri campi la visualizzazione può avere scopi puramente artistici o di intrattenimento, la visualizzazione dei dati aziendali (che sono tendenzialmente astratti, quantitativi, strutturati e multidimensionali) è fortemente focalizzata sul supporto decisionale. Essa persegue due obiettivi primari:

- Visualizzare le metriche chiave (KPIs) in formati semplici, standard e astratti (come grafici e cruscotti) per una comprensione facile e veloce che semplifichi direttamente il processo decisionale.
- Fornire un ambiente visivo e interattivo che permetta agli utenti di esplorare i dati, navigare tra le informazioni e cercare risposte in autonomia.

3. Lo Scopo Comunicativo (Storytelling): Una *data visualization* efficace non è mai una semplice raccolta di fatti o statistiche su un dato argomento: una buona visualizzazione dei dati racconta una storia e trasforma dati numerici complessi in rappresentazioni grafiche intuitive³⁴. Fornendo indizi visivi che attirano l'attenzione su specifiche aree di interesse o anomalie, permette di comunicare in modo

³⁴ Knaflic, C.N. *Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals*. 2015

inequivocabile i risultati di un'analisi, orientando le scelte strategiche e motivando il pubblico all'azione. Per comprendere meglio quelle che sono le tendenze attuali e future della visualizzazione dei dati è utile ripercorrere le tappe evolutive fondamentali analizzando il contesto storico. Nonostante i primi studi risalgono al II secolo D.C. la maggior parte dell'interesse lo si è osservato negli ultimi due secoli e mezzo, in particolare negli ultimi 30 anni. La più antica tabella mai creata risale all'epoca egizia, usata per raccogliere informazioni astronomiche. Sebbene le tabelle siano prevalentemente testuali, la loro disposizione visiva dei dati in colonne e righe ha rappresentato un potente primo passo verso i successivi sviluppi, che hanno spostato l'equilibrio tra rappresentazioni testuali e visive dei dati. La rappresentazione visiva di dati quantitativi comparve per la prima volta solo nel XVII secolo, con Cartesio che sviluppò il primo grafico bidimensionale per rappresentare una serie di coordinate. Servirono comunque numerosi anni per comprendere realmente il potenziale di questi strumenti, tanto che, soltanto nel Novecento, furono sviluppati i primi corsi universitari sulla rappresentazione grafica dei dati, accompagnati dalla diffusione di un approccio di analisi puramente visivo, chiamato analisi esplorativa dei dati. Un importante evento, nella seconda metà del XX secolo, influenzò notevolmente la qualità della visualizzazione dei dati: la diffusione dell'IBM PC 5150. Prima che tale strumento diventasse comune sul posto di lavoro, per la costruzione di strumenti grafici erano necessarie competenze specifiche e disponibilità di tempo, mentre con l'avvento del PC e

l'impiego diffuso del foglio di calcolo elettronico, la situazione cambiò. Il semplice clic di un mouse poteva trasformare una serie di numeri in un grafico, e persone che non sapevano nulla di progettazione grafica divennero improvvisamente esperti, o almeno così si immaginavano. La qualità della *data visualization* venne ampiamente ignorata, a dispetto della loro crescita esponenziale. Oggi questa disciplina sta finalmente assumendo un ruolo centrale nei processi decisionali. Non si tratta più di uno strumento di nicchia, ma di una competenza integrata nel lavoro quotidiano di una quota sempre crescente di manager e analisti. Questa diffusione su larga scala è trainata dallo sviluppo di moderni software commerciali che superano la staticità dei grafici tradizionali, introducendo la *visual analytics* come standard per l'esplorazione interattiva dei dati. Questo approccio interattivo non si limita a rappresentare i dati, ma permette all'utente di manipolarli direttamente tramite filtri, funzioni di *drill-down* ed evidenziazioni simultanee, facilitando la formulazione di intuizioni complesse che i vecchi report non potevano offrire. All'interno di questa evoluzione, l'efficacia comunicativa si basa sulla progressiva adozione di una vera e propria sintassi visiva, un linguaggio codificato che richiede competenze specifiche e non puramente intuitive. Tra le tecniche più consolidate spiccano i "Piccoli Multipli" di Edward Tufte: una griglia di grafici minimalisti e coerenti accostati tra loro, che permette di confrontare istantaneamente diverse dimensioni di un fenomeno senza sovraccaricare la memoria di lavoro dell'osservatore. A questi si affiancano strumenti innovativi come le visualizzazioni

geospaziali, fondamentali per legare le metriche di business al territorio, e l'animazione grafica, utilizzata per mostrare l'evoluzione temporale delle correlazioni all'interno dei grafici a dispersione. Per ovviare ai limiti di spazio degli schermi di fronte a moli di dati imponenti, si sono inoltre affermate le Treemap di Ben Shneiderman, ideali per identificare tendenze macroscopiche attraverso l'uso di aree e colori. Tuttavia, questa rapida diffusione ha generato anche profonde derive commerciali. Molti fornitori di software, spinti dalle logiche commerciali del marketing, tendono ad aggiungere funzionalità orientate esclusivamente all'impatto estetico e all'effetto scenico, finendo per generare confusione anziché chiarezza. Questo fenomeno è particolarmente evidente nel mercato delle dashboard. Progettate originariamente come strumenti di monitoraggio rapido, esse vengono spesso ridotte a interfacce spettacolari ma prive di efficacia informativa. L'introduzione di elementi tridimensionali, gradienti di colore superflui o indicatori a quadrante (che imitano i cruscotti delle auto ma sprecano spazio prezioso) risponde a un'esigenza di vendita, non di analisi. Il risultato è la saturazione cognitiva dell'utente: l'attenzione del decision-maker viene distratta dal "rumore visivo" decorativo, ostacolando l'individuazione immediata dei trend e delle anomalie critiche per il business. Come descritto da Few (2007), il futuro della *data visualization* risiede nella capacità di spostare il focus tecnologico dalle macchine agli esseri umani, riconoscendo che i software devono spogliarsi di ogni funzionalità superflua per diventare "invisibili" e permettere alla mente di

immergersi completamente nell'esplorazione pura dei dati. Sempre Few afferma che per realizzare questo potenziale, è tuttavia necessario rompere il paradosso che vede il mondo accademico impegnato in ricerche teoriche distanti dalle reali necessità aziendali e, al contempo, i fornitori di software orientati a logiche commerciali prive di una rigida validazione scientifica³⁵. Parallelamente, si prevede una forte spinta verso piattaforme che favoriscano l'analisi collaborativa anche a distanza, affiancate dallo sviluppo di interfacce bio-adattive in grado di monitorare la fisiologia dell'utente e adattare la complessità visiva dello schermo in base ai suoi livelli di stress e alle sue capacità cognitive del momento. In definitiva, la maturazione della *data visualization* si compirà solo quando il mondo del business smetterà di lasciarsi impressionare da estetiche superficiali e puramente sceniche, esigendo strumenti commerciali fondati sulle scienze cognitive e orientati a potenziare l'unica vera intelligenza strategica, che rimane quella umana.

2.1.2 TECNICHE E STRUMENTI DI DATA VISUALIZATION

Dopo aver compreso la natura e le traiettorie evolutive della data visualization, è fondamentale analizzare le tecniche e gli strumenti operativi che consentono di tradurre tali principi in un sistema di reporting realmente efficace. La progettazione di un report di successo si basa fundamentalmente sull'applicazione di rigorosi principi cognitivi atti a minimizzare il carico informativo degli utenti, eliminando

³⁵ Few, S. Data Visualization: Past, Present, and Future. 2007

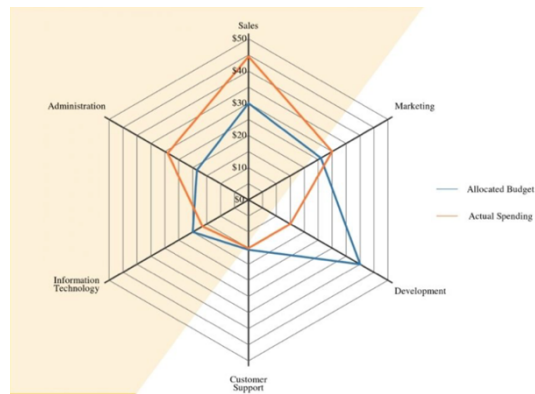
il cosiddetto clutter (insieme degli elementi visivi superflui che occupano spazio senza aggiungere alcun valore informativo). In quest'ottica, assume centralità il principio della massimizzazione del data-ink ratio, teorizzato originariamente da Edward Tufte e ripreso dalla letteratura moderna, il quale impone di dedicare la maggior parte dell'inchiostro (o dei pixel, nel caso dei monitor) esclusivamente alla rappresentazione dei dati, evitando decorazioni inutili, sfondi colorati, effetti ombra o griglie marcate³⁶. A livello tecnico, la scelta della corretta tipologia di grafico non è una questione estetica, ma il presupposto fondamentale per garantire la chiarezza del messaggio e minimizzare lo sforzo cognitivo del lettore. Per sottrarre questa decisione all'arbitrarietà e strutturarla in modo scientifico, la prassi metodologica fa riferimento al modello di Andrew Abela³⁷. Questo framework mappa la scelta della visualizzazione sulla base dell'intenzione comunicativa dell'autore, guidando la transizione dal dato grezzo al grafico corretto attraverso quattro macro-obiettivi conoscitivi:

- Confronto: È l'ambito più frequente nei report aziendali. La prassi concorda nell'utilizzare gli istogrammi o grafici a barre per i confronti dimensionali e strutturali tra categorie diverse, mentre riserva i grafici a linee per rappresentare l'evoluzione, gli andamenti e i trend nel corso del tempo.

³⁶ Knaflitz, C.N. *Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals*. 2015

³⁷ Abela, A. *Advanced Presentations by Design: Creating Communication that Drives Action*. 2008

Anche i grafici a radar sono molto utilizzati per il confronto, soprattutto per mostrare come uno o più variabili variano in modo ricorrente e ciclico.



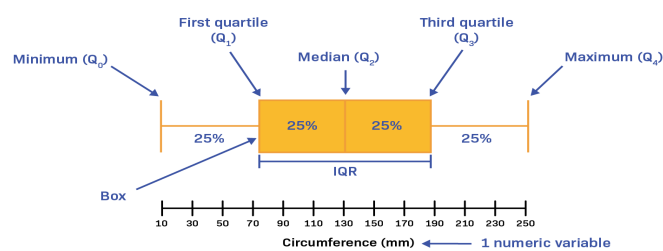
2.1.2-1 Esempio grafico a radar. Fonte: *Data storytelling*. (2018)

- **Composizione:** Si adotta quando l'obiettivo è mostrare come un totale si scompone nelle sue parti costitutive. Lo schema suggerisce l'uso di grafici a barre impilate, di mappe ad alberi o di grafici a cascata, ideali per evidenziare flussi incrementali e decrementali che portano a un risultato finale.
- **Relazione:** Utilizzato per evidenziare il legame, la correlazione o l'indipendenza tra due o più variabili quantitative. Gli strumenti d'elezione sono i grafici a dispersione o i grafici a bolle, dove la dimensione della bolla introduce una terza dimensione d'analisi, con anche la possibilità di formattare la bolla con un colore condizionato ad una quarta misura.



2.1.2-2 Confronto grafico a dispersione e a bolle. Fonte: Processon.io (2024)

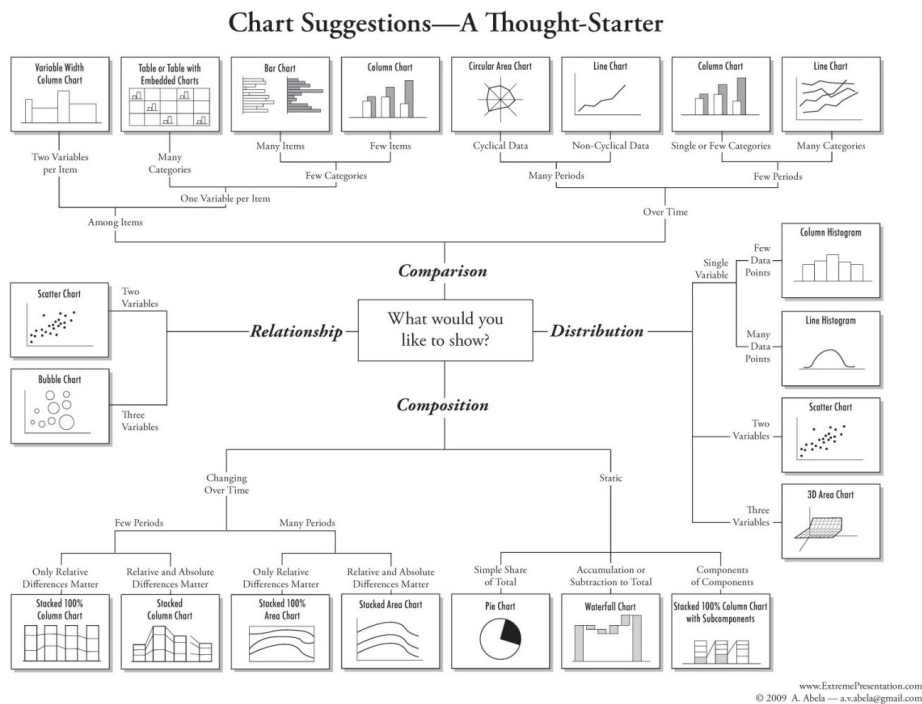
- Distribuzione: Serve a comprendere come i singoli dati si disperdono all'interno di un intervallo o attorno a un valore medio, evidenziando frequenze, anomalie e asimmetrie, principalmente tramite istogrammi di frequenza, box plot o grafici a relazione, molto efficaci nel mostrare legami, connessioni e correlazioni tra diversi elementi.



2.1.2-3 Esempio di box plot. FonteLabxchange.org (2026)

Adottando la tassonomia di Abela, il design visivo cessa di essere una scelta soggettiva. Il grafico diventa la naturale conseguenza logica dell'analisi del

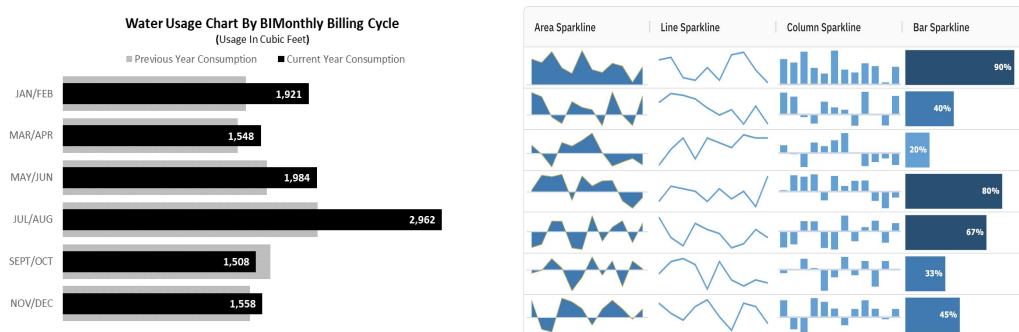
problema, in perfetta continuità con il rigore strutturale imposto dalla Piramide di Minto.



2.1.2-4 Modello grafico di Abela. Data-storytelling.it (2009)

Al contempo, la letteratura di settore sconsiglia fortemente l'uso di visualizzazioni distorsive o di difficile interpretazione per l'occhio umano, come i grafici a torta, i grafici a ciambella o gli effetti tridimensionali. Per rispondere all'esigenza manageriale di avere un quadro prestazionale completo in un unico schermo, le tecniche di visualizzazione più avanzate ricorrono a strumenti ad altissima densità informativa: ne sono un esempio le *sparkline* (mini-grafici privi di assi e scale, inseriti direttamente all'interno di tabelle per mostrare un trend storico contestuale),

i *bullet graph*, ideati da Stephen Few per confrontare in pochissimo spazio lineare una performance attuale con un target, inserendo parallelamente degli sfondi qualitativi per indicare lo stato del risultato³⁸ e gli indicatori. Quest'ultimi sono simboli grafici, come semafori, frecce, faccine, cerchi colorati, usati per dare un'indicazione visiva della valenza del dato, ad esempio un semaforo verde o una faccina sorridente indicano un dato positivo, viceversa fanno un semaforo rosso o la faccina triste. Un particolare tipo di indicatore è il *Gauge* che replica digitalmente la rilevazione presente sugli strumenti di misurazione quali i termometri, tachimetri, manometri, per visualizzare un singolo valore e comunicare in modo immediato e visivo l'informazione rappresentata. Nonostante la loro forte utilità è importante non abusare di questi strumenti di sintesi per non generare confusione ed illeggibilità della pagina.



2.1.2-5 Bullet graph and Sparkline examples. Fonte: *Storytelling with data*, (Knaflic C. N. 2015)

³⁸ Few, S. *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*. 2006

Nell'ambito delle tecniche di *data visualization*, un aspetto di cruciale importanza per la riduzione del carico cognitivo risiede nella gestione strategica delle cosiddette "variabili preattentive". Queste variabili rappresentano caratteristiche visive che il cervello umano (in particolare la memoria fotografica) elabora in frazioni di secondo e in modo del tutto inconscio, prima ancora che si attivi l'attenzione consapevole. Tra gli attributi preattentivi più potenti figurano il colore, la dimensione e la posizione spaziale degli elementi. Il colore, in primis, non deve mai assumere una funzione puramente decorativa o casuale, bensì va utilizzato con estrema parsimonia come strumento strategico per far risaltare le informazioni salienti dal contesto (ad esempio, utilizzando scale di grigio per le informazioni di contorno e un colore acceso unicamente per i dati chiave). Le ricerche hanno inoltre dimostrato che taluni colori, come il rosso e il blu, stimolano l'attenzione e il piacere nell'osservazione, mentre altri come il giallo conducono a percezioni negative³⁹. Parallelamente, le dimensioni del testo e degli elementi grafici fungono da indicatori diretti di rilevanza: poiché la mente associa intuitivamente una dimensione maggiore a un'importanza superiore, la scala visiva deve rispecchiare rigorosamente la priorità del dato. Infine, la struttura spaziale del foglio gioca un ruolo determinante nell'orientare la lettura. Studi sulla percezione visiva confermano che, in assenza di altri input, l'occhio umano tende a scansionare una

³⁹ Valdez, P., & Mehrabian, A. *Effects of color on emotions*. 1994

pagina seguendo un percorso a zig-zag (a forma di "Z"), partendo inconsciamente dall'angolo in alto a sinistra⁴⁰. Collocare le informazioni chiave e i messaggi principali in questa specifica area, unita a un rigoroso allineamento degli elementi e a un uso consapevole degli spazi bianchi permette di creare una chiara "gerarchia visiva". L'uso sinergico di queste variabili preattentive consente al redattore del report di guidare implicitamente lo sguardo del management, definendo l'ordine esatto in cui le informazioni devono essere assimilate e mettendo in risalto le criticità in modo immediato. Dal punto di vista tecnologico, queste tecniche di *data visualization* prendono vita all'interno di software di Business Intelligence e *dashboarding*. Questi applicativi di *front-end* superano le rigidità dei report statici tradizionali, offrendo ambienti dinamici in cui gli utenti possono navigare i dati in autonomia, applicare filtri e scendere nel dettaglio delle informazioni tramite logiche di esplorazione Self-Service, aspetti che saranno approfonditi nel capitolo successivo. Tuttavia, per quanto l'adozione di un design pulito, di grafici appropriati e di software avanzati sia imprescindibile per una rapida percezione del dato, tali elementi tecnici rappresentano solo l'infrastruttura comunicativa. Affinché la *data visualization* non si limiti a "mostrare" dei numeri, ma riesca a guidare efficacemente il processo decisionale e a spingere il management all'azione, l'impalcatura visiva deve essere posta al servizio di una narrazione coerente e

⁴⁰ Pernice, K., Whitenton, K., & Nielsen, J. (2010). *Eyetracking Web Usability*

persuasiva, introducendo così l'imprescindibile ruolo dello storytelling applicato ai dati.

2.1.3 OLTRE LA VISUALIZZAZIONE: IL RUOLO CHIAVE DELLO STORYTELLING

La corretta e pulita rappresentazione grafica dei numeri, pur essendo una condizione necessaria, non è di per sé sufficiente per garantire l'efficacia di un sistema di reporting. La più sofisticata e moderna dashboard aziendale rischia infatti di rivelarsi inefficace se priva di una narrazione avvincente che la accompagni. Affinché i dati non si limitino a essere passivamente mostrati, ma riescano a guidare il processo decisionale e a spingere il management all'azione, l'impalcatura visiva deve essere posta al servizio dello storytelling, un'attività difficilmente standardizzabile, condizionata dalla tipologia di report e dal relativo redattore. La letteratura di settore evidenzia come il fine ultimo delle informazioni non sia la mera conoscenza, bensì la possibilità di prendere le giuste decisioni. Un report, per generare reale valore aggiunto, deve raccontare una storia, facendo comprendere al fruitore quali siano le criticità e dove si debba intervenire per porre in essere azioni correttive. Da un punto di vista cognitivo, lo storytelling rappresenta lo strumento di persuasione più potente a disposizione del controller. Secondo Robert McKee, esperto di sceneggiatura e narrazione applicata al business, il mondo aziendale cerca solitamente di persuadere attraverso la retorica convenzionale, basata su diapositive intrise di fatti e statistiche. Questo processo puramente intellettuale è

problematico perché non ispira le persone ad agire. Le storie, al contrario, uniscono un'idea a un'emozione, catturando l'attenzione e l'energia dell'audience in un modo che i soli dati fattuali non riescono a eguagliare. Trasformando numeri complessi in rappresentazioni intuitive e narrative, lo storytelling permette di imprimere i concetti nella memoria a lungo termine del destinatario. Per costruire una narrazione efficace con i dati aziendali, la letteratura suggerisce di seguire la struttura in tre atti: inizio, sviluppo e conclusione⁴¹.

1. L'Inizio: La fase di apertura deve stabilire il contesto e catturare l'attenzione. È il momento in cui si introduce la situazione attuale (setup) e si delinea la cosiddetta Big Idea, ovvero il messaggio centrale e conciso che si vuole trasmettere.
2. La Metà: La parte centrale della narrazione è dedicata allo sviluppo di quella che McKee definisce "l'aspettativa soggettiva che incontra la crudele realtà", ovvero il conflitto. Nel business, questa tensione narrativa è rappresentata dal divario tra "ciò che è e ciò che si era pianificato a budget". In questa fase, il report non deve limitarsi a evidenziare uno scostamento, ma deve esplicitarne i driver, è fondamentale mettere in luce le relazioni di

⁴¹ Knaflic, C. N. *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals*. 2015

causa-effetto (ad esempio, scomponendo un KPI come il ROI nelle sue determinanti) per spiegare non solo cosa è accaduto, ma anche il perché.

3. La Fine: La storia deve necessariamente concludersi con una chiamata all'azione (il Call To Action). Il controller deve rendere inequivocabile al management quali decisioni debbano essere prese o quali soluzioni vengano raccomandate alla luce della nuova comprensione dei dati appena esposti.

La trasmissione del messaggio richiede una rigorosa pianificazione del flusso narrativo, ovvero il percorso lungo il quale si guida l'utente. Esistono due approcci principali: il primo è quello cronologico, che ripercorre l'intero processo analitico, ideale per costruire credibilità verso un pubblico nuovo. Il secondo approccio consiste nel partire dalla fine, iniziando subito con la call to action per poi supportarla con i dati essenziali: una strategia altamente raccomandata quando ci si rivolge all'Alta Direzione, tipicamente interessata al "dunque" e meno al processo tecnico. Per far sì che la storia rimanga impressa, un'ottima tattica è sfruttare il potere della ripetizione: si anticipa all'audience cosa le verrà raccontato, glielo si racconta nel dettaglio e, infine, si riassume ciò che le è appena stato esposto. Sul piano strutturale della reportistica scritta e delle presentazioni, lo storytelling si regge su due pilastri logici imprescindibili: la logica orizzontale (leggendo solo i titoli delle singole pagine o diapositive si deve poter comprendere l'intera storia) e la logica verticale (il contenuto di ogni singola pagina deve auto-rinforzarsi, con i

grafici e i testi che supportano inequivocabilmente il titolo). L'enfasi sullo storytelling ha aperto, in questi ultimi anni, un acceso dibattito manageriale in merito all'uso delle moderne dashboard interattive. Durante una recente conferenza annuale degli *International Business Communication Standard* (IBCS), è emerso come le dashboard "Self-Service", pur essendo tecnologicamente avanzate, presentino forti limiti narrativi⁴². Come evidenziato da Olaf Lischke, *VP Corporate Controlling* di Bayer, questi tipi di dashboard faticano a permettere un reale storytelling perché "nessuno si scrive il giornale da solo". Molto spesso, questi strumenti si limitano a evidenziare il "sintomo" (es. un calo delle vendite), senza fornire le informazioni necessarie per identificare la "malattia" e suggerire la "cura". È per questo motivo che un report non dovrebbe mai essere composto esclusivamente da numeri e grafici nudi, ma deve includere commenti testuali. Le parole rendono il dato accessibile: il testo serve a etichettare, introdurre, spiegare, evidenziare e raccomandare. Solo integrando le visualizzazioni con una narrazione testuale (o parlata, in fase di presentazione) che colleghi le cause agli effetti, è possibile trasformare il reporting da mero strumento informativo a vero e proprio motore decisionale. Nonostante l'importanza della *data visualization* e dello *storytelling*, la loro efficacia è spesso vanificata dalla mancanza di rigorosi standard visivi e semantici nel reporting aziendale. L'uso arbitrario e soggettivo di formati,

⁴² Verza, S. *IBCS Annual Conference*. 2024

grafici e colori da parte dei diversi dipartimenti genera report ambigui e un pericoloso sovraccarico cognitivo per chi deve interpretarli. Questo vuoto normativo non solo rallenta il processo decisionale, ma rischia di indurre il management a gravi errori strategici, evidenziando l'urgenza di adottare un linguaggio visivo universale e condiviso. Appare dunque evidente come l'infrastruttura tecnologica e la narrazione dei dati non siano sufficienti se non supportate da una regolamentazione formale. Emerge con forza la necessità di adottare un linguaggio visivo unificato, fondato sull'assunto teorico per cui, se si desidera rendere efficace la comunicazione organizzativa, "è necessario mostrare le stesse cose nello stesso modo". È proprio in risposta a questa urgenza di chiarezza, trasparenza e uniformità che la letteratura e la prassi internazionale hanno sviluppato gli International Business Communication Standard (IBCS): un rigoroso sistema di regole semantiche e percettive progettato per dotare il reporting aziendale di una vera e propria grammatica universale, il cui funzionamento e impatto saranno oggetto di approfondimento nel paragrafo successivo.

2.2 GLI INTERNATIONAL BUSINESS COMMUNICATION STANDARD

Gli International Business Communication Standard (IBCS) sono linee guida pratiche per la redazione dei report aziendali; esse mirano a creare un linguaggio visivo che permetta di redigere report più efficaci, che siano più facilmente comprensibili e che garantiscano l'integrità e l'univoca interpretazione dei dati rappresentati. Non si tratta semplicemente di tecniche di visualizzazione dei dati,

ma di un set di regole che tiene conto dei molteplici aspetti che riguardano la redazione e la presentazione di report aziendali. La necessità di sviluppare uno specifico linguaggio visuale nasce dall'osservazione di altri campi scientifici, come la musica o l'elettronica, in cui ogni determinato elemento viene compreso in maniera immediata, allo stesso modo da tutti i soggetti interessati. Questi standard nascono dall'intuizione di Rolf Hichert, ingegnere ed ex consulente aziendale, il quale, notando la continua incomprensione tra i creatori di report e i dirigenti, realizzò che alla reportistica mancavano regole visive universali. Sviluppate inizialmente a partire dagli anni '90 e conosciute come regole "SUCCESS", queste linee guida sono state successivamente rese pubbliche per massimizzarne l'impatto globale, dando così vita all'associazione IBCS che oggi conta migliaia di membri in tutto il mondo. Secondo Hichert, sebbene l'affermazione come standard internazionale assoluto richiederà ancora del tempo, l'adozione è destinata ad accelerare grazie al supporto del top management e all'integrazione nativa di queste regole da parte delle principali aziende di software aziendale (come SAP o Microsoft). Una direttrice fondamentale per l'evoluzione del reporting sarà la massimizzazione dell'alta densità di informazioni, che permetterà di condensare i dati di decine di dashboard frammentate in un'unica vista immediata e standardizzata, con l'obiettivo di abbandonare definitivamente i grafici puramente decorativi e superare le resistenze di chi giudica questi standard "troppo tecnici",

mettendo al primo posto la comprensibilità e la trasparenza dei dati. Gli IBCS si basano su tre pilastri fondamentali:

- 1) Regole concettuali: stabiliscono che ogni report dovrebbe comunicare il proprio messaggio, seguendo un filo conduttore dall'inizio alla fine, strutturando in modo adeguato lo *storytelling* aziendale.
- 2) Regole percettive: sono legate alla visualizzazione dei dati, contengono linee guida per disciplinare la rappresentazione delle informazioni, la scelta dei grafici, la sintesi e l'organizzazione del report, per renderli chiari e comprensibili.
- 3) Regole semantiche: seguono la notazione IBCS e assicurano che nella comunicazione aziendale si parli la stessa lingua: se tutti i reparti utilizzano lo stesso simbolo per lo stesso concetto, i malintesi vengono automaticamente ridotti al minimo.

Per far sì che queste regole si incastrino alla perfezione, è stato introdotto ed integrato anche il nuovo standard ISO/AWI 24896 per garantire una visualizzazione ottimale dei dati, in grado di permetterne la tracciabilità.

2.2.1 IMPLEMENTAZIONE DEGLI STANDARD IN AZIENDA

In un mondo come quello odierno, definito V.U.C.A. (*variable, uncertain, complex, ambiguous*), i report aziendali si trovano a dover esprimere situazioni sempre più complesse, a causa anche dell'esponenziale quantità di dati che devono

rappresentare. La diffusione dei *Big Data* può essere vista, infatti, da un lato come un beneficio (abbiamo a disposizione sempre più dati ed informazioni per riempire i *database*), dall'altro come una sfida che rende sempre più difficile la scelta dei contenuti necessari per costruire un report efficace. Il controller deve essere in grado di velocizzare sempre di più la creazione e trasmissione delle informazioni e, allo stesso tempo, deve saper comunicare ai manager solo ciò che è davvero rilevante per prendere una decisione. Per superare questi ostacoli, il management deve quindi definire ed attuare un processo di implementazione degli IBCS all'interno dell'azienda. Ogni progetto è diverso dagli altri, ma per definire in termini generici delle fasi da seguire, è coerente partire con la definizione di un proprio linguaggio visivo aziendale. Si potrebbe prendere il linguaggio proposto dall'organizzazione IBCS, o personalizzarlo, per scrivere il manuale di notazione semantica dei report: un fascicolo che riporta al suo interno le fonti utilizzate, i colori riferiti ad ogni specifico contenuto, il modo con cui sono rappresentati i diversi scenari e le tipologie di grafici utilizzati. Tale manuale serve per ristrutturare i report sia dal punto di vista grafico, che del contenuto, in relazione alle regole IBCS. Una buona prassi è quella di coinvolgere fin dalle prime fasi sia i redattori che i destinatari dei report, per abituarli subito a queste nuove regole; bisogna definire con chiarezza il perimetro di applicazione degli standard, senza cambiare subito l'intero sistema di reporting, per non apportare un cambiamento troppo complesso da comprendere. La fase successiva prevede di attuare uno step

formativo, sia sul controller, che sul management destinatario; l'obiettivo è quello di raggiungere una riduzione dei report sviluppati, una maggiore densità informativa in ognuno di essi, un miglioramento della comunicazione tra i reparti (si eliminano le incomprensioni) ed una semplificazione del processo di redazione dei documenti (il controller ha dei *template* su cui basarsi). L'implementazione di tale sistema può concretamente supportare l'azienda per operare in questo mondo complesso: un progetto attuato in modo efficace può infatti permettere di sviluppare un linguaggio visuale capace di garantire una più rapida lettura e comprensione del report, accompagnata da una riduzione degli errori. Allo stesso tempo permette di spostare il focus sulla progettazione del report, normalmente secondaria rispetto alle altre fasi; di trasmettere più efficacemente il messaggio, e di rendere la redazione del report indipendente da due fattori: il fattore umano (il report non dipende più da chi lo realizza) e tecnologico (non è più il software usato a determinare la struttura del documento).

2.3 LA FORMULA SUCCESS E LE REGOLE PRATICHE

Il cuore pulsante e l'architettura fondante di questi standard internazionali sono rappresentati dalla cosiddetta formula SUCCESS: un rigoroso impianto metodologico progettato per guidare la creazione concettuale, percettiva e semantica di report, cruscotti e presentazioni aziendali in modo uniforme. Tale formula si declina attraverso un acronimo inglese le cui sette lettere indicano altrettante regole pratiche e fasi di processo: *Say, Unify, Condense, Check, Express,*

*Simplify e Structure.*⁴³ L'applicazione sistematica e congiunta di queste sette direttive mira a dotare l'azienda di una grammatica visiva universale, capace di trasformare la reportistica da una semplice e arbitraria esposizione di grafici a un vero e proprio strumento di comunicazione standardizzato, massimizzando la chiarezza e accelerando i processi decisionali del management.

-Regola Say: trasmettere un messaggio. La prima regola rientra tra le cosiddette regole concettuali degli standard IBCS e si pone l'obiettivo di garantire che ogni documento trasmetta un messaggio chiaro e inequivocabile al destinatario. Il presupposto teorico su cui si fonda questa direttiva è che un vero report aziendale non deve mai presentarsi come una mera e passiva raccolta di statistiche, ma deve comprendere un messaggio esplicito e decifrabile, per garantire la sua finalità di supporto alle decisioni. Dal punto di vista operativo, la regola SAY rappresenta l'applicazione formale dei concetti di storytelling discussi in precedenza. Affinché un report sia in grado di comunicare efficacemente, il manuale ufficiale IBCS articola questa regola in una serie di passaggi logici e redazionali: bisogna innanzitutto conoscere gli obiettivi e l'audience, il background e le esigenze conoscitive dei destinatari. È necessario introdurre e veicolare il messaggio, la narrazione deve seguire una struttura logica che parte dalla mappatura della situazione attuale per poi introdurre una complicazione o un problema da risolvere.

⁴³Hichert, R., & Faisst, J. *IBCS White Paper*. 2014

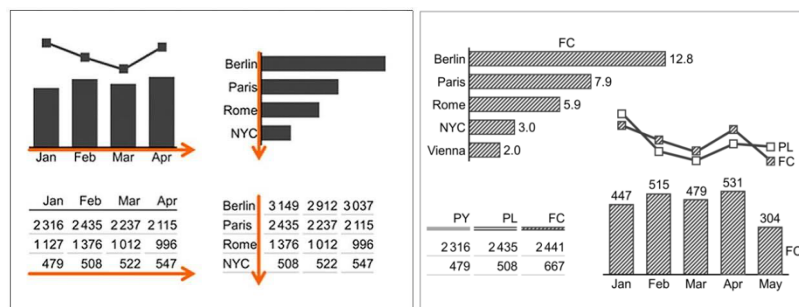
Da questo problema scaturisce una domanda a cui il report deve rispondere. Per facilitare la comprensione del management, la letteratura raccomanda di posizionare il messaggio principale direttamente all'inizio del documento e non alla fine. A livello visivo, il testo del messaggio dovrebbe essere collocato sempre nella stessa posizione, tipicamente in alto a sinistra sopra il titolo del grafico. Il passaggio successivo consiste nella definizione della natura del messaggio, poiché un messaggio efficace può avere nature diverse. Può limitarsi all'individuazione oggettiva di un fatto, può spingersi a spiegarne le cause sottostanti, oppure può arrivare a fornire suggerimenti e raccomandazioni strategiche. Maggiore è la spinta verso la spiegazione e la raccomandazione, più alto sarà il valore aggiunto fornito ai *decision maker*. Bisogna infine supportare sempre le affermazioni: qualsiasi messaggio veicolato deve essere accompagnato da inequivocabili evidenze fattuali e numeriche espresse con un linguaggio preciso. In sintesi, la regola SAY impone un profondo cambiamento di approccio nella prassi manageriale: la costruzione di un report non deve iniziare con l'inserimento automatico dei dati in tabelle o cruscotti, ma deve partire dall'elaborazione concettuale di messaggi chiari che diano un senso ai numeri e indirizzino il management verso azioni concrete.

-Regola Unify: applicare notazioni standardizzate. Questo secondo principio costituisce il cuore delle cosiddette regole semantiche: ciò che ha lo stesso

significato deve avere lo stesso aspetto⁴⁴. Tali regole aiutano a trasmettere più chiaramente i contenuti tramite una notazione uniforme, ampiamente accettata e percepita come una convenzione. L'obiettivo del principio è introdurre un linguaggio standardizzato condiviso all'interno dell'organizzazione, in modo che chiunque, a prescindere dal dipartimento di appartenenza, possa decodificare immediatamente un grafico senza il rischio di fraintendimenti. Nel manuale ufficiale IBCS sono previsti diversi ambiti di applicazione; per unificare la terminologia è in primis richiesta l'adozione di un glossario aziendale univoco per termini e abbreviazioni, nonché l'uso di formati standardizzati a livello internazionale per i numeri, le valute, le unità di misura e le date (come lo standard ISO 8601 per le serie temporali). Sono imposte regole ferree riguardanti la formattazione e il posizionamento di messaggi, titoli, etichette e legende; ad esempio, per i titoli dei grafici, è ottimale seguire una struttura a tre righe, per indicare il chi si rappresenta, il cosa al suo interno e il periodo temporale di riferimento (quando). Il manuale richiede inoltre di distinguere le grandezze rappresentate (le colonne dei valori percentuali devono avere una larghezza dimezzata rispetto ai valori assoluti) e la natura del dato tramite il riempimento del grafico: i dati a consuntivo si rappresentano con riempimento a tinta unita scura, i dati dell'anno precedente in tinta unita chiara, i dati preventivati a budget si

⁴⁴ Bertin, J. *Sémiologie Graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes*. 1967

presentano vuoti con un contorno marcato, mentre i dati previsionali sono identificati da un'area tratteggiata.



2.3-1 Visualization of actual, budget and forecast data. Fonte: IBCS version 1.2 2024

Per unificare le analisi delle varianze assume invece centralità l'uso dei colori: le barre degli scostamenti con impatto positivo sul business (es. aumento dei ricavi) devono essere colorate in verde, quelle con impatto negativo in rosso e quelle con impatto neutro in blu. Infine, è importante standardizzare l'uso di simboli e indicatori, garantendo un uso univoco per il medesimo scopo (es. l'uso coerente di frecce per indicare i trend, ellissi per evidenziare dati specifici, e l'impiego del colore blu per richiamare l'attenzione sulle note di testo). L'applicazione rigorosa di tale regola permette di apportare un duplice vantaggio: non solo permette di semplificare la comprensione da parte del lettore, ma velocizza anche il lavoro di chi realizza il report che deve soltanto seguire questi standard consolidati (risparmio di tempo).

-Regola Condense: aumentare la densità informativa. Appartiene al gruppo delle regole percettive e si pone l'obiettivo di incrementare drasticamente la densità informativa dei documenti aziendali. Il principio fondante di questa regola

stabilisce che tutte le informazioni e i dati necessari per la comprensione di un fenomeno debbano essere, per quanto possibile, concentrati all'interno di un'unica pagina o di un'unica schermata. La frammentazione dei contenuti su più slide o pagine costringe infatti il fruitore a un inutile sforzo di memoria, impedendogli di cogliere tempestivamente le correlazioni e ostacolando la percezione immediata del quadro d'insieme. Per raggiungere un elevato livello di concentrazione dei dati senza generare confusione, il manuale ufficiale IBCS suggerisce un approccio strutturato che agisce su molteplici aspetti del design. In primo luogo, la regola impone di massimizzare l'utilizzo dello spazio fisico disponibile, riducendo drasticamente i margini delle pagine e limitando gli spazi vuoti inutilizzati. Parallelamente, si raccomanda l'adozione sistematica di componenti di dimensioni ridotte: l'impiego di caratteri tipografici più piccoli e di grafici scalati al minimo della loro leggibilità consente di liberare ulteriore spazio prezioso sul foglio o sullo schermo. Questo spazio "recuperato" non è destinato a rimanere vuoto, bensì deve essere attivamente sfruttato per arricchire il documento aggiungendo ulteriori punti dati, nuove dimensioni di analisi e oggetti visivi complementari. La prassi manageriale più avanzata fa largo uso, in questo contesto, di tecniche di rappresentazione ad altissima densità. La regola promuove esplicitamente l'impiego degli *small multiples*, ovvero la reiterazione di piccoli grafici affiancati e allineati sulla medesima scala, la sovrapposizione di elementi visivi, e la combinazione di grafici e tabelle in un unico elemento.

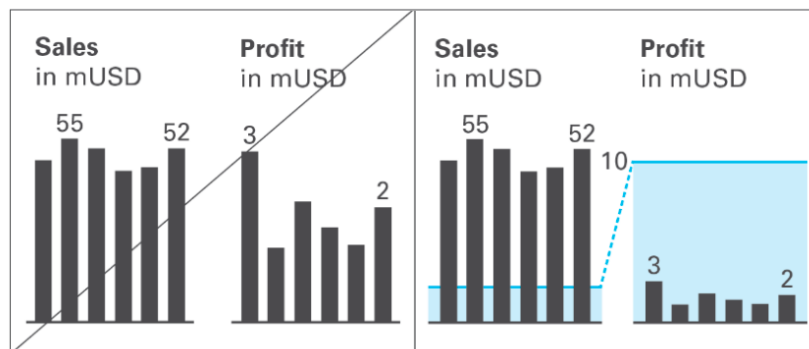


2.3-2 Small multiples example. Fonte: Creare piccoli multipli in Power BI. 2025

Rientra in questa logica anche l'inserimento di mini-grafici, come le sparkline, direttamente all'interno delle celle delle tabelle, al fine di affiancare al dato puntuale anche il suo trend storico in un ingombro spaziale minimo.

-Regola Check: garantire l'integrità visiva. Tale direttiva si focalizza sulla fondamentale garanzia dell'integrità visiva e della credibilità del documento aziendale. Il principio cardine di questa regola stabilisce che un report, per poter rappresentare un valido strumento di supporto direzionale, non debba limitarsi a veicolare un messaggio, ma debba presentare i dati nel modo più veritiero, oggettivo e facilmente comprensibile possibile, scongiurando qualsiasi forma di manipolazione visiva. A livello operativo, sulla base del manuale IBCS, ciò impone il divieto di ricorrere a rappresentazioni visive fuorvianti, come l'utilizzo di assi troncati, scale logaritmiche o confronti distorti basati su aree e volumi non proporzionali ai valori sottostanti. L'elemento cardine della regola Check consiste

nell'obbligo stringente di utilizzare scale di grandezza identiche e coerenti ogniqualvolta si confrontino grafici che riportano la medesima unità di misura all'interno della stessa pagina o cruscotto. Gli IBCS consigliano, quando necessario, di usare delle bande azzurre sullo sfondo per mettere in evidenza le differenze di scala, ed indicarle. Un'altra manipolazione visiva può consistere nella scelta di impostare gli assi da una cifra diversa dallo zero, così da far sembrare determinati valori come più o meno accentuati rispetto alla realtà; ciò potrebbe essere particolarmente distorsivo, generando un'incomprensione della reale dimensione del dato.

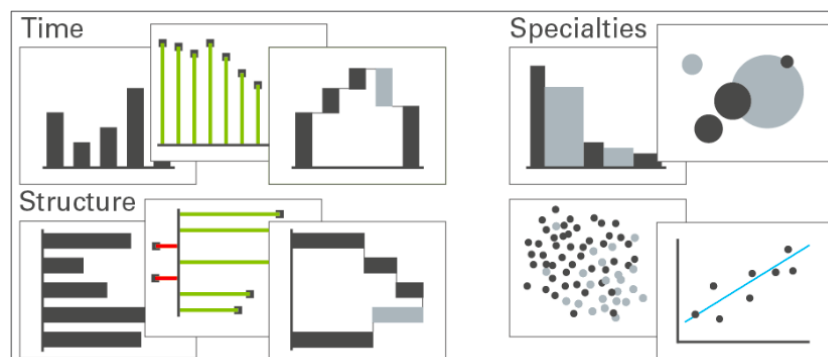


2.3-3 Scale bands for different scales. Fonte: IBCS version 1.2 2024

L'applicazione di questo rigore formale assicura che le differenze percepite visivamente dall'utente corrispondano sempre all'esatta entità matematica del fenomeno reale, tutelando il management dal rischio di assumere decisioni strategiche basate su illusioni ottiche o distorsioni cognitive.

-Regola Express: scegliere la visualizzazione appropriata. Stabilisce i principi fondamentali per la selezione della corretta tipologia di visualizzazione grafica

all'interno della reportistica aziendale. L'assunto teorico su cui si fonda è che i diagrammi, le tabelle e le immagini scelte debbano trasmettere il messaggio desiderato e i fatti sottostanti nel modo più rapido e intuitivo possibile per il fruitore. Dal punto di vista operativo, l'applicazione di questa regola comporta un profondo ripensamento degli strumenti comunemente utilizzati nella prassi manageriale, imponendo la drastica sostituzione di tutte quelle rappresentazioni visive ritenute inadeguate o di complessa decodifica cognitiva. Il manuale ufficiale IBCS, infatti, prescrive l'eliminazione di grafici a torta o ad anello, tachimetri, radar e complessi grafici a linee intersecate, perché necessitano di molti colori diversi e non permettono le comparazioni. Al loro posto, la norma favorisce l'utilizzo di grafici lineari chiari (a barre o a colonne), introducendo una rigorosa regola di orientamento geometrico basata sulla natura del dato: le serie temporali devono essere rappresentate esclusivamente ricorrendo ad assi orizzontali, mentre le analisi di natura strutturale, come i confronti dimensionali tra diverse aree geografiche, filiali o linee di prodotto, richiedono l'impiego sistematico di assi verticali. Tale regola permette di capire immediatamente la natura del dato che stiamo analizzando, senza nemmeno leggerli. Un altro grafico molto efficace, soprattutto per rappresentare e analizzare le varianze, è il grafico a cascata con barre orizzontali. Impostare tale grafico con un orientamento verticale è invece fortemente consigliato per rappresentare aspetti del conto economico, come ad esempio la composizione dell'EBIT o dell'utile di esercizio.



2.3-4 Use appropriate chart types. Fonte: IBCS version 1.2 2024

Secondo alcuni studi, il nostro cervello percepisce molto bene le differenze di valore tramite lunghezze, perciò queste tipologie di grafici risultano altamente efficaci⁴⁵. Infine, per massimizzare il valore informativo del documento e supportare efficacemente i processi decisionali, la regola Express raccomanda di arricchire le visualizzazioni quantitative integrando sempre confronti espliciti, come l'affiancamento visivo di diversi scenari o l'evidenziazione chiara degli scostamenti, e di esplicitare le determinanti della performance aziendale illustrando le relazioni di causa-effetto attraverso l'uso di strutture ad albero o analisi di correlazione.

-Regola Simplify: evitare il superfluo. L'obiettivo è quello di eliminare dal report tutto ciò che è superfluo, così da concentrarsi sugli aspetti essenziali e migliorarne la leggibilità e la comprensibilità. L'assunto fondante è che i documenti aziendali risultino tanto più efficaci e di rapida interpretazione quanto più vengono ripuliti da

⁴⁵ Cleveland, W. S., & McGill, R. *Graphical perception: Theory, experimentation, and application to the development of graphical methods*. 1984

tutti quegli elementi che occupano spazio senza aggiungere alcun valore informativo. A livello operativo, il manuale ufficiale IBCS impone una drastica semplificazione del design attraverso divieti e raccomandazioni precise. In primo luogo, prescrive l'eliminazione di componenti puramente decorativi o non necessari: sfondi colorati o riempimenti, effetti tridimensionali, ombreggiature, cornici marcate e font elaborati devono essere categoricamente evitati in favore di un design essenziale. In secondo luogo, la regola Simplify interviene pesantemente sulle ridondanze testuali e sui dettagli distraenti. La norma raccomanda di eliminare parole ovvie, termini superflui o diciture ripetute, di arrotondare i numeri troppo lunghi o ricchi di decimali inutili e di omettere le etichette per i valori di scarsa rilevanza. Per ottenere un layout visivamente pulito, gli standard suggeriscono inoltre di sostituire, ove possibile, le tradizionali griglie di sfondo e gli assi dei valori inserendo le etichette dei dati direttamente sopra agli elementi grafici. L'applicazione sistematica di questi accorgimenti conduce a uno stile di reporting estremamente minimalista in cui l'uso di ogni singolo pixel è giustificato, garantendo che l'attenzione del *decision maker* non venga mai distolta dal reale significato dei dati.

-Regola Structure: strutturare logicamente il contenuto. L'ultima direttiva della formula SUCCESS affronta il tema dell'organizzazione logica e gerarchica delle informazioni all'interno di report e dashboards. Persegue il fine di garantire che i contenuti seguano un filo conduttore logico, in grado di formare una narrazione

coerente e persuasiva. Alla base di questa regola vi è il principio MECE, già citato precedentemente nell'ambito dello *storytelling*, integrato con una rigorosa coerenza interna: gli elementi appartenenti a un medesimo gruppo logico devono essere presentati utilizzando la stessa tipologia di linguaggio, di formulazione testuale e di peso visivo. Per guidare efficacemente il ragionamento del management, i contenuti devono inoltre essere organizzati secondo chiare strutture gerarchiche, avvalendosi di approcci logici di tipo deduttivo (che partono da un'affermazione generale per arrivare a dimostrarla nel dettaglio) o di tipo induttivo (che raggruppano argomentazioni specifiche per giungere a una conclusione univoca). Infine, questa complessa impalcatura concettuale deve trovare una palese traduzione visiva sul supporto finale: l'architettura delle informazioni deve essere resa immediatamente percepibile per l'utente attraverso un uso intelligente degli spazi, impiegando rientri, raggruppamenti visivi, cruscotti di sintesi e tabelle la cui gerarchia di righe e colonne sia evidente a colpo d'occhio. L'applicazione di quest'ultima regola chiude il cerchio degli standard IBCS, assicurando che il documento aziendale non si limiti a "mostrare" numeri corretti, ma si elevi a vero e proprio strumento di guida direzionale.

2.3.1 ESEMPI APPLICATIVI E VISIVI DEI GRAFICI IBCS

Per comprendere appieno la portata operativa della formula SUCCESS, risulta essenziale analizzare le tipologie grafiche più significative prescritte dagli IBCS e i relativi contesti d'uso. Gli standard internazionali non si limitano a raccomandare

una generica semplificazione estetica, ma selezionano rigorosamente la geometria rappresentativa sulla base della percezione visiva umana e della natura del dato finanziario o operativo da rappresentare.

-Grafici a colonne orizzontali: quando l'oggetto dell'analisi è una scomposizione strutturale o un confronto categoriale, gli IBCS impongono l'uso di assi verticali con barre orientate orizzontalmente. Questa scelta risponde a un preciso criterio di usabilità percettiva: gli assi verticali consentono la lettura delle etichette di testo da sinistra a destra in modo naturale, evitando inclinazioni o abbreviazioni del testo che aumenterebbero il carico cognitivo del lettore. Le categorie vengono rigorosamente ordinate in modo decrescente per evidenziare immediatamente i principali driver aziendali.

-Grafici a colonne verticali: al contrario, per la rappresentazione delle evoluzioni temporali si utilizzano esclusivamente assi orizzontali a sviluppo verticale. In conformità alla regola Unify, la natura del dato temporale determina lo stile visivo di riempimento delle colonne:

- Consuntivo: riempimento a tinta unita scura.
- Anno precedente: riempimento a tinta unita chiara.
- Budget: colonna vuota delimitata da un contorno scuro marcato.

- Previsione: area con motivo a righe oblique o tratteggiato.

-Grafici a cascata: il grafico a cascata rappresenta uno degli strumenti visivi più iconici e ad alto valore aggiunto degli IBCS. Risulta insostituibile per rappresentare la composizione progressiva di un aggregato economico:

- Orientamento verticale: ideale per la struttura del Conto Economico, in cui la cascata procede dall'alto verso il basso rispecchiando la struttura contabile tradizionale.
- Orientamento orizzontale: ideale per mostrare gli scostamenti temporali o le determinanti analitiche che spiegano la variazione tra Budget e Consuntivo.

-Grafici a barre di varianza: per le analisi degli scostamenti gli standard prescrivono l'uso di grafici a barre affiancati o integrati direttamente nei grafici principali, seguendo un determinato principio semantico:

- Impatto positivo: rappresentato con barre di colore verde.
- Impatto negativo: rappresentato con barre di colore rosso.
- Variazioni percentuali: rappresentate tramite assi di scostamento a spessore ridotto o grafici a spillo con testa circolare.

-Tabelle ad alta densità con mini-grafici: qualora sia necessario visualizzare simultaneamente il dettaglio numerico puntuale e il trend sintetico, gli IBCS promuovono l'integrazione di componenti visivi micro-spaziali all'interno delle tabelle (Sparklines e Small Multiples).

2.4 PUNTI DI FORZA E CRITICITÀ DEGLI STANDARD

Se da un lato l'adozione degli standard IBCS rappresenta indubbiamente un punto di svolta per la comunicazione aziendale, offrendo innegabili benefici in termini di chiarezza, standardizzazione e rapidità decisionale, dall'altro l'implementazione di un impianto normativo così rigoroso solleva inevitabilmente alcune criticità operative e limiti di flessibilità che meritano un'attenta disamina. I principali punti di forza individuati possono essere sintetizzati in:

- 1) Comunicazione più efficace delle informazioni: l'adozione di un linguaggio visivo comune e standardizzato genera un impatto diretto significativo e quantificabile sulle performance cognitive dei manager. Diversi studi empirici, come quello di Freyer del 2019, hanno dimostrato che l'adozione degli IBCS è in grado di ridurre gli errori di interpretazione del 61% e di migliorare i tempi di comprensione dei report del 46%.
- 2) Abbattimento dei silos comunicativi: l'implementazione di regole univoche garantisce che tutti i dipartimenti aziendali parlino la stessa lingua. Questo evita il proliferare di report eterogenei, consentendo anche a soggetti esterni

al singolo dipartimento di cogliere immediatamente le connessioni logiche tra i dati. Tali regole permettono quindi di ridurre le incomprensioni relative ai dati, possibili cause di frizioni, migliorando la comunicazione e la collaborazione tra i reparti attraverso l'uso di un linguaggio condiviso.

- 3) Standardizzazione dei report: il perseguimento di regole e notazioni comuni permette di definire degli standard per la costruzione dei report, che aiutano sia il controller nella redazione, che il destinatario nella comprensione. Strutturando il report con una base predefinita, il controller riesce a focalizzare l'attenzione dei manager sulle relazioni di causa-effetto e sugli scostamenti rilevanti, così da ridurre il loro sforzo cognitivo necessario per decifrare i grafici. Ciò si traduce in decisioni strategiche più rapide, informate e affidabili.
- 4) Efficienza operativa e automazione: lo standard permette di creare report di alta qualità in minor tempo. Questo vantaggio è oggi amplificato dalla disponibilità di software certificati IBCS che automatizzano la creazione di grafici nativamente conformi allo standard, calcolando automaticamente le varianze e riducendo drasticamente il tempo dedicato ad attività operative e di formattazione manuale.
- 5) Maggiore percezione del lavoro del controller: spesso l'enorme lavoro del controller dietro la costruzione di un report passa in secondo piano, se

l'output non corrisponde al livello qualitativo richiesto dal management. L'adozione degli IBCS permette al redattore di sviluppare report visivamente curati ed efficaci, garantendo un maggiore riconoscimento della loro utilità.

Nonostante i notevoli benefici, l'adozione degli standard IBCS non è esente da ostacoli e richiede un'attenta valutazione preventiva:

- 1) Eccessiva rigidità e perdita di flessibilità: Una delle critiche mosse più di frequente agli IBCS è relativa alla loro eccessiva rigidità. In settori o aziende caratterizzati da ritmi estremamente rapidi, un'applicazione troppo rigida e dogmatica delle regole può essere percepita come un ostacolo burocratico. Inoltre, gli approcci creativi alla visualizzazione dei dati vengono sistematicamente sacrificati in nome della standardizzazione, il che potrebbe non essere l'approccio ideale per ogni singola area di business (ad esempio per l'area marketing).
- 2) Significativo sforzo di implementazione e formazione: I benefici degli IBCS non si ottengono a costo zero. L'implementazione richiede un investimento iniziale *una tantum* che comprende lo sviluppo di un manuale di notazione aziendale, l'eventuale acquisto di licenze per software certificati e, soprattutto, un'adeguata formazione (tramite programmi di certificazione) sia per gli analisti che dovranno creare i report, sia per i manager che

dovranno leggerli. Senza una profonda comprensione della metodologia sottostante, l'adozione dello standard rischia di fallire. L'avvio di un progetto di introduzione degli IBCS necessita quindi di un'attenta valutazione preventiva costi-benefici.

- 3) **Impatto culturale e resistenze organizzative:** L'introduzione di un linguaggio universale che scardina le abitudini grafiche e operative radicate nei singoli dipartimenti comporta un inevitabile scontro con le differenti culture organizzative interne. La letteratura economico-aziendale sui sistemi di reporting sottolinea come l'efficacia di un nuovo strumento sia strettamente legata alla sua accettazione da parte degli utenti. Se l'imposizione degli standard IBCS non viene preceduta da un processo di condivisione e coinvolgimento, il rischio è di innescare forti fenomeni di resistenza al cambiamento che possono inficiare, se non addirittura annullare, l'utilità dell'intero sistema di reporting.
- 4) **Rischio di disallineamento con l'audience:** L'applicazione cieca degli standard senza tenere conto del destinatario finale può rivelarsi controproducente. Il report più fedele alle regole IBCS risulta inutile se strutturato per il target sbagliato: una visualizzazione ricca di densità informativa, perfetta per l'Alta Direzione, potrebbe risultare troppo tecnica o incomprensibile per i team operativi.

2.4.1 LA DIFFUSIONE DEGLI IBCS

A sostegno dei punti di forza descritti, è opportuno osservare come gli IBCS stiano vivendo una fase di rapida e capillare diffusione a livello globale. Oggi, infatti, non si tratta più di una mera proposta accademica o di un costrutto teorico, ma di una realtà consolidata e supportata da una community che conta oltre 8.500 membri attivi provenienti da più di 130 Paesi, con migliaia di professionisti e analisti formati attraverso programmi di certificazione dedicati⁴⁶. La validità e l'utilità pratica di questo standard sono testimoniate dal crescente numero di aziende, sparse in tutti i settori, che lo stanno adottando con successo: si stima che centinaia di organizzazioni, spaziando dalle start-up in ambito IT, come Zebra BI che ha fatto degli standards il cuore del proprio modello di business, fino alle grandi multinazionali quotate nei principali indici azionari, come ad esempio Siemens, abbiano ormai integrato le regole IBCS all'interno dei propri processi di reporting. Come mostrato nel sito ufficiale IBCS, tra i pionieri e i principali utilizzatori di tale linguaggio visivo standardizzato spiccano enti pubblici e colossi di caratura internazionale del calibro di SAP, Mercedes-Benz, Coca-Cola, Bayer, e Swarovski. Questa vasta adozione nella prassi manageriale è stata fortemente accelerata e facilitata dallo sviluppo di un solido ecosistema tecnologico: il mercato offre oggi decine di consulenti certificati e molteplici applicativi software provvisti di

⁴⁶ IBCS Association. *The IBCS Community: Global growth and adoption. 2026*

certificazione ufficiale IBCS⁴⁷ (come, ad esempio, Zebra BI per Microsoft Power BI o SAP Analytics Cloud), i quali automatizzano la creazione di grafici e tabelle nativamente conformi allo standard. A conferma della rapidità con cui questo trend sta ridefinendo gli standard, i dati dell'associazione ufficiale IBCS e dei principali *vendor partner* evidenziano una crescita esponenziale nell'ultimo quinquennio: oltre 4.000 professionisti del controllo di gestione hanno conseguito la certificazione ufficiale IBCS *Certified Analyst*. A questi si affiancano centinaia di *Certified Consultants* specializzati nella riprogettazione dei sistemi di reporting per le aziende; inoltre, l'adozione di strumenti nativamente conformi agli IBCS come Zebra BI ha superato quota 1,2 milioni di utenti attivi mensili in oltre 3.000 aziende su scala globale, registrando un tasso di crescita globale di circa il 20% annuo. In definitiva, la crescente convergenza di aziende multinazionali e fornitori di software verso queste regole conferma come gli IBCS si stiano progressivamente affermando quale standard riconosciuti per una comunicazione aziendale che sia universalmente chiara, inequivocabile e in grado di supportare rapidamente il processo decisionale.

⁴⁷ *Multi-tier column chart. IBCS. 2025*

CAPITOLO 3: LA BUSINESS INTELLIGENCE E IL SUO IMPATTO SUL REPORTING

Dopo aver delineato i principi cognitivi, narrativi e semantici che governano un'efficace comunicazione manageriale, è fondamentale indagare l'infrastruttura tecnologica che ne permette la concreta e tempestiva realizzazione. Nell'attuale scenario competitivo, infatti, la rigorosa applicazione degli standard visivi e dello storytelling risulterebbe impraticabile senza un sistema in grado di gestire l'enorme mole di informazioni a disposizione delle aziende. È necessario esplorare dunque il ruolo della Business Intelligence (BI), vero e proprio motore tecnologico e metodologico capace di rivoluzionare il processo di reporting, trasformando archivi di dati grezzi e frammentati in sistemi integrati ed interattivi a diretto supporto del *decision making* aziendale.

3.1 LA BI E LA SUA IMPORTANZA

Nel contesto attuale, i dati hanno conquistato sempre più spazio e rilevanza, tanto che si parla oggi di democratizzazione dei dati: il processo che rende le informazioni aziendali accessibili e comprensibili a tutti i dipendenti, indipendentemente dal loro background tecnico. Per permettergli una consapevole ed efficace gestione dei dati sono state sviluppate, dai primi anni 2000, le nuove tecnologie di Business Intelligence, che hanno permesso di agevolare l'analisi, fino a quel momento effettuata quasi esclusivamente sui fogli elettronici. Gartner

definisce la BI come “l’insieme di tutte le tecnologie e metodologie necessarie alle aziende per gestire e usare in modo strategico il bagaglio di dati a loro disposizione”⁴⁸. È uno strumento che nasce originariamente per l’alta direzione, oggi usato anche in tutti gli altri livelli. Anche Rezzani la definisce in modo chiaro come “un sistema di modelli, metodi, persone, processi e strumenti che rendono possibile la raccolta regolare e organizzata del patrimonio dei dati di un’azienda. Inoltre, tramite elaborazioni, analisi o aggregazioni, permettono la loro trasformazione in informazioni e la presentazione in forma semplice, per supportare le decisioni strategiche, tattiche ed operative”⁴⁹. La BI si presenta quindi come uno strumento in grado di facilitare il reperimento dei dati, l’elaborazione e distribuzione delle informazioni, permettendo anche di conservare i dati oggetto di analisi. Lo sviluppo degli strumenti di Business Intelligence affonda le sue radici negli anni Ottanta con la nascita degli Executive Information Systems, sistemi primordiali progettati per fornire ai dirigenti interfacce semplici attraverso cui monitorare una serie di indicatori chiave. Tuttavia, a causa dell'assenza di infrastrutture adeguate alla gestione e l'integrazione dei dati, la vera e propria diffusione della BI è iniziata solo nel decennio successivo, parallelamente allo sviluppo del Data Warehousing e dei sistemi OLAP. È interessante notare come il termine "Business Intelligence", sebbene coniato in ambito accademico nel 1958

⁴⁸ Gartner Group. *Business Intelligence Architecture*. 1996

⁴⁹ Rezzani, A. *Business Intelligence: processi, metodi, utilizzo in azienda*. 2012

da Hans Peter Luhn, sia stato consacrato nella sua accezione manageriale moderna solo nel 1989 da Howard Dresner, analista del Gartner Group, per descrivere l'insieme di concetti e metodi volti a migliorare il processo decisionale attraverso l'accesso e l'esplorazione delle informazioni. Nel corso degli anni, le tecnologie di BI hanno subito una profonda mutazione: si è passati da un'architettura in cui la reportistica era rigida e ad appannaggio esclusivo dei dipartimenti IT, ad un approccio moderno definito Self-Service BI. Questo nuovo paradigma mette il controllo direttamente nelle mani degli utenti finali, permettendo loro di creare analisi, report e dashboard interattive in totale autonomia e con tempistiche immediate. Per orientarsi nel vasto e frammentato mercato dei software di BI, il punto di riferimento principale a livello globale è il Gartner Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms, e nel tempo si sono uniti altri analisti tra i quali Barc, Forrester e Nucleus. È fondamentale non focalizzarsi soltanto su Gartner per avere una visione completa della situazione attuale e prospettica: Gartner permette di capire se il *vendor* sarà presente sul mercato nei prossimi 5 anni guidando i trend generali, Forrester si concentra sulla corrispondenza dei requisiti tecnici e funzionali con la base dati aziendale, Barc evidenzia il *sentiment* degli analisti e degli sviluppatori che usano il software quotidianamente e Nucleus permette di capire se la spesa per la licenza si tradurrà in un guadagno di produttività ed in un ROI sostenibile. Detto ciò, il benchmark principale rimane Gartner, la cui

matrice valuta i fornitori incrociando la capacità di esecuzione e la completezza di visione, definendo quattro quadranti operativi:

- **Leader:** Soluzioni solide e scalabili, ampiamente adottate dal mercato. Combinano un'elevata facilità d'uso per gli utenti di business (approccio self-service) con una chiara roadmap di innovazione a lungo termine.
- **Sfidanti:** Fornitori con forte capacità operativa e commerciale, ma con una visione strategica più limitata o circoscritta a specifici domini, ambienti tecnici o mercati geografici.
- **Visionari:** Innovatori di pensiero che offrono funzionalità avanzate e una visione pionieristica del settore, ma che possono presentare limiti di scalabilità o nell'esecuzione commerciale su larga scala.
- **Operatori di nicchia:** Prodotti altamente specializzati ed efficaci in contesti circoscritti (come specifici settori industriali, casi d'uso mirati o singoli ecosistemi cloud), ma con funzionalità complessive meno estese.



3.1-1 Gartner magic quadrant Fonte: Qlik, Gartner magic quadrant for BI and analytics 2026
Osservando il panorama attuale delineato dalle analisi di mercato, emergono diverse tecnologie leader che dominano il settore aziendale:

- Microsoft Power BI: Riconosciuto costantemente da Gartner come software leader del settore, si distingue per la sua capacità di integrare ed elaborare dati da innumerevoli fonti, offrendo funzionalità analitiche avanzate e una forte integrazione con l'ecosistema Microsoft.
- Tableau: Insieme a Power BI, è stato uno dei principali promotori dell'approccio *visual-driven* e del self-service, guadagnando un'ampia fetta di mercato grazie alla facilità con cui permette agli utenti di esplorare visivamente i dati senza necessità di programmazione.

- Qlik: Storico leader del Magic Quadrant di Gartner, si differenzia nettamente sul mercato grazie ad una visione avanzata di IA agentica e al suo motore associativo, che consente agli utenti di esplorare liberamente tutte le relazioni tra i dati senza i vincoli delle query SQL tradizionali. Offre inoltre una solida copertura end-to-end che unisce data integration in tempo reale, qualità del dato e analytics aumentata.

A queste si affiancano altre robuste soluzioni di mercato come SAP, Oracle e piattaforme cloud native come Amazon Web Services. Un aspetto cruciale di queste moderne tecnologie di Business Intelligence, che si ricollega direttamente alle tematiche di *data visualization* trattate nei capitoli precedenti, è la loro progressiva convergenza verso la standardizzazione semantica. Oggi, infatti, piattaforme come SAP Analytics Cloud, Inforiver o Long offrono nativamente funzionalità per la creazione di grafici conformi alle regole IBCS, mentre per strumenti come Power BI ed Excel esistono applicativi aggiuntivi ufficialmente certificati, come Zebra BI, che automatizzano la creazione di tabelle e cruscotti in rigoroso standard IBCS, colmando il divario, come Qlik, tra la potenza di calcolo del software e l'efficacia comunicativa del report.

3.1.1 VALUTAZIONE ECONOMICA DELLA CONVENIENZA AD INVESTIRE NELLA BI

L'implementazione di un sistema di Business Intelligence all'interno di un'organizzazione richiede una rigorosa valutazione economica, volta a giustificare l'esborso finanziario e a misurarne i ritorni nel medio periodo. L'approccio valutativo proposto in letteratura si basa sull'applicazione di metriche finanziarie consolidate, opportunamente riadattate alle specificità dei progetti informatici. In primo luogo, la stima degli esborsi si avvale della metodologia del Total Cost of Ownership (TCO), un indicatore che quantifica l'intero ciclo di vita dell'investimento raggruppando le uscite in costi iniziali una tantum (come l'acquisto di hardware, licenze software e la progettazione) e costi ricorrenti (come la manutenzione, le licenze periodiche e l'amministrazione del sistema). Specularmente, l'individuazione dei ritorni economici si articola nella stima dei benefici tangibili, generati direttamente da minori costi operativi o maggiori ricavi, e dei benefici intangibili, quali il miglioramento del servizio clienti o l'aumento dell'efficacia competitiva. Il procedimento pratico per la valutazione si sviluppa attraverso una sequenza di passaggi logici: dopo aver definito un orizzonte temporale di analisi, si procede al calcolo del Return On Investment (ROI), inteso come rapporto percentuale tra il valore attuale netto dei futuri benefici economici al netto dei costi ricorrenti e l'investimento iniziale. Per arricchire il quadro valutativo, il ROI viene affiancato da ulteriori misure complementari: il periodo di

payback, che indica il numero di anni necessari affinché l'investimento venga ripagato dai maggiori ricavi e dai minori costi, e l'Internal Rate of Return (IRR), indicatore fondamentale per confrontare il rendimento atteso dal progetto con il costo dei mezzi di finanziamento. Infine, l'approccio economico non può prescindere dal fattore di rischio: poiché l'implementazione di sistemi di BI è soggetta a potenziali problematiche tecniche o di adozione, è raccomandabile applicare un criterio prudenziale elaborando molteplici scenari probabilistici. L'assunto di base è che non tutti i progetti informatici si concludono positivamente; la realizzazione del sistema potrebbe avvenire solo in modo parziale, potrebbe fallire completamente, oppure, una volta completata, potrebbe non essere all'altezza delle aspettative aziendali a causa di errori in fase di progettazione o di implementazione. A tal proposito, i più recenti studi empirici e le principali analisi di settore confermano la persistenza di tassi di insuccesso strutturali: le rilevazioni di Dataversity e Gartner evidenziano costantemente come tra il 60% e l'80% dei progetti di Business Intelligence e Data Analytics fallisca nel generare il valore di business atteso, traducendosi in investimenti infruttuosi o nello scarso utilizzo effettivo da parte dei decisori finali. Parallelamente, le indagini globali condotte da Wavestone / NewVantage Partners (2023–2024) sui dirigenti d'impresa rilevano che oltre il 78-80% delle organizzazioni individua la causa primaria di fallimento non nei limiti tecnici delle piattaforme, ma in ostacoli legati ai processi, alla cultura aziendale e alla scarsa adozione organizzativa. A ciò si aggiungono i recenti alert

di Gartner (2024–2025), secondo cui fino all'80% delle iniziative di Data & Analytics Governance è destinato a fallire se gestito come mero adempimento tecnico e non integrato nei modelli decisionali aziendali. Tali evidenze hanno confermato che l'adozione tecnica di strumenti di BI, considerata isolatamente, non garantisce incrementi significativi nelle performance economiche o nel controllo di gestione; al contrario, il valore economico emerge unicamente quando l'implementazione tecnologica è affiancata da un'adeguata maturità nei processi di governance del dato. Per mitigare il rischio di sovrastimare i ritorni dell'investimento, è pertanto raccomandabile predisporre diversi scenari previsionali, ipotizzando per ciascuno di essi un diverso grado di completamento del progetto; a ogni scenario corrisponderà, inevitabilmente, una differente valorizzazione dei benefici economici attesi. Dal punto di vista metodologico, il processo richiede di assegnare a ciascuna ipotesi una specifica probabilità di accadimento, calcolando poi, per ogni scenario, il Net Present Value pesato (NPVp) dei relativi benefici economici, calcolato moltiplicando l'NPV di ogni singolo scenario per la sua rispettiva probabilità di realizzazione. La somma dei valori così ponderati fornisce all'azienda un Net Present Value totale corretto per il rischio. Di conseguenza, il management potrà calcolare un Return On Investment (ROI) più realistico e prudente, poiché quest'ultimo incorporerà fin dal principio non solo i risultati sperati nel caso ottimistico, ma l'intero ventaglio delle potenziali criticità legate al ciclo di vita del progetto. La concreta diffusione e validità di questo

modello di valutazione economica trovano riscontro in numerosi studi empirici e analisi di mercato condotte su progetti *enterprise* reali. In particolare, le indagini condotte da Nucleus Research (2014-2022) sull'impatto economico della BI evidenziano che le organizzazioni che strutturano l'adozione attraverso un rigoroso *capital budgeting* e una preventiva valorizzazione dei casi d'uso generano mediamente un ritorno medio stimato in 13,01 dollari per ogni dollaro investito nelle fasi di maturità della piattaforma. Parallelamente, framework di mercato standardizzati, come gli studi Total Economic Impact (TEI), sviluppati da Forrester Research (2020-2024) per implementazioni su larga scala di piattaforme leader, mostrano l'applicazione pratica di questa metodologia: attraverso la modellizzazione di un'organizzazione composita (tipicamente imprese con 5.000–10.000 dipendenti), le analisi TEI integrano l'esame del TCO triennale con l'aggiustamento per il rischio. In questi casi studio empirici, i benefici tangibili, derivanti principalmente dalla riduzione fino all'80% dei tempi di preparazione manuale dei report, dal risparmio sui costi di licenze legacy dismesse e dall'ottimizzazione del capitale circolante, portano frequentemente a tassi di ROI compresi tra il 200% e il 400%, con periodi di payback inferiori ai 12 mesi. Un esempio concreto di tale dinamica si riscontra nel settore della Grande Distribuzione Organizzata (GDO) e del *manufacturing*: aziende che hanno implementato modelli di BI corretti per il rischio hanno quantificato i ritorni monetari attraverso la riduzione dello stock out di magazzino e l'accelerazione dei

cicli di chiusura finanziaria da 15 a 3 giorni. Tuttavia, la letteratura sul TCO mette in guardia contro i bias di stima: nei casi di studio analizzati, le voci di costo impreviste hanno eroso fino al 25% del valore attuale netto inizialmente preventivato nei piani deterministici non rettificati per il rischio. In ultima analisi, condurre la stima dei benefici con tale rigore metodologico assolve al fondamentale compito di verificare se l'investimento sarà effettivamente ripagato, offrendo al contempo agli azionisti e al management una giustificazione razionale e inequivocabile per supportare l'implementazione della Business Intelligence.

3.1.2 IL RUOLO STRATEGICO DELLA BI E I SUOI BENEFICI

L'implementazione di un moderno sistema di Business Intelligence riveste oggi un ruolo di assoluta centralità strategica, ponendosi come lo strumento cardine per governare la crescente complessità. Superando i limiti e la frammentazione dei sistemi informativi tradizionali, la BI agisce come un ecosistema integrato capace di trasformare enormi volumi di dati grezzi in informazioni flessibili e tempestive. Tuttavia, l'adozione di tale architettura tecnologica produce effetti profondi sull'organizzazione: se da un lato genera innegabili benefici operativi e strategici, dall'altro introduce significative criticità implementative e funzionali che il management deve valutare e governare con attenzione. La corretta introduzione di un sistema di BI innesca un circolo virtuoso che si ripercuote su molteplici livelli aziendali, offrendo vantaggi misurabili:

- Creazione di un magazzino dati: la BI permette di istituire una fonte dati ufficiale, centralizzata e autorizzata per tutta la reportistica aziendale, ponendo fine alla frammentazione delle informazioni e garantendo maggiore sicurezza e coerenza documentale.
- Automazione e recupero di efficienza: il sistema abbate drasticamente il lavoro manuale e le inefficienze legate all'estrazione e alla pulizia dei dati. Questa automazione libera il dipartimento di controllo di gestione da onerose attività operative, offrendo tempo prezioso da dedicare ad attività a maggior valore aggiunto quali quelle di analisi, interpretazione e narrazione.
- Supporto avanzato al processo decisionale: fornendo un accesso tempestivo, spesso in tempo reale e self-service, a dati affidabili, la BI accelera i tempi di reazione del management. Attraverso funzionalità di esplorazione multidimensionale e strumenti di simulazione, permette ai decisori di valutare le alternative e intraprendere azioni correttive rapide.
- Miglioramento delle performance economiche: un migliore accesso ai dati, una maggiore capacità analitica e una rapida risposta agli eventi esterni si concretizzano, in ultima analisi, in un sensibile incremento dell'efficacia competitiva e della redditività aziendale. La validità di tale affermazione è ampiamente documentata dallo studio condotto dal MIT, su un campione di 179 grandi imprese quotate, che dimostra che le aziende che adottano

processi decisionali guidati dai dati registrano livelli di produttività e redditività superiori del 5%-6% rispetto ai competitors di settore, oltre che ad una più alta valutazione di mercato. La letteratura sottolinea tuttavia che tale relazione causale non è automatica: la tecnologia funge da fattore abilitante, mentre il reale differenziale di rendimento economico si materializza solo quando l'infrastruttura di BI è accompagnata da una cultura organizzativa analitica e dall'effettivo allineamento con gli obiettivi strategici d'impresa.

Nonostante l'elevato potenziale, il percorso di integrazione della BI non è esente da ostacoli:

- Sotto il profilo implementativo, la barriera principale è rappresentata dall'impiego di risorse economiche e organizzative, misurate attraverso il processo già citato. Tuttavia, la letteratura recente e le analisi di settore (Gartner e Barc in particolare), evidenziano come l'entità di tale investimento sia variabile: l'avvento delle piattaforme Software-as-a-service e delle logiche di self-service BI ha drasticamente abbattuto i costi di accesso iniziali, consentendo anche a piccole e medie imprese di avviare i progetti a costi operativi contenuti⁵⁰.

⁵⁰ Llave, M. R. *Business intelligence and analytics in small and medium-sized enterprises: A systematic literature review*. 2017

- A questa sfida di natura finanziaria si affianca il problema fondante della *Data Quality*⁵¹. La BI si rivela inutile, o addirittura dannosa, in presenza di basi dati sottostanti frammentate, incomplete o prive di validazione. In assenza di un rigoroso processo a monte per la documentazione e la pulizia dei dati, il sistema rischia di automatizzare la produzione di reportistica errata, generando sfiducia tra i manager o, peggio ancora, portandoli a prendere decisioni errate.
- Inoltre, vi è un forte impatto organizzativo: per funzionare, il sistema richiede l'innesto di nuove figure professionali con competenze ibride tra l'ambito tecnologico e l'analisi di business, non sempre semplici da trovare e integrare⁵². Un errore fatale, spesso riscontrato nella prassi, è permettere che sia la tecnologia a guidare o limitare il business nel disegno del sistema, quando in realtà i requisiti dovrebbero sempre essere dettati dalle logiche e dalle esigenze decisionali dell'azienda.
- Infine, sul piano funzionale e visivo, la potenza computazionale dei moderni applicativi espone al rischio di un sovraccarico informativo: la facilità con cui è possibile creare grafici "ad effetto" porta spesso a cruscotti visivamente appaganti ma funzionalmente deboli, incapaci di rispondere alle reali domande di business.

⁵¹ Redman, T. C. *Data Driven: Profiting from Your Most Important Business Asset*, 2008

⁵² Yeoh, W., & Koronios, A. *Critical Success Factors for Business Intelligence Systems*. 2010

- Come evidenziato dall'evidenza empirica, l'uso di cruscotti self-service eccessivamente automatizzati può celare un ulteriore limite: la perdita del contesto narrativo. Spesso, tali strumenti si limitano a segnalare un problema o un sintomo, ma falliscono nell'indagare la causa e la soluzione, risultando inefficaci per sviluppare quel fondamentale storytelling necessario ad innescare vere decisioni strategiche da parte dell'Alta Direzione⁵³.

3.2 L'ARCHITETTURA DELLA BI A SUPPORTO DEL REPORTING

L'architettura di un moderno ecosistema di Business Intelligence può essere concettualizzata come una complessa struttura gerarchica a strati, la quale assolve all'imprescindibile funzione di ponte logico e tecnologico tra l'operatività quotidiana e il vertice strategico. Più precisamente, tale infrastruttura si interpone tra i sistemi operativi aziendali transazionali, i quali generano il dato grezzo ed elementare durante la normale attività d'impresa, e i cosiddetti *knowledge worker*, ovvero i manager e i decisori chiamati ad analizzare tali informazioni per compiere scelte tempestive ed efficaci. La letteratura propone di articolare questa architettura in tre macro-livelli funzionali e sequenziali⁵⁴:

⁵³ Knaflic, C. N. *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals*. 2015

⁵⁴ Inmon, W. H. *Building the Data Warehouse*. 2005

- livello di base in cui si collocano i sistemi alimentanti, costituiti dalle innumerevoli fonti di dati primarie;
- procedendo verso l'alto si incontrano i sistemi per l'integrazione e l'archiviazione centrale, dove i dati semilavorati vengono puliti, omogeneizzati e storicizzati;
- al vertice della struttura, si posizionano i sistemi di accesso ed esplorazione finale della BI, che trasformano il patrimonio di dati in informazioni finite, visualizzabili e direttamente fruibili dal management a supporto del processo decisionale.

3.2.1 LE FONTI DATI E IL PROCESSO ETL

Alla base dell'architettura di Business Intelligence si collocano i sistemi alimentanti, il cui compito è fornire i dati elementari necessari per le successive analisi. Tali dati, per loro natura intrinsecamente eterogenei per formato, struttura e tecnologia, provengono da due principali sorgenti: le fonti interne e le fonti esterne. Le prime sono costituite dai database dei sistemi operazionali e transazionali dell'azienda, che registrano in modo continuativo la normale operatività quotidiana. Le fonti esterne, di contro, arricchiscono il patrimonio informativo attingendo ad archivi posti al di fuori del perimetro aziendale, fornendo dati relativi ad andamenti di mercato, indicatori macroeconomici o proiezioni finanziarie. Il processo di alimentazione di questi sistemi espone l'architettura della BI ad una delle sfide progettuali e gestionali più critiche: il rispetto della *Data*

*Quality*⁵⁵. Poiché le informazioni grezze provengono da fonti profondamente eterogenee, esse si presentano fisiologicamente affette da difetti intrinseci; spesso l'integrità del patrimonio informativo è minacciata da dati raccolti senza cura, inseriti in modo errato, non aggiornati tempestivamente rispetto alle esigenze degli utilizzatori, oppure del tutto inesistenti. L'immissione di questa mole di dati "sporchi" all'interno dei processi decisionali comprometterebbe la validità di qualsiasi analisi successiva, portando alla produzione di reportistica inaffidabile. Per scongiurare tale rischio e trasformare i dati grezzi in un reale supporto strategico, si rende indispensabile l'applicazione rigorosa degli strumenti ETL (Extract, Transform, and Load), applicativi software progettati per governare in modo automatico il flusso informativo attraverso tre funzioni vitali e sequenziali:

- Estrazione: i dati grezzi vengono prelevati in modo selettivo (per un'estrazione iniziale) o incrementale (per aggiornare costantemente il database) dalle innumerevoli fonti per essere temporaneamente isolati.
- Trasformazione: rappresenta il momento più critico e a maggior valore aggiunto del processo. I dati estratti vengono sottoposti a rigorose procedure di pulitura e normalizzazione. Il sistema interviene per correggere eventuali anomalie, eliminando duplicazioni, inesattezze, valori mancanti o inconsistenze. Attraverso l'applicazione di specifiche logiche, i dati

⁵⁵ Wang, R. Y., & Strong, D. M. *Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers*. 1996

vengono resi omogenei dal punto di vista semantico e formattati secondo regole condivise, in modo da assumere un significato inequivocabile per l'intera organizzazione.

- Caricamento: da ultimo, i dati ormai formattati, ripuliti e certificati vengono riversati fisicamente all'interno del database centrale. Qui, organizzati secondo logiche multidimensionali, divengono la base affidabile e interrogabile per le successive elaborazioni analitiche da parte degli utenti finali.

Sebbene l'intera architettura ETL sia fondamentale, è nella fase di Trasformazione che si attua il vero processo di salvaguardia della *Data Quality*, qui i dati vengono sottoposti a procedure di pulitura e normalizzazione, con l'obiettivo principale di eliminarne i difetti⁵⁶. Solo al termine di questo rigoroso processo di depurazione e di omogeneizzazione, i dati divenuti finalmente certificati e coerenti possono essere caricati all'interno del *Data Warehouse*, divenendo la base affidabile per le successive fasi di esplorazione e reporting.

3.2.2 L'ARCHIVIAZIONE E L'INTEGRAZIONE DEL DATO

Il secondo livello dell'architettura di riferimento è interamente dedicato all'integrazione e all'archiviazione dei dati semilavorati, precedentemente estratti e depurati dagli strumenti ETL. Il cuore pulsante di questo livello è rappresentato dal

⁵⁶ *Rahm, E., & Do, H. H. Data Cleaning: Problems and Current Approaches. 2000*

Data Warehouse (DW), che funge da deposito centrale per l'intera organizzazione. Secondo la definizione teorizzata nel 1996 da Bill Inmon, padre fondatore di questa disciplina, il *Data Warehouse* può essere definito come un insieme di dati orientato al soggetto, integrato, variabile nel tempo, non volatile, costruito per supportare i processi decisionali aziendali. Nello specifico, la validità di tale archivio si fonda su quattro caratteristiche imprescindibili:

- Orientamento al soggetto: a differenza dei tradizionali sistemi operazionali, strutturati attorno a singole funzioni o processi transazionali, il DW organizza i dati raggruppandoli per temi o soggetti di indagine rilevanti (ad esempio: vendite, acquisti, scorte, risorse umane), agevolandone l'esplorazione e la valutazione da parte del management.
- Integrazione: i dati, pur provenendo da fonti profondamente eterogenee, vengono omogeneizzati e normalizzati all'interno del DW sotto un'unica metrica, una codifica uniforme e un vocabolario condiviso, garantendo una visione coerente e priva di ambiguità a livello aziendale.
- Varianza nel tempo: il DW conserva lo storico dei dati aziendali, catturando vere e proprie fotografie periodiche. Includendo un orizzonte temporale che si estende tipicamente per diversi anni, esso permette l'analisi di serie storiche e l'individuazione di trend e regolarità.

- Non volatilità: a differenza dei database transazionali che subiscono continui aggiornamenti in tempo reale, una volta che i dati vengono caricati nel DW non subiscono modifiche o cancellazioni da parte degli utenti, garantendo l'integrità e la stabilità delle informazioni indispensabili per le analisi direzionali.

All'interno dell'architettura di un *Data Warehouse*, la progettazione dei dati si basa su uno schema di rappresentazione multidimensionale, il cui modello logico più noto e utilizzato è lo schema a stella. Questo modello prende il nome dalla sua caratteristica struttura visiva: è composto da una tabella centrale che risulta direttamente connessa a una raggiera di tabelle periferiche attraverso appositi riferimenti, ricordando per l'appunto la forma di una stella. In questa architettura, i dati vengono rigorosamente organizzati in due precise tipologie di tabelle:

- Le tabelle delle dimensioni (le punte della stella): in termini generali, corrispondono alle entità primarie intorno alle quali si articolano i processi dell'organizzazione. Esse contengono le informazioni anagrafiche e descrittive che forniscono il contesto per le analisi, come ad esempio i clienti, i prodotti, i fornitori o la dimensione temporale. Spesso, al loro interno, queste tabelle sono strutturate secondo precise relazioni di natura gerarchica (ad esempio, la dimensione temporale si articola in gerarchie come giorni, settimane, mesi e anni).

- Le tabelle dei fatti (al centro dello schema): si riferiscono tipicamente agli eventi o alle transazioni aziendali vere e proprie. Al loro interno contengono principalmente due tipologie di informazioni: i collegamenti alle tabelle delle dimensioni, che servono a contestualizzare in modo appropriato la transazione e i valori numerici degli attributi che caratterizzano la transazione stessa (come la quantità di pezzi venduti o il prezzo unitario). Questi dati quantitativi costituiscono l'effettivo oggetto di indagine e di calcolo per le successive analisi multidimensionali.

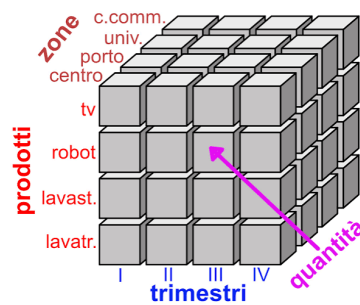
Questa separazione logica tra "fatti" e "dimensioni" è fondamentale perché garantisce tempi di risposta rapidi a fronte delle complesse interrogazioni formulate dai *knowledge worker*. Se da un lato la centralizzazione delle informazioni nel *Data Warehouse* garantisce l'esistenza di un'unica fonte di verità, dall'altro interrogare sistematicamente un archivio di dimensioni mastodontiche rischia di penalizzare severamente i tempi di elaborazione. Per ovviare a questa problematica e non compromettere le performance del sistema, l'architettura logica si articola ulteriormente attraverso la creazione dei Data Mart (DM). Essi sono veri e propri sottoinsiemi del DW centrale, di dimensioni inferiori e fortemente focalizzati, che vengono estratti, progettati e personalizzati per soddisfare i fabbisogni informativi e decisionali di specifici gruppi di utenti, singole aree o funzioni aziendali. Ponendosi come strato intermedio tra il DW e gli applicativi di Business Intelligence, i Data Mart permettono di ottenere prestazioni analitiche nettamente

superiori, riducendo i tempi di risposta e le incertezze legate all'esplorazione dei dati. Infine, nelle architetture informative più sofisticate, l'impianto di archiviazione può prevedere l'introduzione di un ulteriore componente noto come Operational Data Store (ODS). Collocato a monte del Data Warehouse, l'ODS è un database relazionale intermedio che raccoglie e normalizza i dati operativi e correnti ad altissima frequenza di aggiornamento. Oltre a conferire robustezza al successivo processo di caricamento nel DW, separando le problematiche di estrazione da quelle di storicizzazione, l'ODS si rivela uno strumento tattico di inestimabile valore: esso fornisce agli utenti di livello intermedio e alle figure operative un accesso diretto a dati puliti e integrati per la reportistica direzionale di breve periodo, ancor prima che questi assumano la loro veste storicizzata definitiva all'interno del *Data Warehouse*.

3.2.3 LE METODOLOGIE DI ELABORAZIONE DEI DATI

Una volta che i dati sono stati estratti, depurati e archiviati all'interno del *Data Warehouse* o nei rispettivi *Data Mart*, l'architettura necessita di un livello logico dedicato alla loro elaborazione e analisi. L'approccio principe per l'indagine dei dati strutturati è l'Analisi Multidimensionale, abilitata dalla tecnologia OLAP (On-Line Analytical Processing). A differenza dei tradizionali database operazionali, i sistemi OLAP organizzano le informazioni all'interno di complesse architetture logiche denominate "cubi multidimensionali". Questo modello dispone i dati quantitativi

all'intersezione di molteplici prospettive descrittive, rispecchiando in modo naturale i modelli mentali e i criteri di indagine tipicamente utilizzati dai decisori aziendali⁵⁷.



3.2.3-1 esempio cubo multidimensionale OLAP. Fonte: *problemsetting.it* 2022

All'interno di questo ambiente multidimensionale, un ruolo di assoluta centralità è ricoperto dall'operazione di *drill-down*. Essa costituisce l'esatto opposto dell'operazione di aggregazione sintetica e permette all'utente di navigare all'interno del cubo di dati partendo da informazioni altamente consolidate per spingersi verso livelli di dettaglio via via crescenti. Da un punto di vista logico-informatico, questa disaggregazione dell'informazione può avvenire secondo due direttrici principali:

- Attraverso lo scorrimento di una gerarchia: l'utente percorre a ritroso una gerarchia concettuale predefinita lungo una singola dimensione. Si pensi, ad esempio, all'esplorazione del dato di vendita passando dal macro-livello geografico nazionale, a quello regionale, fino al singolo comune.

⁵⁷ Golfarelli, M., & Rizzi, S. *Data Warehouse Design: Modern Principles and Methodologies*. 2009

- Attraverso l'aggiunta di una dimensione: il maggior grado di dettaglio si ottiene introducendo nel reticolo di analisi un'ulteriore dimensione non considerata in precedenza, disaggregando così la misura su un nuovo asse esplorativo (ad esempio, aggiungendo la dimensione "tempo" per suddividere un dato geografico consolidato nei vari periodi temporali).

L'utilità manageriale di tale funzione risulta di inestimabile valore ai fini del processo decisionale. Il *drill-down*, infatti, conferisce un'elevata navigabilità e interattività ai moderni sistemi di reporting, permettendo il *knowledge worker* di andare oltre la rigidità dei report statici tradizionali. Di fronte all'evidenza di uno scostamento negativo a livello aggregato, il decisore non è costretto a richiedere nuove e complesse estrazioni al dipartimento IT. Al contrario, può autonomamente esplorare il dato, isolando progressivamente il segmento di mercato, la categoria di prodotto o il singolo periodo temporale che ha generato l'inefficienza. In questo modo, il *drill-down* si eleva da semplice funzione informatica a vera e propria metodologia di indagine causale, garantendo tempi di risposta immediati per supportare azioni correttive mirate e tempestive⁵⁸. Se l'analisi OLAP e l'operazione di *drill-down* si configurano come attività essenzialmente guidate dall'utente, le metodologie di *Data Mining* introducono nell'architettura un paradigma di tipo profondamente proattivo e induttivo. A differenza degli strumenti di interrogazione

⁵⁸ Kimball, R., & Ross, M. The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modelin. 2013

e navigazione finora illustrati, i modelli di apprendimento attivo alla base del *Data Mining* non richiedono che il *decision maker* formuli preliminarmente un'ipotesi da verificare. Al contrario, questi sistemi agiscono in autonomia applicando sofisticate tecniche matematiche, statistiche e di *Machine Learning* per esplorare in profondità enormi quantità di dati con l'obiettivo di estrarre e generare nuova conoscenza. Dal punto di vista del funzionamento operativo, la dottrina evidenzia come le tecniche di DM possano essere impiegate a supporto del management per due finalità complementari: una finalità descrittiva, avente lo scopo di ricavare una rappresentazione schematica e facilmente interpretabile di fenomeni latenti o complessi, e una finalità predittiva, essenziale per determinare proattivamente i valori futuri di alcune variabili o colmare l'assenza di dati essenziali⁵⁹. Per raggiungere tali scopi, gli applicativi di Business Intelligence si avvalgono di specifici modelli e algoritmi statistici, tra i quali spiccano per importanza e diffusione:

- Le regole associative: procedure che permettono di far emergere regole di implicazione logica nascoste nei dati, individuando relazioni ricorrenti o affinità.
- La Cluster Analysis: una tecnica che scompone l'eterogeneità di una vasta popolazione raggruppando oggetti, eventi o clienti affini all'interno di un

⁵⁹ Han, J., Kamber, M., & Pei, J. *Data Mining: Concepts and Techniques*. 2011

numero ridotto di insiemi (cluster), i quali si caratterizzano al loro interno per comportamenti omogenei.

- Gli alberi decisionali: modelli logici che consentono di comprendere un particolare fenomeno aziendale classificando, in rigoroso ordine di importanza, le cause e i fattori che hanno condotto al verificarsi di un determinato evento.

Sebbene il settaggio di questi algoritmi abbia storicamente richiesto l'intervento esclusivo di figure professionali altamente specializzate nei metodi quantitativi, i moderni software di BI hanno drasticamente ridotto questa barriera all'entrata grazie all'introduzione del paradigma dell'*Augmented Analytics*: un approccio che sfrutta il Machine Learning e l'automazione statistica per assistere i controller nell'esplorazione dei dati, nella preparazione delle informazioni e nella generazione automatica di report, narrazioni e intuizioni, senza richiedere la scrittura di codice o la modellazione matematica manuale⁶⁰. I moderni software di BI leader di mercato hanno tradotto operativamente questo paradigma sviluppando funzionalità avanzate, le quali agiscono in background sui cubi multidimensionali per estrarre relazioni latenti e trend predittivi. Tra queste emergono:

⁶⁰ Sallam, R., Cearley, D., Idinecheva, N., & Sun, J. *Augmented Analytics Is the Future of Data and Analytics*. 2017

- L'identificazione automatica dei Key Drivers: implementata in piattaforme come SAP Analytics Cloud, questa funzione consente all'utente aziendale di selezionare una specifica metrica e di avviare un'analisi automatizzata. Il sistema, avvalendosi di algoritmi di classificazione e regressione, analizza l'intera base dati per isolare e classificare, in ordine di significatività statistica, i fattori chiave che influenzano maggiormente quella specifica variabile.
- La generazione automatica di approfondimenti: presente in ambienti come Microsoft Power BI, questa tecnologia scansiona in autonomia i set di dati importati per individuare correlazioni, tendenze storiche, stagionalità e *outliers*. Il software propone visivamente una serie di grafici e distribuzioni frequenziali, evidenziando le anomalie o i pattern che deviano significativamente dalla norma statistica.
- La modellazione predittiva semplificata: le moderne piattaforme di BI consentono ai controller di elaborare stime su vendite, scorte e andamenti futuri senza dover scrivere codice o essere esperti di data science. Le principali soluzioni di mercato integrano infatti percorsi guidati dedicati: Microsoft Power BI permette di calcolare e visualizzare con pochi clic le previsioni future sui grafici temporali (indicando la fascia di probabilità) o di addestrare semplici modelli di Machine Learning

guidati; SAP Analytics Cloud sfrutta il modulo Smart Predict per creare in automatico scenari di regressione e classificazione con indici immediati di affidabilità; Tableau integra strumenti di forecasting istantaneo e funzioni statistiche applicabili direttamente alle visualizzazioni; Qlik Cloud Analytics adotta Qlik AutoML per selezionare l'algoritmo migliore e spiegare quali variabili influenzano maggiormente il risultato. In questo modo, algoritmi complessi vengono tradotti in indicazioni intuitive, affidabili e pronte per supportare le decisioni del management.

La progressiva integrazione di queste funzionalità permette quindi al controller di implementare linguaggi statistici avanzati autonomamente nelle piattaforme BI, fornendo all'Alta Direzione un supporto decisionale inestimabile, capace di intercettare quelle minacce o quelle opportunità di business che la sola intuizione umana. Come profeticamente affermava Bill Gates in *Business alla velocità del pensiero* (1999), «il modo in cui raccogliete, gestite e utilizzate le informazioni determinerà la vostra vittoria o la vostra sconfitta». L'innesto della modellazione predittiva risponde esattamente a questa sfida, elevando la gestione del dato a primario fattore di differenziazione strategica e di tempestività decisionale.

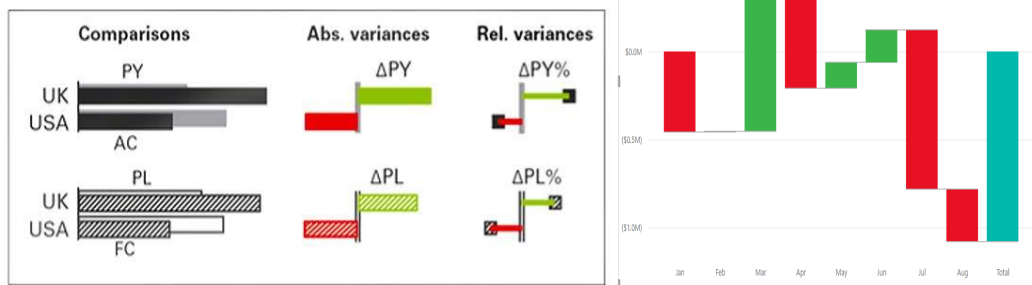
3.3 GLI STRUMENTI DI FRONT-END, DASHBOARDING E INTEGRAZIONE IBCS

Al vertice della piramide architetture della Business Intelligence si colloca il livello di Front-End: lo strato applicativo visibile e direttamente accessibile all'utente finale. È qui che si realizza il punto di contatto tra il patrimonio informativo aziendale e i *knowledge worker*, attraverso gli applicativi necessari all'esplorazione interattiva dei dati e alla loro visualizzazione. Rientrano in questo strato gli strumenti di reporting tabellare tradizionale, i cruscotti direzionali (dashboard) e i più avanzati sistemi di visualizzazione grafica e *scorecarding*. L'evoluzione tecnologica di questo livello ha condotto a una marcata transizione dalla reportistica statica tradizionale verso un paradigma di Self-Service Business Intelligence. Secondo la definizione ormai canonica proposta da Imhoff e White, “la SSBI comprende l'insieme delle funzionalità di un ambiente di BI che rendono gli utenti più autonomi e meno dipendenti dal reparto IT, attraverso quattro leve principali: un accesso più agevole ai dati sorgente, strumenti di analisi più semplici da utilizzare, opzioni di implementazione rapide e interfacce utente più semplici e personalizzabili”⁶¹. Questo trasferimento di controllo verso i *knowledge worker* richiede comunque un equilibrio tra la libertà di analisi da parte degli utenti di business e la necessità di *governance* e controllo della qualità del dato. Sotto il

⁶¹ Imhoff, C., & White, C. *Self-Service Business Intelligence: Empowering Users to Generate Insights*. 2011

profilo delle soluzioni applicative, il mercato offre una moltitudine di strumenti che si differenziano per capacità di integrazione, potenza di calcolo e predisposizione alla visualizzazione avanzata. Tra le piattaforme di maggiore rilevanza a livello globale, Sattineni R., senior data and analytics consultant, all'interno del suo studio comparativo⁶², tende a confrontare costantemente due ecosistemi di primissimo piano: SAP Analytics Cloud (SAC) e Microsoft Power BI. SAC si configura come una soluzione che unisce in un'unica interfaccia Business Intelligence, pianificazione aziendale e analisi avanzata. La piattaforma eccelle nell'integrazione nativa con gli ecosistemi SAP, consentendo interrogazioni sui dati in tempo reale senza necessità di duplicare fisicamente le informazioni. Dal punto di vista del Front-End visivo, il principale vantaggio di SAC risiede nella sua predisposizione nativa agli standard IBCS, offrendo grafici preimpostati e *template* già conformi alle regole semantiche internazionali.

⁶² Cfr. Sattineni, R. POWER BI Vs. SAP Analytics Cloud, Swisscom Tech-Hub. 2021



3.3-1 Analisi varianze in SAC (sinistra) e in Power BI senza add-in(destra). Fonti: Microsoft learn e SAP community

Come mostra l'immagine, confrontando i grafici di analisi delle varianze troviamo rilevanti differenze:

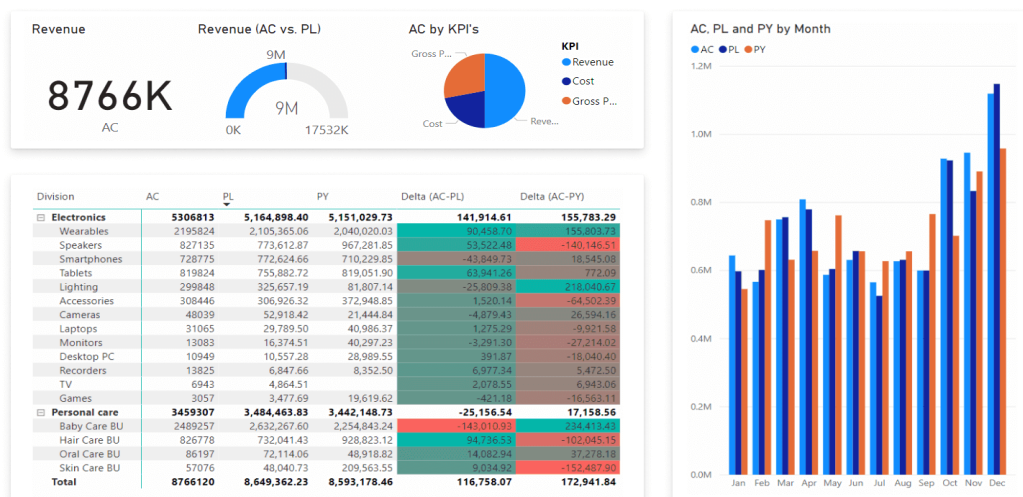
- SAC distingue in maniera univoca i valori di budget dai consuntivi tramite bordi vuoti o tratteggiati, PBI usa colonne piene senza distinzioni;
- In SAC sia lo scostamento assoluto che il relativo percentuale sono integrati nello stesso asse visivo ed allineati automaticamente, in PBI viene mostrata una sola misura alla volta.
- SAC gestisce i colori in modo da attribuirgli un univoco significato semantico (solo il verde indica impatto positivo, solo il rosso negativo), in PBI i colori vengono usati per distinguere le categorie o le serie, spesso con una funzione decorativa.

Sul versante opposto, Microsoft Power BI emerge come lo strumento leader per flessibilità, diffusione e versatilità di integrazione. Si caratterizza per l'estrema facilità con cui è in grado di connettersi a centinaia di fonti dati eterogenee attraverso lo strumento Power Query. All'interno del Front-End, Power BI permette agli utenti di sviluppare complesse logiche di business e calcoli personalizzati avvalendosi del linguaggio DAX. Tuttavia, a differenza di SAC, la libreria visiva standard di Power BI non è nativamente strutturata per garantire la rigorosa conformità semantica richiesta dagli standard IBCS. È proprio in questa lacuna funzionale che si inserisce il fondamentale ruolo delle integrazioni di terze parti (*add-in*). L'esempio più emblematico e diffuso è rappresentato da Zebra BI, il primo strumento ad aver ottenuto, nel giugno 2018, la certificazione ufficiale IBCS per l'ambiente Microsoft Power BI, successivamente riconfermata nei cicli di ricertificazione periodica previsti dallo standard ⁶³. Tale strumento è accessibile anche alle piccole-medio imprese, poiché prevede una versione di prova gratuita, accompagnata da diverse tariffe di abbonamento: una *starter* con funzioni limitate per la cifra di 504 € annui, una *business* per gli utenti in crescita, dal costo di 3240 € annui ed una *enterprise* dalle caratteristiche ed i costi personalizzati. In alternativa a Zebra BI esistono anche Inforiver (per un prezzo completo intorno ai 12000€ annui) e Graphomate (ad un costo che va dai 2000 ai 9000€ annui circa), entrambi

⁶³ IBCS Association. *Zebra BI for Power BI – Certification*. IBCS.com

integrati in PBI e certificati IBCS per una reportistica ed un'analisi avanzata. L'implementazione di questi *add-in* all'interno del *Front-End* trasforma radicalmente l'operatività del controller: con pochissimi passaggi, e senza alcuna necessità di programmazione o di onerose formattazioni manuali, è possibile generare matrici complesse, conti economici, grafici a cascata e calcoli automatici degli scostamenti, perfettamente standardizzati. La piattaforma genera dinamicamente gli indicatori visivi rosso-verde e permette una piena interattività, massimizzando la densità informativa e garantendo all'Alta Direzione report inequivocabili ed altamente efficaci. In questo scenario competitivo è fondamentale considerare anche Qlik, storicamente posizionato tra i leader di mercato. A livello di Front-End, la piattaforma si distingue per un'interfaccia altamente esplorativa abilitata dal suo motore associativo, che consente agli utenti di navigare liberamente tra le metriche e scoprire relazioni nascoste nei dati senza vincoli gerarchici o query predefinite. Analogamente a quanto accade per Microsoft Power BI, le visualizzazioni standard fornite da Qlik non integrano nativamente l'intera grammatica semantica IBCS. Per colmare tale gap e garantire piena conformità agli standard internazionali di reporting gestionale, l'ecosistema Qlik si affida a estensioni certificate di terze parti, tra cui spicca Truechart. L'integrazione di questi moduli nel Front-End consente ai controller di applicare automaticamente le notazioni visive standardizzate, combinando il rigore grafico IBCS con la reattività dell'esplorazione associativa. Nel report generato dal Power BI nativo, sono

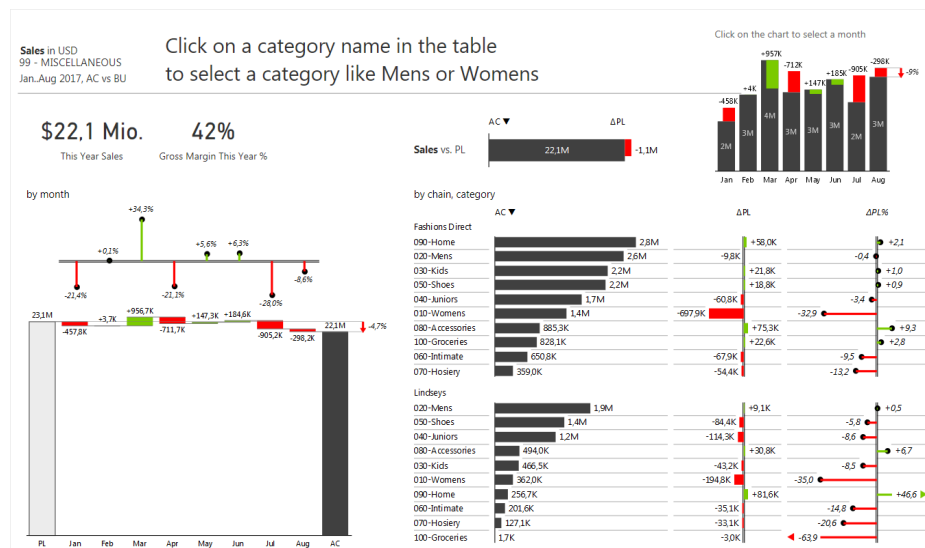
utilizzati grafici a torta e tachimetri, fortemente sconsigliati dagli IBCS perché occupano spazio senza mostrare alcun contesto. La tabella usa blocchi di colore pieno come sfondo, appesantendo la lettura visiva e, le varianze sono rappresentate con blocchi colorati confusionari, senza prevedere distinzioni tra budget e consuntivo.



3.3-2 Report nativo in Power BI. Fonte: Zebra BI

Nel report Zebra BI scompaiono gli elementi più “pesanti”, sostituiti dal grafico a cascata che spiega l’evoluzione esatta, mese per mese, da budget (PL) a consuntivo (AC). La matrice utilizzata include direttamente delle barre orizzontali per lo scostamento assoluto e grafici a spillo per quello percentuale, permettendo di identificare all’istante le deviazioni critiche. Viene inoltre garantita la coerenza tra gli scenari tramite l’uso di barre scure piene per i valori a consuntivo e di elementi

grigi vuoti per il budget, permettendo un'immediata leggibilità senza dover ricorrere a legende esterne.



3.3-3 Report standardizzato con Zebra BI (IBCS). Fonte: IBCS.com

Come ampiamente discusso nei capitoli precedenti, l'efficacia di questo strato comunicativo non dipende unicamente dalla ricchezza funzionale del software, ma è massimizzata dall'applicazione di rigorosi principi di *Data Visualization*. In particolare, l'impiego di adeguate tecniche di *storytelling* risulta una prerogativa necessaria e determinante per trasformare le dashboard da sterili contenitori di dati a veri e propri strumenti narrativi, capaci di evidenziare visivamente le relazioni di causa-effetto e indirizzare immediatamente l'attenzione del management verso le azioni correttive. Per garantire la corretta e agevole applicazione degli standard nei software presenti sul mercato, si è sviluppato un vero e proprio ecosistema di certificazioni promosso dall'Associazione IBCS, organizzazione non profit che

pubblica gratuitamente gli standard sotto licenza. Il sistema di attestazione non si rivolge esclusivamente all'infrastruttura tecnologica, ma abbraccia in modo olistico anche le competenze delle risorse umane. Dal punto di vista dei software di BI, l'ottenimento del marchio "IBCS® Certified Software" avviene attraverso un processo di valutazione condotto in collaborazione con enti di ricerca indipendenti, in particolare BARC. L'iter si articola su due fasi: la prima verifica la *compliance*, imponendo al fornitore del software di riprodurre fedelmente una serie di template predefiniti, dimostrando piena aderenza alle regole della formula SUCCESS; la seconda fase valuta la facilità d'uso, misurando il grado di automazione, il tempo e la semplicità con cui l'utente finale può generare o modificare nativamente tali grafici, senza necessità di programmazione⁶⁴. Specularmente, per le figure professionali, l'Associazione ha istituito percorsi accademici specifici: i profili di IBCS Certified Analyst e IBCS Certified Consultant. I professionisti prendono parte a moduli di formazione intensiva e superano un esame finale volto ad attestare la padronanza della formula SUCCESS e la capacità di guidare i progetti di standardizzazione all'interno delle aziende. I dati sulla diffusione confermano come gli standard IBCS abbiano ormai superato la fase pionieristica per affermarsi su scala globale, contando migliaia di membri dell'Associazione e di professionisti

⁶⁴ IBCS Association. *IBCS® Certified Software – Il processo di certificazione in due fasi*. www.IBCS.com

formati in numerosi paesi⁶⁵, oltre a un numero crescente di consulenti certificati attivi sul mercato⁶⁶. L'utilità pratica di questo ecosistema certificato si traduce in vantaggi organizzativi tangibili e misurabili empiricamente. Dal lato tecnologico, l'impiego di un software certificato solleva il controllo di gestione dall'onere di dover disegnare e formattare manualmente i grafici per renderli conformi alle regole semantiche; dal lato decisionale, la standardizzazione della notazione migliora la comparabilità e la possibilità di benchmarking dei dati tra periodi, unità di business e team differenti: poiché la stessa informazione è sempre rappresentata allo stesso modo, i decisori possono confrontare report prodotti da autori o funzioni diverse senza dover ritradurre ogni volta convenzioni grafiche differenti, riducendo il rischio di fraintendimenti legati a differenze culturali o linguistiche e favorendo decisioni più coerenti a livello di intera organizzazione⁶⁷. In sintesi, la convergenza tra piattaforme di BI sempre più aperte e flessibili, o native e integrate, da un lato, ed ecosistemi di certificazione indipendenti dall'altro, rappresenta oggi uno dei più importanti tratti distintivi dell'evoluzione del livello di *Front-End* nell'architettura della Business Intelligence.

⁶⁵ Vedi appendice A per elenco di certified consultant e analyst italiani

⁶⁶ IBCS Association. *IBCS® – International Business Communication Standards*.

⁶⁷ Trusted Decisions, *What is IBCS*. Trusteddecisions.com

3.4 LA NUOVA FRONTIERA DEL REPORTING: L'IMPATTO DELL'IA

Il concetto di Intelligenza Artificiale (IA) identifica la capacità di un sistema informatico di simulare le facoltà cognitive umane, apprendendo dall'esperienza, riconoscendo schemi latenti all'interno di vaste basi dati e assumendo decisioni con gradi crescenti di autonomia⁶⁸. Sebbene i fondamenti teorici e i primi esperimenti in questo campo risalgono agli anni '50, il suo effettivo e dirompente avvento nel panorama aziendale si è concretizzato in tempi molto più recenti. Questo ingresso nel mondo del business è stato reso possibile da una profonda transizione tecnologica: i primi sistemi esperti sviluppati per le aziende, basati su rigide regole preimpostate, hanno progressivamente lasciato il posto a sofisticate architetture di *Machine Learning*, culminate oggi nell'affermazione dei moderni modelli di IA Generativa (GenAI): modelli specificamente progettati per generare contenuti, quali testo, immagini, audio, video o codice informatico, con diversi livelli di autonomia e capace di produrre un output coerente in risposta a istruzioni fornite dall'utente⁶⁹. L'adozione su larga scala di tali tecnologie, accelerata nell'ultimo decennio dalla straordinaria disponibilità di potenza computazionale e di enormi volumi di dati, ha segnato un punto di svolta per le imprese, trasformando l'IA da strumento di ricerca sperimentale a leva strategica indispensabile per automatizzare

⁶⁸ Russell, S., & Norvig, P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 2020

⁶⁹ *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea*. 2024

le attività routinarie, elaborare previsioni avanzate e supportare tempestivamente le decisioni del management.

3.4.1 LA TRASFORMAZIONE DEL PROCESSO DI REPORTING E IL NUOVO RUOLO STRATEGICO DEL CONTROLLER

L'evoluzione dei sistemi informativi aziendali ha trovato un primo fondamentale snodo nell'integrazione delle tecniche di Machine Learning (ML) all'interno delle piattaforme di Business Intelligence. Come evidenziato da Marr⁷⁰, le architetture di BI *AI-enabled*, alimentate da infrastrutture di Big Data scalabili, hanno superato la rigidità della reportistica periodica tradizionale, trasformando il reporting direzionale in un sistema informativo continuo, multidimensionale e guidato da logiche predittive, essenziale per abilitare processi decisionali tempestivi e realmente *data-driven*. L'impiego del Machine Learning consente di superare i limiti temporali del controllo statico: attraverso algoritmi di *Anomaly Detection*, i sistemi apprendono i pattern operativi standard dai dati storici e monitorano costantemente i flussi transazionali, segnalando scostamenti e rischi emergenti in tempo reale prima che si traducano in perdite economiche consolidate. Un'applicazione classica di tale integrazione tra BI e ML è riscontrabile nel modello operativo di Amazon, che sfrutta modelli predittivi e monitoraggio continuo per:

⁷⁰ Marr, B. Tech Trends in Practice: The 25 Technologies That Are Driving the 4th Industrial Revolution. 2020

- Anticipare la domanda dei clienti: prevedendo con precisione i prodotti richiesti in determinati periodi tramite algoritmi predittivi, ottimizza le scorte e riduce gli sprechi;
- Ottimizzare la logistica: organizzando la distribuzione in modo efficiente minimizza i tempi di consegna e abbassa i costi;
- Personalizzare l'esperienza utente: analizzando in tempo reale il comportamento degli utenti, offre raccomandazioni mirate che migliorano l'esperienza dell'utente e aumentano il tasso di conversione.

Su questo impianto analitico si è innestata l'Intelligenza Artificiale Generativa (GenAI), evolvendo rapidamente verso il paradigma più avanzato dell'Analisi Agentica. Come documentato dallo studio del Boston Consulting Group intitolato “Generative AI in Finance and Accounting” (BCG, 2023) e dalle recenti analisi di mercato di Gartner (2026), le tecnologie generative e gli agenti intelligenti non sostituiscono la BI tradizionale, ma ne costituiscono un'estensione autonoma e governata lungo l'intero ciclo *data-to-insight*. Non ci si limita più a visualizzare cruscotti passivi, gli agenti di IA coordinano proattivamente compiti complessi in modo semi-autonomo o autonomo: identificano i driver sottostanti a un calo di marginalità, generano narrazioni contestuali per il management ed eseguono analisi diagnostiche a più passi. Come riporta Gartner, le strategie adottate dai principali

produttori globali di software BI riflettono chiaramente questa convergenza architetturale:

- Microsoft: All'interno dell'ecosistema unificato di Microsoft Fabric, integra Power BI con funzionalità di Copilot e con l'infrastruttura Microsoft IQ, evolvendo i modelli semantici tradizionali verso vere e proprie ontologie aziendali che abilitano flussi di lavoro ad agenti e capacità di lettura/scrittura bidirezionale.
- Qlik: nella suite Qlik Cloud Analytics, implementa l'ecosistema Qlik Agentic, un framework a sciame di agenti autonomi che poggia sul motore associativo proprietario per orchestrare analisi complesse su relazioni non lineari. A ciò si affianca Qlik Answers, assistente conversazionale generativo che permette di interrogare congiuntamente dati strutturati e fonti non strutturate (documenti e policy aziendali), garantendo risposte contestualizzate, verificabili e dotate di piena spiegabilità delle fonti.
- SAP Analytics Cloud (SAC): Integrato all'interno di SAP Business Data Cloud, unisce la visualizzazione conforme agli standard di reporting e la pianificazione finanziaria avanzata con l'assistente conversazionale e agentico Joule, offrendo modelli semantici specifici per settore e integrazioni di business content preconfezionato

- Tableau e Google Looker: Tableau fa leva su Agentforce e su grafi di conoscenza componibili per integrare l'analisi nei flussi applicativi aziendali, mentre Google Looker sfrutta il motore di ragionamento Gemini combinato con la rigorosa governance semantica basata su codice di LookML.

Questa diffusione di agenti e modelli linguistici su larga scala ha reso il livello semantico governato il vero fattore critico di successo. Come sottolineano le analisi di Gartner (2026), per prevenire allucinazioni, garantire la spiegabilità e abilitare standard di integrazione aperti, le piattaforme moderne vincolano gli output dell'IA a metriche certificate, tracciamento della *data lineage* e rigorosi controlli di *policy-as-code*. L'impatto economico e operativo di questa duplice transizione tecnologica è supportato da consistenti evidenze empiriche. Sul piano dell'efficienza contabile, l'adozione di sistemi automatizzati riduce il reporting lag (i tempi di chiusura contabile mensile) di circa 7,5 giorni medi, incrementando al contempo di 0,9 conti unici al mese la granularità del piano dei conti aziendale⁷¹. L'analisi in tempo reale di una grande mole di dati permette inoltre di ridurre gli errori previsionali fino al 35% e di raddoppiare l'accuratezza nell'individuazione di frodi e anomalie contabili, rafforzando la compliance e la qualità complessiva dell'informativa societaria⁷². In

⁷¹ Commerçon, M., Gu, C., & Zhang, Y. Human + AI in Accounting: Early Evidence from the Field. 2025

⁷² Bizarro, P. A., & Garcia, A. Using Artificial Intelligence to Detect Fraud and Anomalies in Financial Statements. 2021

tale prospettiva, Gartner rileva come le organizzazioni capaci di incorporare analisi avanzate nei propri processi decisionali acquisiscano un vantaggio competitivo sostenibile derivante da una superiore velocità e qualità decisionale. Concettualmente, questa trasformazione segna il definitivo passaggio da una logica di controllo a posteriori, basata sul feed-back e sull'analisi statica degli scostamenti, a una logica proattiva orientata al futuro, definita di *feed-forward*. Il reporting predittivo sostituisce le estrapolazioni lineari con algoritmi di apprendimento supervisionato e reti neurali per l'analisi delle serie storiche finanziarie, capaci di calcolare in tempo reale la "direzione di marcia" dell'impresa. Ciò abilita funzionalità di simulazione *what-if* che consentono al management di quantificare ex ante l'impatto economico-finanziario di scenari alternativi, shock di mercato o variazioni nei costi operativi. Tale metamorfosi non conduce alla disoccupazione tecnologica, bensì a una profonda evoluzione del ruolo (job evolution) dei professionisti del controllo di gestione. Automatizzando fino al 40% delle mansioni ripetitive legate a *data entry*, riconciliazioni e categorizzazioni contabili di routine, il paradigma organizzativo si sposta verso il modello *Human-in-the-loop*: mentre l'IA e gli agenti propongono elaborazioni, individuano anomalie e redigono bozze narrative per la *Management Discussion & Analysis*, il controller mantiene la supervisione critica, la gestione delle eccezioni e la responsabilità strategica ed etica. Per consolidare questa transizione verso il ruolo di *strategic advisor*, le imprese sono chiamate a investire nell'*upskilling* del proprio

capitale umano, affiancando alle competenze economico-finanziarie tradizionali una solida alfabetizzazione sul dato, sulla validazione dei prompt e sulla governance dei sistemi algoritmici.

3.4.2 SFIDE, LIMITI E GOVERNANCE DEL REPORTING GUIDATO DALL'IA

Nonostante i dirompenti benefici in termini di efficienza, automazione e precisione, l'integrazione dell'Intelligenza Artificiale nel processo di reporting aziendale solleva sfide, limiti e questioni etiche di primaria importanza che non possono in alcun modo essere trascurati. Sotto il profilo strettamente tecnico e metodologico, una delle criticità più dibattute risiede nella natura opaca di molti algoritmi avanzati (i cosiddetti modelli *black-box*): la difficoltà nel tracciare e spiegare compiutamente il processo logico-matematico che ha condotto la macchina a una determinata previsione compromette la trasparenza e l'interpretabilità storicamente richieste per la revisione e l'affidabilità dei dati finanziari⁷³. A questo grave limite si aggiungono la mancanza di una reale e profonda comprensione del contesto socioeconomico da parte della macchina e il rischio concreto delle cosiddette "allucinazioni", ovvero la tendenza dei modelli linguistici a generare informazioni, calcoli o citazioni del tutto inesistenti ma esposti in forma apparentemente plausibile. Qualora non intercettate tempestivamente, tali inesattezze rischiano di inficiare gravemente la qualità del

⁷³ Pasquale, F. The Black Box Society: The secret algorithms that control money and information. 2015

reporting, inducendo il management ad assumere decisioni errate ed esponendo l'organizzazione a pesanti ripercussioni legali e reputazionali. Nell'ambito delle risorse umane è necessario tenere conto di due rischi opposti: da un lato, un'eccessiva dipendenza dall'IA rischia di atrofizzare le competenze umane e la capacità di ragionamento critico; dall'altro, una chiusura mentale estrema impedisce all'azienda di cogliere importanti opportunità strategiche derivanti dall'adozione di queste nuove tecnologie. Sul fronte etico e della governance dei dati, l'adozione dell'IA impone alle aziende di misurarsi con delicate problematiche di sicurezza informatica e *data privacy*. L'elaborazione di un'enorme mole di dati finanziari, spesso altamente sensibili e riservati, richiede infrastrutture di *cybersecurity* impenetrabili e il rigoroso rispetto di normative stringenti, quali il GDPR in Europa o il Sarbanes-Oxley Act negli Stati Uniti, al fine di scongiurare il rischio di violazioni o fughe di notizie. Un'ulteriore e insidiosa sfida etica deriva dal rischio di *bias* algoritmici: i modelli di apprendimento automatico possono ereditare, perpetuare e anche amplificare distorsioni o pregiudizi preesistenti nei dati storici utilizzati per il loro addestramento, generando analisi e proiezioni distorte che minano alla base l'equità e l'oggettività delle valutazioni aziendali⁷⁴. Gli studi più recenti cercano infine di rispondere ad alcune interrogativi cruciali per il futuro della disciplina: in che modo le competenze dei controller dovranno

⁷⁴ Mehrabi, N., Morstatter, F., Saxena, N., Lerman, K., & Galstyan, A. *A survey on bias and fairness in machine learning*. 2021

integrarsi con le potenzialità della GenAI? E, allo stato attuale, l'impatto dell'intelligenza artificiale si manifesta prevalentemente in termini di efficacia o di efficienza? La figura del controller si sta progressivamente ridefinendo, le tradizionali competenze di analisi e rendicontazione devono oggi integrarsi con la cosiddetta *IA literacy*, ovvero la capacità di formulare le giuste richieste agli algoritmi, interpretare criticamente gli insight generati e garantire la correttezza etica e metodologica dei dati. In questo contesto, il controller diventa un vero e proprio traduttore dell'informazione finanziaria, capace di guidare i processi decisionali aziendali partendo da elaborazioni complesse effettuate dalle macchine⁷⁵. Per quanto riguarda la duplice dimensione di efficienza ed efficacia, allo stato attuale, l'impatto immediato dell'intelligenza artificiale si traduce principalmente in termini di efficienza operativa, tuttavia, il vero valore strategico della GenAI risiede nell'incremento dell'efficacia nel medio-lungo termine: l'adozione di modelli predittivi e la capacità di simulare scenari complessi in tempo reale elevano la qualità delle decisioni direzionali, trasformando il controllo di gestione da funzione prevalentemente contabile a motore di orientamento strategico⁷⁶. Alla luce di queste molteplici criticità, la dottrina e la prassi convergono su un principio fondamentale: l'Intelligenza Artificiale non deve mai

⁷⁵ Bhimani, A. Digital data and management accounting: past, present and future. 2023

⁷⁶ Moll, J., & Yigitbasioglu, O. The role of internet-related technologies in shaping the future of management accounting practices. 2019

essere concepita come un decisore autonomo e infallibile, bensì come uno strumento che necessita di essere rigorosamente governato attraverso solidi *framework* di *Data Governance* e rigidi protocolli di conformità. In definitiva, il superamento dei limiti tecnologici risiede nell'imprescindibile implementazione di architetture organizzative di tipo *Human-in-the-loop*: l'efficacia e la sicurezza del moderno ecosistema di reporting possono essere garantite solo a patto che l'enorme potenza computazionale della macchina sia costantemente sottoposta al vaglio critico, allo scetticismo professionale e al giudizio etico del decisore umano, il quale rimane l'unico vero e insostituibile garante dell'integrità e dell'*accountability* aziendale.

CAPITOLO 4: CASO EMPIRICO: SVILUPPO E ANALISI DI UNA DASHBOARD DI GESTIONE ACQUISTI E MAGAZZINO TRAMITE GENERATIVE AI E POWER BI

Il presente capitolo costituisce la declinazione applicativa e sperimentale del percorso di tesi fin qui condotto, ponendosi l'obiettivo di testare sul campo l'efficacia dell'integrazione tra strumenti avanzati di Business Intelligence e modelli di Intelligenza Artificiale Generativa a supporto del sistema di reporting della *Supply Chain*. All'interno dei moderni ecosistemi manifatturieri, la gestione degli approvvigionamenti e il controllo delle scorte rappresentano due snodi operativi fortemente interdipendenti, tuttavia, nella prassi aziendale tali funzioni tendono frequentemente a operare in logica di "silos", generando asimmetrie informative, inefficienze allocative e un incremento occulto dei costi operativi. Il caso sviluppato si propone di superare tale frammentazione attraverso la progettazione di un cruscotto gestionale integrato, sviluppato in ambiente Microsoft Power BI, capace di monitorare le relazioni di causa-effetto tra le performance dei fornitori e le dinamiche di magazzino, sottoponendo successivamente le evidenze analitiche alla valutazione critica di un modello di Intelligenza Artificiale per valutarne le capacità diagnostiche e prescrittive.

4.1 INTRODUZIONE E OBIETTIVI DEL CASO DI STUDIO

Il caso di studio è incentrato sull'analisi di Alpha S.p.A., una media impresa manifatturiera a controllo familiare di seconda generazione fondata nel 1987, operante nel settore della meccanica di precisione e della componentistica oleodinamica avanzata. L'azienda è specializzata nella progettazione e fabbricazione di pompe, valvole, attuatori e centraline idrauliche, operando sotto certificazione di qualità ISO 9001 e IATF 16949. Il profilo strutturale, produttivo e logistico dell'impresa si articola nelle seguenti dimensioni fondamentali:

- Profilo economico-dimensionale e mercato di sbocco: l'Alpha S.p.A. si colloca nel segmento delle medie imprese manifatturiere a elevato valore aggiunto, registrando un fatturato annuo consolidato pari a circa 24,5 milioni di euro. L'assetto organizzativo poggia su un capitale umano complessivo di 118 dipendenti, distribuiti strategicamente tra i reparti operativi di produzione (62 addetti), la funzione integrata di logistica e approvvigionamenti (14 addetti) e le aree dedicate ai servizi tecnici, amministrativi e commerciali (42 addetti). Sul piano commerciale, l'impresa si rivolge a un mercato prettamente B2B a forte vocazione internazionale: il 65% del volume d'affari complessivo è infatti assorbito dai mercati esteri (sia comunitari che extra-UE), rivolgendosi a primari costruttori di macchine agricole, macchine per il movimento terra e impiantistica

industriale, mentre il restante 35% della produzione è destinato a soddisfare la domanda del mercato nazionale.

- **Struttura produttiva e modello operativo:** sono configurati per rispondere con flessibilità ed elevati standard qualitativi alle richieste del mercato. Il parco impiantistico si articola su cinque linee e reparti operativi specializzati: due centri di lavoro a controllo numerico a cinque assi, dedicati alla lavorazione di componenti ad altissima precisione geometrica, una linea di tornitura automatica, un reparto di assemblaggio di tipo manuale e semi-automatico, e una linea finale interamente adibita al collaudo e ai test prestazionali a banco. Tale assetto garantisce un potenziale produttivo stimabile in circa 3.200 unità equivalenti al mese in condizioni di piena saturazione, registrando un tasso di utilizzo medio degli impianti pari al 78%. A livello di pianificazione e controllo della produzione, l'azienda adotta un modello ibrido che integra le logiche Make to Stock (MTS) e Make to Order (MTO). I prodotti finiti standardizzati a catalogo, quali giunti e kit di manutenzione ordinaria, vengono gestiti a scorta (MTS) con l'obiettivo di garantire al mercato tempi di consegna estremamente contenuti. Al contrario, le forniture a maggior complessità tecnologica e a valore aggiunto superiore, come centraline idrauliche, pompe e motoriduttori, seguono una rigorosa logica su commessa (MTO).

Per questi ultimi, al fine di mitigare i rischi di collo di bottiglia e allineare i tempi di ciclo alle richieste del cliente, l'approvvigionamento dei componenti e delle materie prime a criticità elevata viene anticipato sistematicamente mediante modelli di forecast.

- Infrastruttura logistica e gestione delle scorte: si articolano attorno ad un unico polo di stoccaggio centralizzato, con una superficie complessiva di 2.600 mq, suddiviso in tre distinte aree funzionali specificamente attrezzate: l'area destinata alle Materie Prime (MP), estesa su 1.000 mq e strutturata con scaffalature industriali pesanti per carichi gravosi; l'area dedicata ai Semilavorati e Componenti (WIP), che occupa 900 mq serviti da sistemi di stoccaggio intensivo a cassettiere e vassoi modulari; e l'area riservata ai Prodotti Finiti (PF), di 700 mq, predisposta per lo stoccaggio a terra su unità di carico pallettizzate. La gestione dei flussi di magazzino adotta rigorosamente la logica FIFO, supportata da un sistema di tracciabilità capillare per lotti lungo l'intera catena di stoccaggio. Le dinamiche di prelievo sono differenziate in funzione del modello di produzione: per gli articoli a commessa le attività si svolgono mediante liste di prelievo dedicate alla specifica commessa, mentre per le referenze gestite a scorta i flussi sono orientati al costante ripristino dei livelli minimi prefissati. Nonostante l'assetto strutturato, l'operatività logistica dell'Azienda Alpha ha

storicamente evidenziato quattro vulnerabilità critiche interconnesse. In primo luogo, si registrano ricorrenti rotture di stock su componenti elettronici ad alto contenuto tecnologico approvvigionati da fornitori esteri caratterizzati da lead time prolungati e ad elevata variabilità. A tale fenomeno si contrappone, sul versante opposto, un progressivo accumulo di scorte inattive e giacenze obsolete relative a referenze a bassa movimentazione, quali leghe di bronzo e componentistica di ricambio per serie di prodotto datate. La mancata disponibilità tempestiva dei materiali critici a monte genera, come terza criticità, frequenti fermi macchina e interruzioni operative lungo le linee di assemblaggio e collaudo a valle. Infine, la gestione del magazzino risente di significativi scostamenti sfavorevoli tra il prezzo effettivo di acquisto e lo standard di budget, amplificati dalla marcata volatilità delle quotazioni sui mercati internazionali delle commodities, con particolare riferimento al titanio e alle leghe speciali.

- Fornitori e strategie di approvvigionamento: vi sono relazioni con 35 fornitori qualificati, all'interno del quale 18 partner strategici assorbono la quota preponderante della spesa di acquisto e concentrano le principali complessità operative. La struttura degli approvvigionamenti risente tuttavia di una marcata vulnerabilità dovuta alla presenza di tre fornitori

critici operanti in regime di fornitura unica: ForgeMetal Titanium Ltd per le leghe di titanio, SensorTech Elektronik GmbH per i sensori di pressione e AsiaChip Electronics Co. per le schede PCB di controllo⁷⁷. Pur rappresentando complessivamente il 18% circa della spesa totale di fornitura, questi tre operatori sono responsabili di oltre il 60% dei ritardi di consegna e dei correlati blocchi produttivi lungo le linee di assemblaggio. Per fronteggiare tale concentrazione del rischio, l'azienda ha avviato specifici percorsi di qualifica dei fornitori per identificare seconde fonti di fornitura affidabili su queste componenti critiche. Il monitoraggio e la valutazione continua delle prestazioni della *supply base* sono infine affidati a un sistema di *Vendor Rating* a cadenza trimestrale, strutturato sull'analisi congiunta di parametri di puntualità e completezza delle consegne, di conformità qualitativa dei lotti ricevuti e di reattività del fornitore nella gestione delle anomalie commerciali e operative.

Il nostro progetto persegue una triplice finalità conoscitiva, metodologica e strategica:

1. Modellazione del database relazionale e monitoraggio delle prestazioni: costruire un'architettura dati capace di normalizzare e correlare i flussi di acquisto con i livelli di giacenza, consentendo il calcolo di KPI

⁷⁷ Per motivi di riservatezza sono stati utilizzati nomi di fantasia per l'identificazione dei fornitori

quantitativi fondamentali, scelti grazie all’ausilio di GenAI, quali l’OTIF, il Vendor Rating, il Purchase Price Variance, l’Inventory Turnover, il Days Inventory Outstanding (DIO) e lo Stockout Rate⁷⁸.

2. Analisi quantitativa delle interdipendenze causa-effetto: misurare l'impatto economico-operativo generato dalle inefficienze dei fornitori sui costi di detenzione a magazzino, sulla generazione di scorte inattive e sui giorni di fermo macchina in produzione.
3. Validazione del supporto decisionale basato su Intelligenza Artificiale: sottoporre l'output del cruscotto informativo sviluppato con Power BI ad un agente di Intelligenza Artificiale generativa per verificare se, e con quale grado di accuratezza, l'IA sia in grado di:
 - Identificare autonomamente le anomalie operative e i colli di bottiglia nei dati;
 - Spiegare i nessi causali sottostanti ai KPI analizzati;

⁷⁸ Per approfondire gli aspetti legati alla performance delle scorte e del magazzino fare riferimento ai seguenti testi: Christopher, M. *Logistics and Supply Chain Management*. 2022/2023; Brandolese, A., Pozzetti, A., & Sianesi, A. *Gestione della produzione industriale: principi, metodologie, applicazioni e misure di prestazione*; Anthony, R. N., Govindarajan, V., Hartmann, F. G., Kraus, K., & Nilsson, G. *Sistemi di controllo: analisi economiche per le decisioni aziendali*,

- Formulare raccomandazioni strategiche e azioni correttive concrete per il management (es. rinegoziazione contratti, ricalibrazione del punto di riordino, diversificazione del parco fornitori);
- Generare nuovi report grafici efficaci.

4.2 IL DATABASE AZIENDALE

La disponibilità di una base dati granulare, coerente e conforme ai requisiti dimensionali di un'architettura relazionale ha costituito il presupposto fondamentale per la progettazione e l'implementazione del cruscotto gestionale su Microsoft Power BI. Il database analizzato raccoglie le informazioni operative, logistiche e contabili relative ai flussi di fornitura e alla gestione delle scorte di Alpha S.p.A. La base dati si articola su un orizzonte temporale continuo di dodici mesi (dal 1° agosto 2025 al 31 luglio 2026) ed è strutturata su due livelli logici primari: le Tabelle Dimensionali e le Tabelle dei Fatti. Le Tabelle dimensionali fungono da anagrafiche di riferimento e raccolgono gli attributi qualitativi e i parametri standard necessari per segmentare ed esplorare le misurazioni operative:

- Anagrafica articoli: comprende l'insieme delle referenze gestite dall'azienda, suddivise nelle categorie merceologiche di materie prime, componenti e prodotti finiti. Oltre ai parametri identificativi di base,

la tabella incorpora variabili fondamentali per la logistica e la pianificazione, quali il costo standard di acquisto e il punto di riordino. Include inoltre la classificazione strategica basata sulla Matrice di Kraljic, segmentando le referenze in articoli Leva, Strategici, Collo di Bottiglia e Non Critici.⁷⁹

- Anagrafica fornitori: mappa i 18 partner strategici dell'azienda attraverso campi chiave quali la ragione sociale, la classe di rating qualitativo, la categoria merceologica fornita e il lead time contrattuale standard, parametro benchmark indispensabile per quantificare i ritardi e l'affidabilità delle consegne.
- Dimensione temporale (Calendario): copre i 365 giorni dell'intervallo temporale considerato, includendo attributi gerarchici (giorno, mese, trimestre e anno) indispensabili per l'esecuzione di logiche di Time Intelligence mediante il linguaggio DAX.

Le Tabelle dei Fatti registrano gli eventi transazionali e le misurazioni quantitative dei processi aziendali a diversi livelli di granularità:

⁷⁹ Per approfondire gli aspetti legati alla matrice di Kraljic fare riferimento ai seguenti testi: Kraljic, P. *Purchasing Must Become Supply Management*, 1983; Van Weele, A. J. *Purchasing and Supply Chain Management: Analysis, Strategy, Planning and Practice* 2018; Sciarelli, S. *La gestione dell'impresa: tra teoria e pratica manageriale*, 2020

- Transazioni di approvvigionamento: registra puntualmente ciascun ordine di acquisto emesso, tracciando la data di emissione e di ricezione, le relazioni verso le anagrafiche dei fornitori, le quantità ordinate e consegnate, nonché le variabili economico-temporali (prezzo di listino ed effettivo d'acquisto, stato e conformità della consegna), costituendo la base per il calcolo dei KPI di puntualità e accuratezza.
- Rilevazioni periodiche di magazzino: raccoglie con cadenza mensile, per ciascuna referenza, i dati di stato e di efficienza delle scorte, tra cui i giorni di giacenza media, il valore monetario dello stock, i giorni di fermo linea causati da indisponibilità di materiali e i volumi di scarto interno.
- Costi della non conformità: traccia in modo analitico, a livello di singolo lotto d'acquisto, la qualità delle forniture e quantifica l'impatto economico generato dai difetti riscontrati, disaggregando l'onere totale nelle sue singole componenti: costi di controllo qualità straordinario, rilavorazione interna, scarti, oneri logistici di reso al fornitore, perdite da fermo macchina e spese amministrative di gestione del contenzioso.

A completamento dell'infrastruttura relazionale, il database integra sezioni dedicate alla stratificazione delle informazioni e alla formalizzazione logica dei dati. Nello specifico, include l'applicazione del principio di Pareto, appositamente calcolato sulla base della spesa complessiva di acquisto, del capitale immobilizzato a scorta

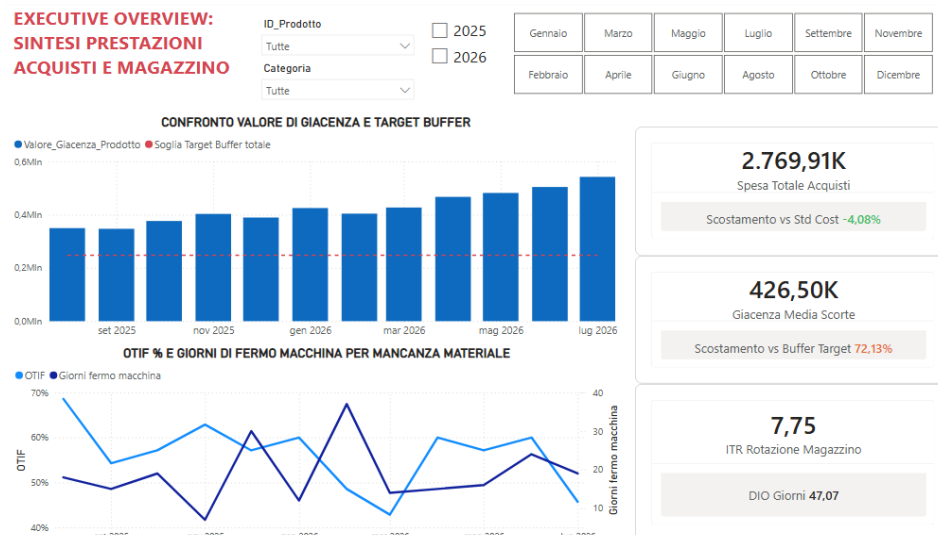
e della velocità di rotazione del magazzino, per condurre un'approfondita Analisi ABC all'interno della BI tramite le specifiche misure DAX. Infine, la base comprende un dizionario strutturato dei dati contenente le formule algebriche, i pesi di ponderazione e le soglie di tolleranza di ciascun indicatore di performance, garantendo il pieno allineamento metodologico tra le grandezze operative del database e le metriche di controllo direzionale implementate all'interno dell'ambiente di Business Intelligence.

4.3 COSTRUZIONE DEL CRUSCOTTO GESTIONALE CON POWER BI

La fase applicativa del presente lavoro converge nella realizzazione del cruscotto direzionale avanzato, concepito per tradurre il patrimonio informativo del modello dati in un sistema di visualizzazione interattivo, dinamico e rigorosamente allineato alle esigenze di monitoraggio del management. L'interfaccia analitica è stata progettata con l'obiettivo di superare la frammentazione informativa tra le diverse funzioni aziendali, offrendo una visione integrata dei processi e guidando l'utente lungo un percorso logico di fruizione che procede da una prima sintesi, fino al massimo grado di dettaglio analitico, reso possibile da funzionalità di drill-down su fornitore, prodotto e periodo temporale. Il report predisposto si articola in nove pagine, le prime due assolvono una funzione introduttiva:

- una pagina di profilo aziendale, che contestualizza il caso di studio descrivendo settore, struttura produttiva e criticità storiche di Alpha,

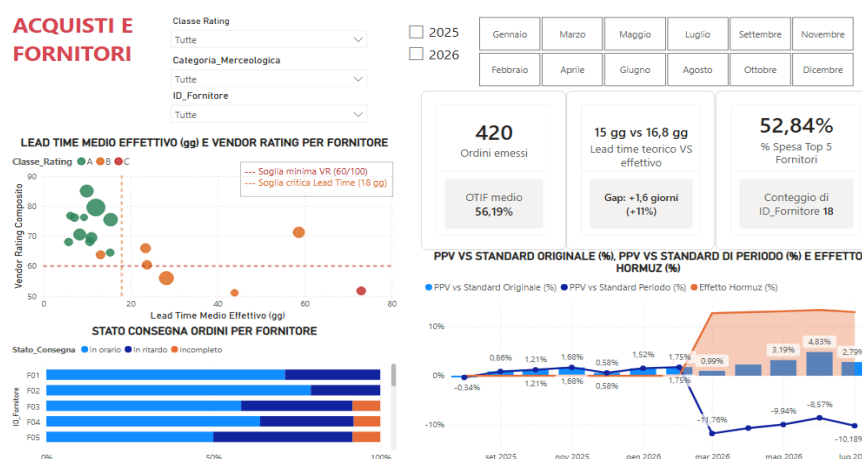
- una pagina di executive summary, ideata per fornire all'Alta Direzione una panoramica tempestiva sui principali indicatori sintetici di performance. In questa vista emerge uno degli scostamenti più significativi dell'intero elaborato: il valore medio di giacenza (€426.503) supera del +72,1% la soglia di buffer teorica calcolata sulle scorte di sicurezza (€247.782), con un trend di crescita ininterrotto (+55% tra agosto 2025 e luglio 2026).



4.3-1 Dashboard Power BI: executive summary. Fonte: elaborazione propria

A seguire, il nucleo analitico del cruscotto si sviluppa in cinque sezioni tematiche, ognuna integrata con gli adeguati filtri dinamici temporali e strutturali, distribuite nelle relative pagine dedicate:

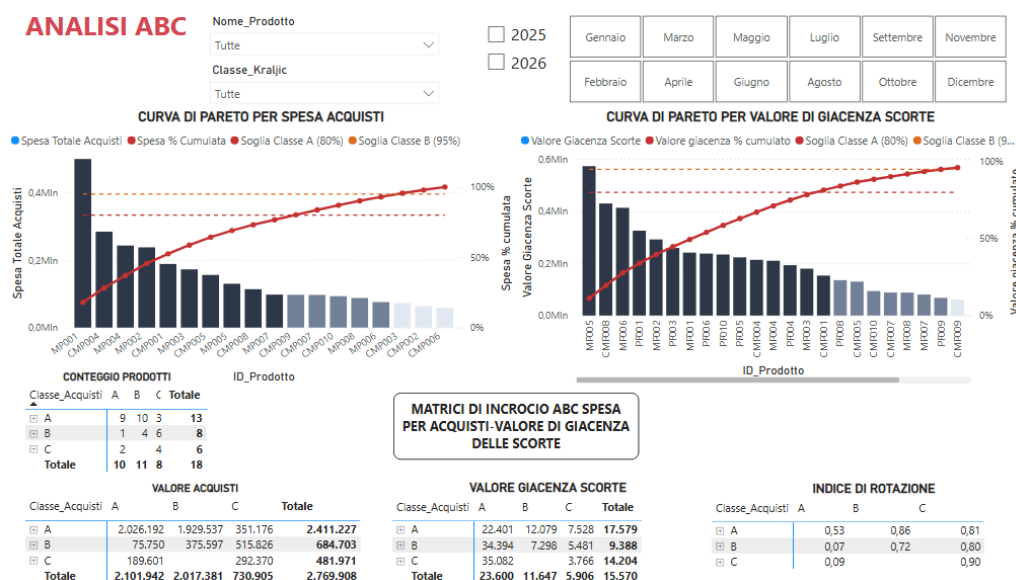
1. Acquisti e fornitori: valuta l'efficienza dell'ufficio acquisti e l'affidabilità della catena di fornitura di base. L'OTIF⁸⁰ (On-Time In-Full) si attesta al 56,2%, con il 35,7% degli ordini in ritardo e l'8,1% incompleti; il lead time medio effettivo (16,8 giorni) supera quello teorico di 1,6 giorni. Il *Vendor Rating* composito isola i due partner a fornitura vincolata, cioè gli unici fornitori presenti sul mercato per un determinato bene o servizio, come i più critici (44,5/100 e 48,6/100), ma segnala anche un terzo fornitore non formalmente critico con punteggio comparabile (57,2/100). Lo scostamento di prezzo rispetto allo standard originario (+1,78%) si inverte in un risparmio (-4,08%) se confrontato con lo standard di periodo aggiornato per lo shock di mercato, dovuto al conflitto USA-IRAN che ha provocato il blocco dello stretto di Hormuz, da marzo 2026.



4.3-2 Dashboard Power BI: acquisti e fornitori. Fonte: elaborazione propria

⁸⁰ OTIF: Indicatore logistico che esprime la percentuale di ordini consegnati sia puntualmente rispetto alla data concordata (On-Time), sia completi nelle quantità e conformi alle specifiche richieste (In-Full).
$$OTIF (\%) = \frac{\text{Numero di ordini puntuali e completi}}{\text{Numero totale di ordini}} \times 100.$$

2. Analisi ABC: applica una segmentazione dinamica basata sul principio di Pareto⁸¹, incrociando spesa di acquisto, valore di giacenza e indice di rotazione tramite matrici a doppia entrata interamente ricalcolate in DAX⁸² al variare del contesto di filtro. La classe A copre il 56% dei codici acquistati e il 50% del portafoglio prodotti sulla base del valore di giacenza, una distribuzione meno concentrata del tradizionale 80/20, mentre due referenze (una resina tecnica e un componente in ghisa) risultano le posizioni di magazzino a maggior valore dell'azienda, permanendo stabilmente nel quadrante "alta spesa/bassa rotazione" per l'intero periodo osservato.

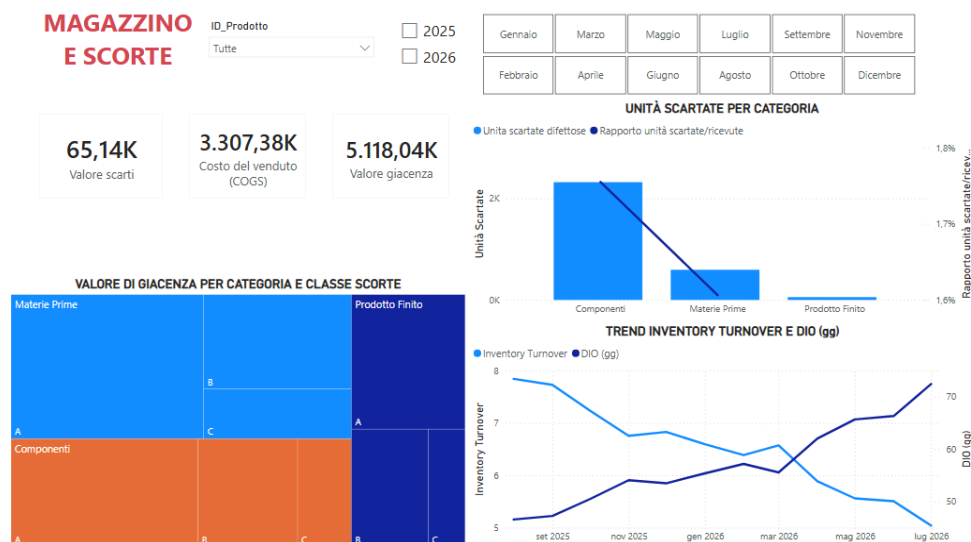


4.3-3 Dashboard Power BI: analisi ABC. Fonte: elaborazione propria

⁸¹ Noto anche come regola dell'80/20, il Principio di Pareto indica che la maggior parte dei risultati (circa l'80%) è riconducibile a un numero ristretto di fattori determinanti (circa il 20%), fungendo da base logica per la concentrazione selettiva delle risorse di controllo.

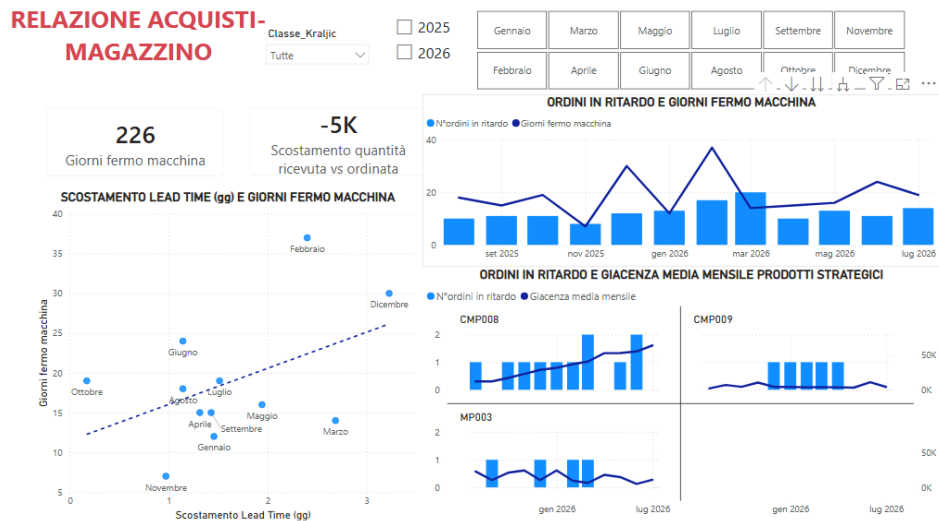
⁸² Vedi appendice B per la costruzione delle misure DAX più complesse

3. Magazzino e scorte: distinta dall'Analisi ABC ma ad essa complementare, approfondisce l'efficienza operativa e finanziaria delle giacenze nel tempo attraverso l'Inventory Turnover (7,75 volte l'anno, corrispondente a un DIO di circa 47 giorni) e la frequenza di rottura di stock, un valore che, letto insieme all'eccesso di buffer rilevato in executive summary, rivela come la rotazione media aggreghi codici efficienti con un numero ristretto di referenze cronicamente ferme.



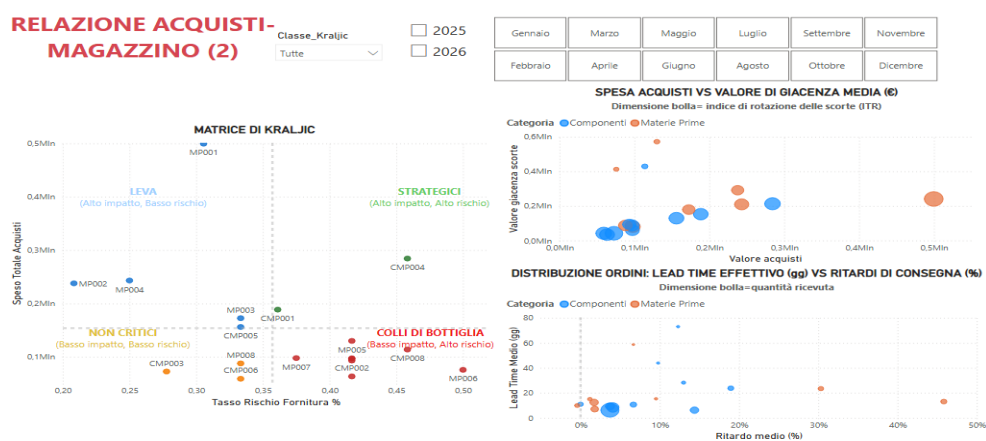
4.3-4 Dashboard Power BI: magazzino e scorte. Fonte: elaborazione propria

4. Relazione acquisti-magazzino: è sviluppata su due pagine. La prima misura la correlazione tra le performance dei fornitori e le anomalie a valle: l'OTIF aggregato risulta debolmente correlato ai giorni di fermo macchina ($r = -0,26$), mentre la correlazione si rafforza sensibilmente ($r = +0,46$) isolando lo scostamento di lead time dei soli materiali critici in sole-sourcing.



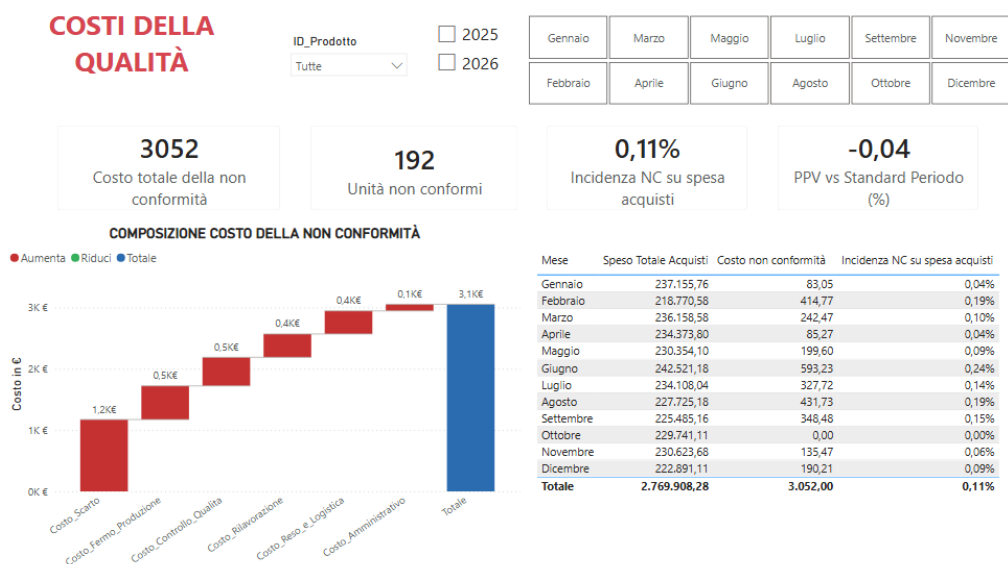
4.3-5 Dashboard Power BI: relazione acquisti-magazzino. Fonte: elaborazione propria

La seconda pagina introduce la matrice di Kraljic, che posiziona ciascun articolo su un piano spesa/rischio di fornitura, affiancata da un'analisi della distribuzione degli ordini per lead time effettivo e tasso di ritardo, a riprova del fatto che il rischio operativo non dipende dal volume complessivo di ritardi, ma dalla loro concentrazione su un numero ristretto di referenze strategiche.



4.3-6 Dashboard Power BI: relazione acquisti-magazzino (2). Fonte: elaborazione propria

5. Costi della qualità: approfondisce in chiave qualitativa ed economica i difetti riscontrati sulle forniture. Il costo integrato della non conformità, quantificato a livello di singolo ordine su 27 eventi rilevati (6,4% dei 420 ordini del periodo), ammonta a €3.052 nei dodici mesi, scomposto per componente (scarti, fermo produzione, controlli, rilavorazioni, resi, gestione amministrativa) tramite un grafico a cascata e una tabella di dettaglio mensile che rapporta il costo di non conformità alla spesa totale di acquisto.



4.3-7 Dashboard Power BI: costi della qualità. Fonte: elaborazione propria

A chiusura del percorso di reporting, la pagina di conclusione presenta un grafico radar di sintesi della performance aziendale, costruito su sei pilastri (puntualità consegne/OTIF, qualità fornitura, negoziazione & PPV, continuità scorte, rotazione & DIO di magazzino, affidabilità lead time) che confrontano il punteggio effettivo

con un target di riferimento fissato al massimo livello (100) per ciascuna dimensione. Tale vista conclusiva ricompone in un'unica lettura d'insieme lo stato di salute dell'intera catena di fornitura e gestione del magazzino, ponendosi come base empirica ideale per abilitare successivi processi di diagnosi strategica e decision-making guidato da strumenti di Intelligenza Artificiale.

SINTESI DELLA PERFORMANCE

☐ 2025
☐ 2026

Gennaio	Marzo	Maggio	Luglio	Settembre	Novembre
Febbraio	Aprile	Giugno	Agosto	Ottobre	Dicembre

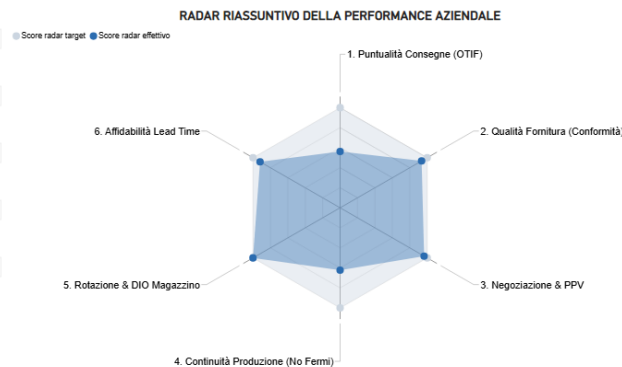
Categoria
Tutte

Nome_Prodotto
Tutte

Classe Kraljic
Tutte

ID_Fornitore
Tutte

ID_Prodotto
Tutte



4.3-8 Dashboard Power BI: sintesi della performance. Fonte: elaborazione propria

La progettazione del cruscotto cerca di recepire le linee guida IBCS tramite la formula SUCCESS, bilanciando buone prassi e tenendo in considerazione i vincoli tecnici della piattaforma Power BI, non in linea con gli IBCS. I principi applicati con successo sono:

- Structure e Say: è stata adottata una struttura piramidale (dall'executive summary al dettaglio), integrata con *action titles* orientati alla decisione aziendale.

- Express: i grafici sono stati scelti in modo mirato (curve di Pareto per l'analisi ABC, grafici a dispersione per le correlazioni multivariate e il grafico a cascata per la composizione dei costi della non qualità) escludendo oggetti visivi imprecisi come i grafici a torta.
- Simplify e Condense: il rumore visivo superfluo è stato minimizzato e sono state condensate le metriche critiche tramite ad esempio le matrici d'incrocio.

A causa dell'indisponibilità dell'add-in Zebra BI, i limiti di Power BI hanno compromesso l'adozione di altri principi:

- Unify: i visual nativi applicano colori per categoria anziché per significato semantico, l'uso del grigio per i budget o del rosso/verde solo per gli scostamenti richiede complesse misure DAX non sempre supportate. La formattazione automatica predefinita alterna scale differenti (K€ e Mln€), richiedendo correzioni manuali per uniformare la lettura.
- Check: l'assenza di grafici di scostamento integrati nativi ne ha impedito l'utilizzo, il confronto tra giacenza e buffer è stato affidato ad una linea statica anziché una barra di deviazione immediata.

La piena conformità agli standard richiederebbe l'integrazione di terze parti certificate, confermando che l'ambiente nativo di PBI offre una solida architettura analitica, ma richiede compromessi sul piano della grammatica visiva standardizzata.

4.4 ANALISI INTERPRETATIVA, GENERAZIONE DEGLI INSIGHTS E CONVERSAZIONE TRAMITE IA

L'implementazione del cruscotto gestionale su Microsoft Power BI ha consentito di convertire il patrimonio informativo del modello dati relazionale in una piattaforma visiva e interattiva di supporto alle decisioni. L'indagine si sviluppa secondo un percorso strutturato: dapprima viene condotta una lettura analitica e lineare delle risultanze emerse dalle sezioni del cruscotto, privilegiando l'estrazione immediata degli insight strategici; successivamente, vengono sviluppate delle proiezioni prospettiche e una simulazione parametrica di tipo what-if; infine, vengono formalizzati i limiti operativi dell'impianto attuale, le sue direttrici evolutive e il ruolo metodologico svolto dall'Intelligenza Artificiale Generativa.

4.4.1 LETTURA INTEGRATA DEL CRUSCOTTO ED EVIDENZE STRATEGICHE

La schermata introduttiva di Executive Overview pone subito in risalto una marcata antitesi gestionale: a fronte di una spesa per approvvigionamenti pari a 2.769,91 K€ che evidenzia un apparente risparmio sul costo standard di budget (-4,08%), la giacenza media delle scorte si attesta a 426,50 K€, superando di ben il +72,13% il target buffer prefissato dalla direzione. L'osservazione dinamica della serie storica rivela che il valore stoccato cresce ininterrottamente ogni mese fino a superare 500 k € a luglio 2026, mentre il tasso di rotazione (Inventory Turnover) rallenta da 7,75 a 5,0 e i giorni medi di giacenza (DIO) salgono da 47,07 a oltre 72 giorni. L'insight

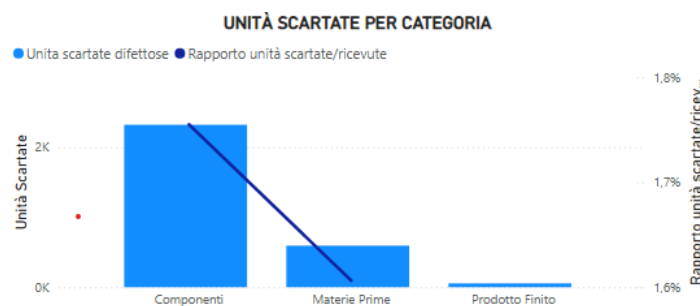
fondamentale per il vertice aziendale risiede nella correlazione inversa tra il livello di servizio globale dei fornitori (OTIF medio al 56,19%) e la continuità delle linee: il crollo dell'OTIF registrato a febbraio-marzo 2026 (minimo storico al 43%) innesca direttamente il picco annuale dei blocchi produttivi (37 giorni di fermo macchina a marzo). L'accumulo incontrollato di magazzino non è dunque frutto di una crescita dei volumi di vendita, bensì una reazione difensiva e non coordinata dei pianificatori, i quali hanno tentato di contrastare l'inaffidabilità delle consegne gonfiando indiscriminatamente i magazzini. Approfondendo le prestazioni del parco fornitori nella seconda pagina del report, emerge una forte concentrazione del rischio: il 52,84% della spesa è polarizzata su soli 5 attori (su 18 partner strategici tracciati lungo 420 ordini emessi). Il lead time effettivo medio fa registrare uno scostamento di +1,6 giorni rispetto al teorico, ma lo *scatter plot* tra lead time e Vendor Rating Composito documenta una profonda spaccatura tra due categorie di interlocutori. Accanto ad un nucleo virtuoso di fornitori in Classe A con lead time inferiori a 15 giorni e rating superiore a 75/100, si colloca un cluster critico di fornitori in Classe B e C che manifesta ritardi sistematici con tempi di resa compresi tra 45 e oltre 70 giorni e rating che scendono fino a 51 punti. L'analisi congiunta della *Purchase Price Variance* (PPV) offre tuttavia un insight strategico positivo: sebbene lo shock geopolitico dello Stretto di Hormuz abbia innescato da marzo 2026 rincari di mercato superiori al +15%, il PPV confrontato con lo standard di periodo corretto si attesta a -10,18% (a fronte di un +4,83% rispetto allo standard

storico originario). Tale evidenza dimostra come la funzione acquisti possieda un'eccellente capacità negoziale nel contenimento dei prezzi, ma risulti carente nel presidiare il rispetto dei tempi di consegna e la completezza delle quantità pattuite. La sezione dedicata all'analisi ABC e alla segmentazione delle scorte smaschera una grave inefficienza nell'allocazione del capitale circolante. Se la spesa d'acquisto rispetta il classico principio di Pareto, la matrice di incrocio tra classe di spesa e classe di giacenza evidenzia un'anomalia distributiva: ben 2 referenze catalogate in Classe C per spesa annuale figurano contemporaneamente in Classe A per valore di giacenza media mensile (registrando un valore medio di scorta pari a 35.082 € ciascuna, a fronte di un totale annuo di acquisti di 189.601 €). Analogamente, l'unico articolo che ricade nell'incrocio tra spesa di Classe B e giacenza di Classe A impegna una giacenza media di 34.394 €. La gravità di tale sbilanciamento è confermata dalla tabella dell'indice di rotazione: mentre i prodotti A-A ruotano ad un indice di 0,53 e quelli B-B a 0,72, gli articoli B-A crollano a un indice di rotazione di 0,07 e gli articoli C-A si fermano a 0,09. Si tratta di una quota critica di capitale immobilizzato in codici a bassissimo rigiro, originato da lotti minimi d'acquisto sproporzionati o da variazioni nelle distinte base. La sezione magazzino e scorte mostra una criticità qualitativa concentrata nel comparto dei Componenti, che assorbe oltre 2.000 unità scartate al ricevimento (con un tasso di scarto dell'1,78%, nettamente superiore a quello delle materie prime), originando 65,14 K€ di valore scarti complessivo, su un costo del venduto (COGS) di 3.307,38 K€ e

un valore totale di giacenza di 5.118,04 K€. Il nucleo causale del cruscotto si compie nell'analisi delle relazioni incrociate, dove lo scostamento tra lead time effettivo e teorico spiega la quasi totalità dei 226 giorni di fermo macchina complessivi, a fronte di un deficit cumulato di -5.000 unità tra quantità ordinate e ricevute. La mappatura dei codici secondo la Matrice di Kraljic, mostrata nella pagina “relazione acquisti-magazzino (2)”, dimostra che la maggiore minaccia per la redditività aziendale non deriva dalle materie prime ad alto valore, bensì dai componenti collocati nei quadranti "Colli di Bottiglia" e "Strategici", caratterizzati da un indice di rischio fornitura compreso tra il 35% e il 50%. L'analisi temporale sul codice strategico CMP008 prova inequivocabilmente il comportamento reattivo dell'azienda: a fronte di reiterati ordini inevasi da parte del fornitore critico, la giacenza media del pezzo è stata forzata verso l'alto superando le 40.000 unità, aggravando l'immobilizzo patrimoniale. Infine, l'esame del costo della non conformità (pari a 3.052 € su 192 unità) e il Radar Chart riassuntivo forniscono il quadro di sintesi conclusivo. L'incidenza apparentemente esigua del costo di non qualità sulla spesa (solo 0,11%) nasconde una ripartizione asimmetrica evidenziata dal grafico a cascata: oltre il 60% dell'onere economico effettivo è costituito da rilavorazioni interne (400 €), logistica di reso (400 €), collaudi straordinari (500 €) e fermi produttivi indotti (500 €), a fronte di 1.200 € di scarto puro. Il diagramma a radar sintetizza visivamente lo squilibrio dell'Azienda Alpha: l'impresa presidia con successo l'efficacia negoziale

sul prezzo (PPV) e la conformità tecnica di base, ma sconta un marcato arretramento nell'affidabilità delle consegne (OTIF al 56%), nella rotazione delle giacenze (DIO a 72 giorni) e nella continuità operativa (226 giorni di fermo), delineando un'organizzazione costretta a subire pesanti inefficienze logistiche per garantire la continuità dei montaggi. In definitiva, dall'analisi del cruscotto si individuano tre priorità strategiche per il management di Alpha:

1. Focalizzazione sulla puntualità delle consegne: con un OTIF aggregato al 56,2% a fronte di costi di non conformità marginali (0,11%), la criticità operativa risiede principalmente nei ritardi di fornitura, concentrati soprattutto nella categoria dei Componenti (che genera oltre 2.000 unità scartate e la maggior parte delle rotture di stock) e in un partner di Classe B non formalmente critico (Vendor Rating 57,2/100), che registra tuttavia performance deficitarie del tutto analoghe a quelle dei fornitori in sole-sourcing.



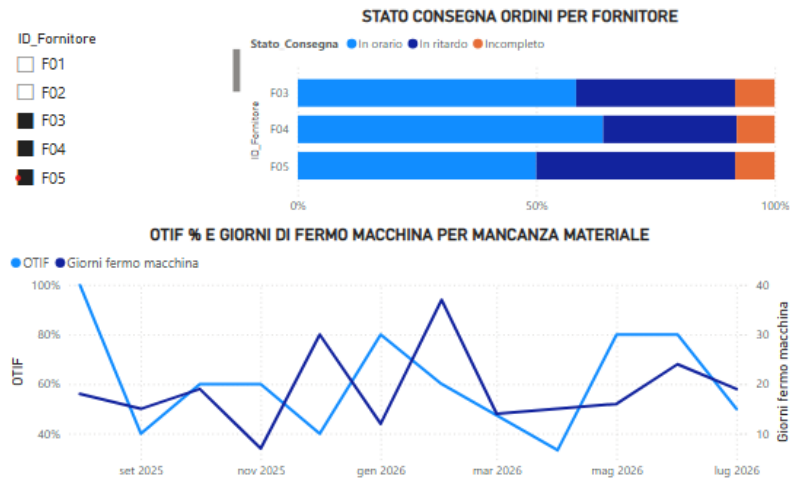
4.4.1-1 Grafico unità scartate per categoria. Fonte: elaborazione propria

2. Decongestione mirata delle scorte: il valore a magazzino supera del 72,1% il buffer teorico ed è cresciuto di oltre il 50% nell'anno. L'eccesso è tuttavia polarizzato su due sole referenze (CMP008 e MP006, prodotti appartenenti all'incrocio C-A) che manifestano una giacenza media unitaria elevata (35.082 €) a fronte di un indice di rotazione marginale (0,09), su cui occorre ricalibrare con urgenza i parametri di riordino per liberare liquidità.

CONTEGGIO PRODOTTI					VALORE GIACENZA SCORTE					INDICE DI ROTAZIONE			
Classe_Acquisti	A	B	C	Totale	Classe_Acquisti	A	B	C	Totale	Classe_Acquisti	A	B	C
A	9	10	3	13	A	22.401	12.079	7.528	17.579	A	0,53	0,86	0,81
B	1	4	6	8	B	34.394	7.298	5.481	9.388	B	0,07	0,72	0,80
C	2	4	6	6	C	35.082		3.766	14.204	C	0,09		0,90
CMP002			1	1	CMP002			2.911	2.911	CMP002			0,83
CMP003			1	1	CMP003			3.546	3.546	CMP003			1,18
CMP006			1	1	CMP006			3.544	3.544	CMP006			0,94
CMP008	1			1	CMP008	18.611			18.611	CMP008	0,20		
CMP009			1	1	CMP009			5.531	5.531	CMP009			0,69
MP006	1			1	MP006	34.394			34.394	MP006	0,07		
Totale	10	11	8	18	Totale	23.600	11.647	5.906	15.570				

4.4.1-2 Matrici di incrocio valore di acquisto-valore di giacenza-indice di rotazione. Fonte: elaborazione propria

3. Valutazione disaggregata del rischio: la correlazione con i fermi macchina emerge con forza solo isolando i fornitori critici in *sole-sourcing* (F03, F04, F05), confermando che il rischio operativo dipende dalla concentrazione dei ritardi su poche referenze critiche.



4.4.1-3 Ritardi ordini e fermo macchina per fornitore sole-sourcer. Fonte: elaborazione propria

Il cruscotto dimostra così come una Business Intelligence avanzata superi la mera rendicontazione descrittiva, fornendo una gerarchia decisionale data-driven indispensabile per abilitare i successivi processi di diagnosi strategica guidati dall'Intelligenza Artificiale.

4.4.2 ANALISI PREDITTIVA E SIMULAZIONE WHAT-IF

Il superamento dell'ottica consuntiva richiede la trasposizione dei parametri empirici in un framework di controllo proattivo, finalizzato ad anticipare le traiettorie di rischio nell'arco dei successivi 6–12 mesi attraverso l'estrapolazione dei dati storici e la costruzione di un modello di simulazione parametrico. La combinazione tra il tasso di accumulo mensile del magazzino e il decadimento dell'indice di rotazione consente di isolare quattro dinamiche evolutive certe qualora il management mantenga inalterate le attuali regole di gestione:

1. Deriva finanziaria del capitale circolante netto: mantenendo i parametri attuali di riordino, il valore della giacenza media supererà i 650 K€ entro fine 2026 e raggiungerà circa 800 K€ a metà 2027, con un indice DIO superiore a 85–90 giorni. Tale deriva drenerà oltre 250.000 € di cassa operativa unicamente per sostenere scorte eccessive, a cui si sommeranno oneri di mantenimento a magazzino, stimabili in circa 50.000 € annui aggiuntivi. I parametri dello scenario in questione sono stati calcolati formalizzando un algoritmo di estrapolazione a trend costante sui dati di consuntivo. Assumendo l'invarianza delle logiche di riordino e un tasso di accumulo medio di +25 K€/mese, la giacenza media evolve secondo le modalità descritte dalla previsione, portando ad un incremento del DIO. Il drenaggio di liquidità corrisponde al delta secco di capitale circolante netto immobilizzato, mentre gli oneri aggiuntivi riflettono l'applicazione di un *carrying cost* standard del 20% annuo sul capitale eccedente assorbito.
2. Svalutazione patrimoniale da obsolescenza del "Dead Stock": con un indice di rotazione compreso tra 0,07 e 0,09 per gli articoli incrociati nelle classi C-A e B-A, il tempo medio di permanenza a magazzino di tali lotti supera i 350–400 giorni. La probabilità che una quota compresa tra il 15% e il 25% di tali materiali diventi tecnicamente inservibile a seguito di revisioni di progetto o calo della domanda imporrà accantonamenti a fondo svalutazione

scorte compresi tra 125.000 € e 210.000 €, comprimendo direttamente l'EBIT e l'utile d'esercizio. La stima dell'onere di svalutazione poggia sull'applicazione delle linee guida contabili OIC 13, alle risultanze della Matrice ABC incrociata Spesa-Giacenza. Con tale ITR mensile rilevato per le classi C-A e B-A, il modello ha applicato una matrice di aging delle scorte⁸³: considerando l'evoluzione dello stock inerziale verso gli 840 K€ a metà 2027 e assumendo un adeguato tasso di obsolescenza tecnica/commerciale fisiologico sui codici a rigiro nullo, la svalutazione patrimoniale da recepire a conto economico si stima tra i 125.000 € e i 210.000 €.

3. Decadimento della capacità produttiva e rischio di contagio outbound: la persistenza di un OTIF al 56% sui fornitori sole-source genererà circa 200–240 ore/anno di fermo macchina addizionale, comprimendo l'utilizzo medio degli impianti dal 78% attuale a circa il 70–72%. Il disservizio accumulato a monte si trasferirà inevitabilmente a valle, compromettendo la puntualità delle consegne verso i committenti internazionali di macchine agricole e movimento terra.

⁸³ La matrice di aging delle scorte è uno strumento di controllo di gestione e di revisione contabile che classifica i materiali in magazzino sulla base del loro tempo di permanenza fisica e della loro velocità di rotazione per individuare tempestivamente il materiale non movimentato o a lenta rotazione, e per calcolare in modo oggettivo (secondo l'OIC 13) la quota di accantonamento a fondo svalutazione.

4. Erosione del margine industriale alla scadenza dei contratti quadro: sebbene l'ufficio acquisti abbia finora schermato l'azienda dall'inflazione generata dalla crisi dello Stretto di Hormuz grazie ai listini bloccati dagli accordi in vigore (evidenziando un PPV di periodo favorevole del -10,18%), il rinnovo contrattuale costringerà a recepire i rincari di mercato (+10%/+15%). Applicata sull'attuale monte acquisti, tale dinamica comporterà un aggravio strutturale della spesa stimabile tra i +250.000 € e i +300.000 € annui, qualora non vengano attivate strategie di diversificazione o rinegoziazione.

Per supportare il processo decisionale della direzione aziendale, è stata strutturata una simulazione what-if parametrizzata su tre leve di intervento strategico:

- *Procurement - Dual Sourcing*: transizione dal regime di fornitura unica a una strategia di dual sourcing sui codici a collo di bottiglia, riallocando il 40% dei volumi da fornitori esteri a partner europei affidabili, con un recupero atteso dell'OTIF globale dal 56,2% all'82,5%.
- *Inventory - Ottimizzazione Buffer e Sfoltimento*: abbattimento del 30% delle scorte di sicurezza sui codici non strategici e avvio di una campagna di liquidazione del 40% del dead stock accumulato negli articoli a bassa rotazione.

- *Operations - Recupero Efficienza*: contrazione dei giorni di fermo macchina proporzionale alla stabilizzazione dei flussi di fornitura dei componenti critici.

Dimensione di Analisi	Baseline Attuale (As-Is)	Scenario What-If Stressato (Peggioramento Inerziale)	Scenario What-If Ottimizzato (Intervento Correttivo)	Varianza % Target vs As-Is
Giacenza Media a Fine Periodo	426,5 K€ (trend > 500 K€)	680,0 K€	315,0 K€	-26,1%
Days Inventory Outstanding (DIO)	47,1 gg (trend 72 gg)	88,0 gg	39,5 gg	-16,1%
Giorni Fermo Macchina Annui	226 giorni	260 giorni	55 giorni	-75,7%
Livello di Servizio OTIF Fornitori	56,2%	52,0%	82,5%	+26,3 p.p.
Spesa Annua Totale Acquisti	2.769,9 K€	3.050,0 K€	2.650,0 K€	-4,3%
Capitale Circolante Liberato (Cassa)	—	-168.000 € (assorbimento)	+336.800 € (liquidità attiva)	—

4.4.2-1 Simulazione parametrica what-if. Fonte: elaborazione Gemini

La Tabella 4.4.2-1 è stata elaborata formalizzando le relazioni causali tra OTIF, tempi di consegna e fermi macchina all'interno di un modello parametrico formulato dall'Intelligenza I risultati dello Scenario Ottimizzato derivano dall'applicazione congiunta di: riallocazione del 40% dei volumi di fornitura critica in dual sourcing; riduzione del 30% dei buffer di sicurezza e liquidazione del 40% del *dead stock*; quantificazione della liquidità generata quale somma tra riduzione contabile del capitale circolante, risparmio sui costi di possesso al 20% e abbattimento dei costi occulti di fermo produttivo. I risultati della simulazione quantificano con chiarezza il valore della transizione gestionale: la riconfigurazione degli acquisti e la razionalizzazione delle giacenze non richiedono investimenti in beni strumentali, ma consentono di abbattere del 75,7% le interruzioni di linea e di liberare oltre 336.000 € di liquidità netta, riportando stabilmente i giorni di giacenza (DIO) al di sotto dei 40 giorni.

4.4.3 LIMITI DEL CRUSCOTTO E PROPOSTE DI MIGLIORAMENTO

Nonostante l'efficacia dimostrata nell'isolare le dinamiche gestionali, l'architettura attuale del cruscotto risente di alcuni limiti strutturali, metodologici e di interfaccia che ne circoscrivono l'efficacia pratica:

- **Armonizzazione visiva e aderenza agli standard IBCS:** La parziale eterogeneità cromatica del cruscotto e l'assenza di grafici di scostamento integrati derivano prevalentemente dai limiti strutturali del motore grafico nativo di Power BI. La piattaforma standard non include nativamente i grafici a varianza integrati, obbligando al compromesso di confrontare istogrammi con linee target statiche. Inoltre, il software applica palette cromatiche basate sulle categorie merceologiche anziché sul significato gestionale prescritto dagli IBCS, una logica non sempre supportata nativamente sui grafici complessi o a doppio asse. La piena e ortodossa conformità agli standard IBCS richiederebbe l'impiego di *add-in* certificati di terze parti, la cui adozione rappresenta la principale direttrice evolutiva del cruscotto.
- **Traduzione delle metriche fisiche in valori finanziari:** un limite rilevante risiede nel confinamento dell'analisi operativa all'interno di grandezze fisiche: quantificare l'inefficienza in "226 giorni di fermo macchina" o in "1,6 giorni di ritardo medio" fornisce una misura chiara alla direzione di stabilimento, ma non ne rende immediata la percezione al CFO o all'Amministratore Delegato. Il

cruscotto necessita di metriche di valorizzazione di tali grandezze che monetizzino automaticamente le anomalie, valorizzando i giorni di fermo mediante il costo orario delle linee. Esplicitare ad esempio che le 226 giornate di blocco equivalgono a un costo occulto di circa 180.000 € annuali eleverebbe la capacità di impatto decisionale del reporting. Analogamente, la giacenza media dovrebbe essere affiancata da un calcolo dinamico del costo di mantenimento a scorta, rendendo visibile il risparmio di conto economico derivante dal rientro entro le soglie di target.

- Sistemi di allarme preventivo: Al cruscotto andrebbe associato un modulo di Early Warning in home page, strutturato per notificare tempestivamente gli ordini scaduti e gli articoli scesi sotto il punto di riordino (ROP), trasformando la dashboard in una cabina di regia operativa. Tale funzionalità proattiva non è stata implementata poiché l'invio di avvisi automatizzati e notifiche in tempo reale richiede il deployment su cloud e connettori dedicati, prerogative assenti nell'ambiente gratuito di Power BI Desktop da noi impiegato, che opera esclusivamente su aggiornamenti manuali e consultazione visiva in locale.

4.4.4 IL RUOLO DELLA GENAI NELLO SVILUPPO DEL PROGETTO

La realizzazione del caso empirico ha visto nell'Intelligenza Artificiale Generativa un partner metodologico fondamentale, capace di accelerare e affinare la progettazione dell'intero impianto analitico. L'apporto della tecnologia non si è

configurato come un mero generatore di codice, ma si è articolato lungo quattro direttrici:

- Definizione dell'architettura del cruscotto e selezione degli strumenti visuali: l'IA è stata impiegata prioritariamente nella fase di concezione strutturale, guidando la scomposizione logica dell'analisi in aree tematiche sequenziali e suggerendo l'adozione di visualizzazioni coerenti con la natura del dato. L'indicazione di ricorrere a curve di Pareto per l'analisi ABC, a *scatter plot* per le correlazioni multivariate tra tempi e fermi impianto, a diagrammi a cascata per evidenziare la stratificazione del costo della qualità e a radar chart poligonali per la sintesi esecutiva finale ha garantito che ciascun visual rispondesse a uno specifico quesito gestionale, evitando ridondanze descrittive.
- Linee guida di progettazione visiva e conformità con gli standard IBCS: l'agente generativo ha fornito prescrizioni mirate per la strutturazione dei layout grafici, supportando la definizione di griglie ordinate, la gerarchizzazione visiva delle informazioni e la ricerca della massima pulizia percettiva. Ha guidato inoltre la transizione verso i principi IBCS, evidenziando la necessità di eliminare elementi decorativi non informativi e raccomandando l'omogeneizzazione delle unità di misura e delle scale nei grafici a doppio asse.
- Ingegnerizzazione delle misure analitiche in linguaggio DAX: l'apporto computazionale dell'IA è risultato determinante nella stesura, ottimizzazione e

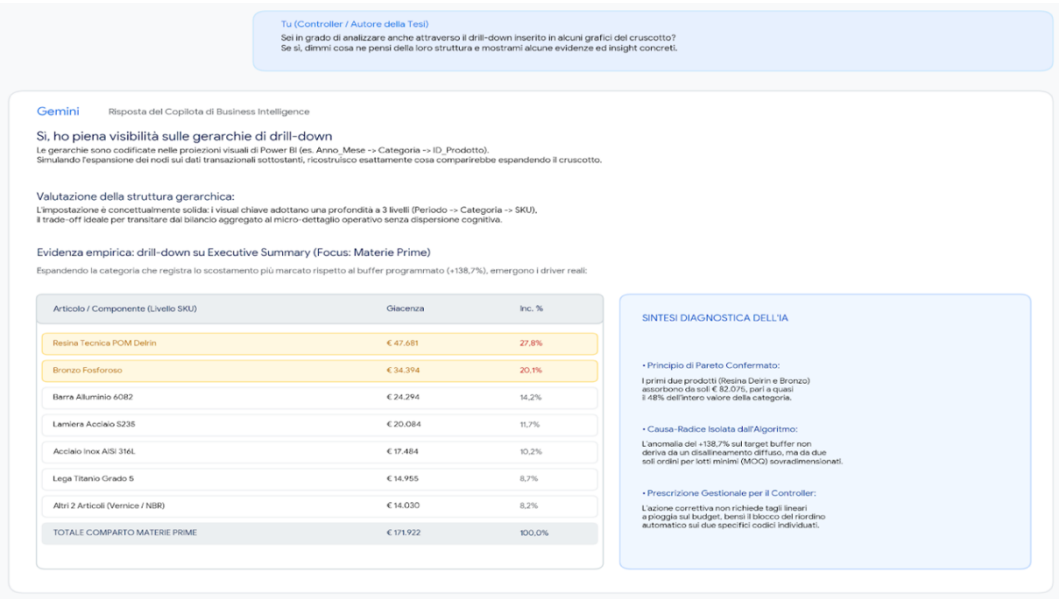
debug delle formule DAX a supporto delle 45⁸⁴ misure implementate. In particolare, il modello linguistico ha permesso di codificare algoritmi logici complessi, quali il calcolo combinato dell'OTIF, la formulazione dell'indice ponderato di Vendor Rating, la costruzione di misure composite per popolare i KPI e la strutturazione delle matrici dinamiche per l'incrocio dimensionale ABC.

- Diagnosi analitica finale e supporto prospettico: nella fase terminale di lettura dei risultati, l'IA ha dimostrato una spiccata attitudine all'analisi integrata dei dati (*Augmented Analytics*). Sottoponendo alla piattaforma le risultanze quantitative del cruscotto, il modello ha saputo connettere autonomamente fenomeni apparentemente scollegati, collegando ad esempio il risparmio d'acquisto apparente sul PPV con l'esplosione dei giorni di fermo macchina dovuti al sole-sourcing, e stimare con una certa affidabilità gli scenari predittivi e i parametri della simulazione what-if⁸⁵. Sono state testate anche le capacità di leggere il drill-down inserito negli strumenti visuali, per analizzare i dettagli, e di rispondere con correttezza a domande relative al cruscotto ed alla sua

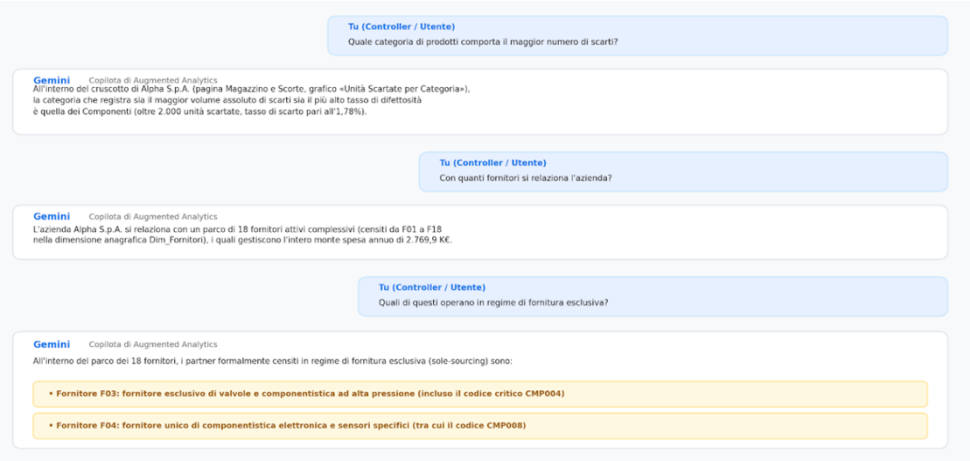
⁸⁴ Vedere appendice C

⁸⁵ L'inferenza del modello è stata validata confrontando la matrice delle correlazioni tra i dati di spesa e gli eventi di blocco linea. Il sistema ha evidenziato che la riduzione del prezzo unitario del 4% sul fornitore unico ha causato, tramite ritardi di consegna, 18 ore di fermo macchina non programmato.

costruzione, con entrambi i test superati con successo (come si evince dall’immagine 4.4.1).



4.4-1 Interazione con l’IA: navigazione delle gerarchie di drill-down su Power BI. Fonte: elaborazione propria tramite sessione interattiva con GenAI.



4.4-1 Interazione con l’IA: capacità di estrarre metriche puntuali dal cruscotto su Power BI. Fonte: elaborazione propria tramite sessione interattiva con GenAI.

Tale esito convalida la tesi secondo cui l'Intelligenza Artificiale Generativa costituisce un potente acceleratore per il controllo direzionale, trasformando il reporting da strumento retrospettivo a catalizzatore proattivo delle scelte manageriali.

4.5 PRESENTAZIONE TRADIZIONALE VS GENERATIVA

La fase conclusiva del ciclo di vita di un progetto di Business Intelligence risiede nella traduzione del patrimonio analitico in comunicazione manageriale efficace. Un cruscotto direzionale, per quanto rigoroso nella modellazione dati e conforme a standard visivi avanzati, raggiunge la propria ragion d'essere solo se abilita una tempestiva convergenza decisionale all'interno degli organi di governo aziendale. All'interno dell'ecosistema moderno di gestione delle informazioni, il passaggio dalla visualizzazione esplorativa alla presentazione esecutiva può avvenire attraverso due canali metodologici distinti:

1. L'impiego delle funzionalità native di esportazione e presentazione offerte dalla piattaforma di Business Intelligence
2. Il ricorso a strumenti di Intelligenza Artificiale Generativa per la sintesi e la contestualizzazione dello storytelling direzionale.

Microsoft Power BI mette a disposizione diversi meccanismi integrati per trasferire le evidenze analitiche ai decisori aziendali, operando sia in modalità statica che interattiva:

- Esportazione nativa e integrazione con Microsoft PowerPoint: Attraverso il servizio cloud, la piattaforma consente di esportare le pagine del report direttamente in formato presentazione. Tale funzionalità opera su un doppio binario; da un lato permette di generare slide in cui ciascuna pagina del report viene immortalata come cattura visiva non modificabile, congelando i filtri e i dati al momento del salvataggio; dall'altro consente di incorporare visualizzazioni dinamiche all'interno delle diapositive. In questo secondo scenario, il *visual* conserva la connessione in tempo reale con il modello dati sottostante, permettendo al relatore di applicare filtri, effettuare selezioni incrociate e modificare le viste temporali direttamente durante lo svolgimento della riunione direzionale.
- Modalità presentazione e segnalibri: all'interno dell'ambiente desktop o web, Power BI consente di configurare percorsi di navigazione personalizzati mediante l'uso combinato di segnalibri e pulsanti di azione. Questo approccio permette di predisporre una sequenza preordinata di viste analitiche, ad esempio isolando la performance di un singolo fornitore o aprendo una scheda di dettaglio di magazzino, simulando l'avanzamento

logico tipico di una presentazione formale senza abbandonare l'interfaccia nativa della dashboard.

Nonostante l'elevata flessibilità tecnica, le funzioni native presentano un limite strutturale intrinseco: esse trasferiscono la visualizzazione e il dato numerico, ma non producono narrazione critica. Il compito di decodificare il grafico, estrarre il messaggio chiave, evidenziare i nessi di causalità e collegare le anomalie operative alle decisioni strategiche rimane integralmente affidato all'interpretazione soggettiva del relatore o del controller. L'impiego di modelli di Intelligenza Artificiale Generativa introduce un cambio di paradigma, trasformando il processo di reporting visivo in una sintesi interpretativa strutturata. A partire dall'estrazione delle metriche, dei grafici e dei pattern di correlazione del cruscotto, l'agente generativo opera non come mero impaginatore, ma come analista di supporto decisionale. La presentazione generata dall'IA struttura il percorso espositivo secondo un'architettura piramidale orientata all'azione:

- Identificazione dei driver chiave: l'IA seleziona autonomamente le evidenze a maggior impatto economico-gestionale, superando la visualizzazione esaustiva di tutti i dettagli operativi per concentrare l'attenzione del Management sul trade-off tra risparmio negoziale e costi occulti dei fermi linea.

- Formulazione di titoli guida orientati all'azione: in ossequio ai principi di comunicazione direzionale, l'intestazione di ciascuna slide non si limita a descrivere il contenuto visivo, ma sintetizza direttamente l'insight e l'implicazione manageriale.
- Articolazione causale e prescrittiva: la narrazione connette sistematicamente la causa a monte all'effetto a valle, traducendo le evidenze in scenari previsionali quantificati e formalizzando una sequenza cronologica di raccomandazioni (breve, medio e lungo periodo).

Il confronto tra l'ambiente nativo di Business Intelligence e la sintesi avanzata guidata dall'Intelligenza Artificiale evidenzia una netta complementarità funzionale, i cui tratti distintivi sono riepilogati nella tabella seguente:

Criterio di Confronto	Funzionalità Native di Power BI (PowerPoint / Live Add-in)	Presentazione Strutturata da Intelligenza Artificiale
Natura del Contributo	Prevalentemente visivo-tecnologico: replica e interconnette i layout grafici del cruscotto.	Prevalentemente logico-narrativo: interpreta i dati, estrae gli insight ed elabora lo storytelling strategico.
Dinamismo e Interattività	Molto elevato: possibilità di navigazione dinamica, filtri in tempo reale e drill-down nel meeting.	Statico: genera un percorso sequenziale a tesi precostituita, senza ricalcolo in sessione.
Interpretazione Causale	Assente: la diagnosi del nesso causa-effetto è a carico del relatore/controller.	Elevata: connette autonomamente indicatori disgiunti (es. OTIF con fermi macchina e buffer scorte).
Standard Visivi (BICS)	Parziale: richiede configurazione manuale dei formati, dei colori semantici e delle etichette.	Nativo nella logica: adotta action titles, gerarchia piramidale e focalizzazione sul messaggio chiave.
Orientamento alle Decisioni (What-If)	Limitato: consultazione dati modellati, salvo complessi parametri DAX preventivamente impostati.	Prescrittivo: sintetizza scenari alternativi, confronta scenari stressati e formula roadmap per il Board.
Dipendenza dalle Competenze	Elevata: richiede padronanza dello strumento e profonda conoscenza del dominio applicativo.	Guidata: abbassa la barriera d'accesso all'analisi, fungendo da copilota per il controller.

4.5-1 Confronto tra presentazione BI e GenIA Fonte: elaborazione propria

Il principale punto di forza delle funzioni native risiede nella continuità operativa del dato: la possibilità di proiettare una diapositiva PowerPoint integrata con il modello Power BI e rispondere istantaneamente a un'obiezione del management, ad esempio isolando il trend di un singolo fornitore con un semplice clic sullo slicer, conferisce massima trasparenza e verificabilità all'incontro direzionale. Di contro, lo svantaggio risiede nella vulnerabilità del messaggio: un cruscotto proiettato senza una rigorosa struttura narrativa rischia di disperdere l'attenzione dei vertici aziendali su dettagli marginali, trasformando la discussione strategica in un esercizio di esplorazione numerica non conclusivo. Il vantaggio preminente della presentazione generata dall'IA risiede nella sua capacità prescrittiva e di sintesi esecutiva: l'algoritmo elimina il "rumore di fondo", valorizza le sole metriche che evidenziano scostamenti rilevanti e organizza l'esposizione secondo una gerarchia rigorosa (diagnosi, impatto economico, scelte future). Il limite evidente risiede tuttavia nell'assenza di interattività diretta: qualora il management richieda una simulazione non prevista o una segmentazione ad hoc non inclusa nel prompt originario, la presentazione statica non è in grado di ricalcolare i dati, rendendo indispensabile il ricorso alla dashboard originaria. Dal caso di studio emerge con chiarezza che le due modalità di presentazione non debbano essere interpretate come alternative escludenti, bensì come componenti sinergiche di un processo evoluto di *Augmented Business Intelligence*. Nella moderna prassi aziendale, l'Intelligenza Artificiale Generativa si colloca idealmente a monte e a supporto della

riunione direzionale, affiancando il controller nella redazione della traccia narrativa, nell'estrazione degli *action title* e nella quantificazione degli scenari di impatto strategico. Contestualmente, l'interfaccia interattiva di Power BI costituisce la piattaforma di verifica e approfondimento analitico a cui ricorrere nel corso della discussione per validare le ipotesi, verificare i dettagli transazionali e testare in tempo reale le sensibilità delle grandezze simulate. Tale convergenza definisce il passaggio definitivo dal reporting contabile statico a un sistema di controllo gestionale attivo, in cui la tecnologia di visualizzazione e i modelli linguistici avanzati cooperano per accelerare la comprensione del business e guidare il management verso decisioni tempestive, oggettive e fondate sull'evidenza dei dati.

CONCLUSIONE

Il presente lavoro di tesi ha intrapreso un'indagine sull'evoluzione del reporting direzionale, analizzando la transizione da sistemi di controllo tradizionali verso modelli evoluti basati sull'integrazione tra BI, linguaggi semantici standardizzati (IBCS) e Intelligenza Artificiale Generativa. Il percorso, articolato in quattro capitoli teorico-metodologici ed empirici, ha inteso dimostrare come l'efficacia informativa del controllo di gestione non dipenda esclusivamente dall'accumulo computazionale del dato, bensì dalla capacità di standardizzarne la rappresentazione visiva e contestualizzarne l'interpretazione attraverso una rigorosa narrazione. Nel primo capitolo è emersa con evidenza la miopia insita nel modello di reporting tradizionale contabile. Pur conservando un elevato grado di attendibilità ed economicità procedurale, tratti che ne spiegano la radicata persistenza nelle Piccole e Medie Imprese italiane, la rendicontazione fondata sui soli indicatori contabili a consuntivo agisce inevitabilmente come *lagging indicator*: essa certifica l'effetto economico *ex post*, ma tace sulle determinanti operative e prospettiche che lo hanno generato. L'introduzione della multidimensionalità, formalizzata da modelli quali la Balanced Scorecard e non solo, ha segnato il passaggio a una visione sistemica della performance, orientando il monitoraggio verso i fattori critici di successo e verso metriche di anticipazione, *lead indicator*. Il secondo capitolo ha posto in risalto come il sovraccarico

informativo e l'anarchia visiva che caratterizzano i documenti di reporting aziendali degradino la comprensione manageriale e inducano errori di valutazione. L'applicazione del Principio della Piramide di Barbara Minto e della formula "SUCCESS" degli IBCS risponde all'esigenza di introdurre una grammatica visiva universale all'interno dell'impresa. Vincolare la reportistica a principi semantici condivisi consente di abbattere il carico cognitivo dell'Alta Direzione, restituendo al dato la sua naturale vocazione di motore per l'azione. Sul piano infrastrutturale, il terzo capitolo ha dimostrato come l'odierno paradigma della Self-Service Business Intelligence costituisca l'abilitatore tecnologico imprescindibile per garantire scalabilità, tempestività ed integrità della base dati. L'adozione di architetture relazionali all'interno dei Data Warehouse e l'integrazione nel Front-End di moduli nativi o add-in certificati IBCS eliminano le asimmetrie tra funzioni aziendali, liberando il controller dai compiti ripetitivi di compilazione ed estrazione a favore di attività ad alto valore aggiunto: interpretazione analitica, simulazione prospettica e pianificazione strategica. Il caso empirico condotto nel quarto capitolo su Alpha S.p.A. ha concretizzato la convergenza tra architettura dei dati, standard visivi e intelligenza artificiale generativa, affrontando la storica dicotomia tra la funzione approvvigionamenti e la gestione delle scorte. L'impiego della GenAI lungo il progetto ha evidenziato un radicale cambio di paradigma per il controllo direzionale. Dalla formulazione delle complesse logiche algebriche in linguaggio DAX alla generazione automatica di diagnosi causali, la GenAI ha dimostrato

un'elevata attitudine nell'assistere il controller, accelerando l'individuazione di pattern latenti e formulando bozze narrative e raccomandazioni prescrittive per i vertici aziendali. Ciononostante, il confronto tra Front-End nativo e sintesi generativa conferma che l'IA non può operare in assenza di un modello semantico rigorosamente presidiato. L'opacità algoritmica, il rischio di allucinazioni e l'incapacità computazionale di cogliere il contesto strategico e umano impongono l'adozione permanente di un'architettura organizzativa di tipo Human-in-the-loop. In conclusione, il presente lavoro dimostra come il futuro del reporting direzionale non coincida con una passiva sostituzione tecnologica del fattore umano, bensì con la nascita del "controller aumentato"⁸⁶: una figura ibrida che unisce al rigore economico-finanziario e alla visione d'impresa una solida AI literacy e la padronanza dei codici visivi standardizzati. Soltanto armonizzando la potenza computazionale delle macchine, la standardizzazione semantica della comunicazione e la supervisione etico-critica dell'analista, il reporting aziendale potrà compiere la sua definitiva metamorfosi, evolvendo da sterile rendicontazione contabile retrospettiva a insostituibile bussola strategica per la creazione di valore duraturo nel tempo.

⁸⁶ Affine al concetto di "ChatCDG", termine coniato originariamente dal professor Scarponi Danilo durante un convegno promosso da Controller Associati per anticipare l'impatto dell'AI generativa sulla prassi di gestione aziendale.

APPENDICE

Appendice A – Mappatura dei professionisti italiani certificati

IBCS®⁸⁷

Nominativo	Livello di Certificazione	Ruolo Professionale / Organizzazione di Riferimento
Simone Verza	<i>IBCS® Certified Consultant & Trainer</i>	Primo (e unico italiano) consulente, formatore e trainer accreditato IBCS® in Italia
Stefano Codari	<i>IBCS® Certified Analyst</i>	Dottore Commercialista e Revisore Legale
Raffaele Fabbri	<i>IBCS® Certified Analyst</i>	Financial Controller Manager
Giacomo Fierro	<i>IBCS® Certified Analyst</i>	Planning & Control presso Alperia S.p.A.
Francesco Gilli	<i>IBCS® Certified Analyst</i>	Financial Controller / Reporting Specialist presso Champion Europe Group
Giuseppe Palamone	<i>IBCS® Certified Analyst</i>	M&A and Capital Markets Specialist
Mattia Ponza	<i>IBCS® Certified Analyst</i>	Corporate Controller
Luca Sappracone	<i>IBCS® Certified Analyst</i>	Planning & Control presso Alperia S.p.A.

⁸⁷ Ai fini dell'indagine empirica presentata nella presente appendice, si specifica che l'unico professionista italiano formalmente accreditato come IBCS® Certified Consultant all'interno dell'elenco pubblico dell'IBCS Association risulta essere Simone Verza. Relativamente alla qualifica di IBCS® Certified Analyst, l'assenza di un registro ufficiale, costringe ad effettuare la mappatura dei soggetti operanti in Italia mediante ricerche specifiche e verifiche nominali dirette sul network professionale LinkedIn, si è perciò selezionato solo un brevissimo campione.

*Appendice B: sviluppo delle misure DAX con l'ausilio dell'IA
generativa*

L'apporto dell'IA si è concentrato sulle quattro misure a maggiore complessità logica e relazionale:

- OTIF %: l'IA ha strutturato una funzione iterativa SUM per verificare simultaneamente la clausola temporale (data consegna effettiva<prevista) e quella quantitativa (quantità ricevuta/ordinata>0,95), superando i limiti delle aggregazioni parziali.
- Tempi effettivi di consegna: per calcolare i tempi effettivi di consegna rispetto al calendario solare, l'IA ha guidato l'uso combinato di CALCULATE e USERELATIONSHIP, per non creare tabelle ridondanti o alterare le relazioni attive.
- Indice Vendor Rating: l'IA ha codificato un modello parametrico normalizzato su base 100 che pondera l'OTIF (50%), la completezza delle consegne (30%) e la puntualità media (20%), impiegando la funzione MAX per neutralizzare scostamenti negativi oltre la soglia minima.
- Rettifica del prezzo: per sterilizzare lo shock geopolitico dello stretto di Hormuz, l'IA ha implementato una logica scalare dinamica che ricalcola il costo standard in funzione della data dell'ordine, evitando di imputare i rincari esogeni ad inefficienze negoziali dell'ufficio acquisti

Appendice C: elenco delle misure DAX nel cruscotto Power BI.

Di seguito l'elenco completo delle 45 misure DAX definite nella tabella di supporto "Misure" del modello dati, con una breve descrizione del significato gestionale.

OTIF: quota di ordini consegnati puntualmente sul totale degli ordini.

Ordini_in_Ritardo_Count: numero assoluto di ordini con stato di consegna "In ritardo".

Lead Time Medio Effettivo (gg): numero medio di giorni intercorsi tra data ordine e data di consegna effettiva.

Lead Time Teorico (gg): numero medio di giorni promessi dal fornitore tra ordine e consegna prevista.

Scostamento_Lead_Time_gg: scostamento medio, in giorni, tra data di consegna prevista ed effettiva.

KPI_LT_Gap_Subtitle_Text: sottotitolo testuale dinamico che riporta il gap tra lead time teorico ed effettivo, in giorni e percentuale.

Ritardo_Medio_Perc: ritardo medio percentuale rispetto al lead time previsto (normalizza il ritardo assoluto sulla durata attesa dell'ordine).

Tasso Rischio Fornitura %: quota di ordini in ritardo sul totale: proxy del rischio di fornitura, utilizzata come asse della Matrice di Kraljic.

Vendor Rating Composito: punteggio sintetico di affidabilità fornitore (0-100): 50% puntualità/completezza (OTIF), 30% rapporto quantità ricevuta/ordinata, 20% inverso del tasso di ritardo.

Delta quantità: delta assoluto, in unità, tra quantità ricevuta e quantità ordinata nel periodo.

Quantità detenuta: quantità netta ricevuta al netto delle unità scartate/difettose.

Speso Totale Acquisti: valore monetario complessivo degli acquisti ricevuti

Costo Standard Totale: valore che gli acquisti avrebbero avuto al costo standard di periodo (aggiornato da marzo 2026 per l'effetto Hormuz).

Scostamento vs Std Cost: scostamento percentuale tra spesa effettiva e costo standard totale.

PPV vs Standard Originale %: Purchase Price Variance calcolata contro il costo standard originario e fisso di Dim_Prodotti (non risente dell'adeguamento di marzo 2026).

PPV vs Standard Periodo %: Purchase Price Variance calcolata contro il costo standard di periodo, aggiornato da marzo 2026 per l'aumento prezzi legato alle

tensioni nello Stretto di Hormuz: isola l'inefficienza di negoziazione dall'effetto di mercato esogeno.

Scostamento_PPV: scostamento assoluto, in euro, tra spesa effettiva e costo standard di periodo.

Effetto Hormuz %: differenza tra le due letture di PPV: quantifica la quota di scostamento spiegata dallo shock di mercato esogeno rispetto all'inefficienza di negoziazione.

% Spesa Top 5 Fornitori: quota di spesa totale concentrata sui 5 fornitori a maggior volume: indice di concentrazione della supply base.

Giacenza Media Scorte: valore medio di giacenza calcolato sulle date di rilevazione mensile (misura di stock, non sommabile su più periodi).

COGS Annualizzato: costo del venduto/consumato totale nel periodo di analisi (12 mesi).

COGS_Mensile_Calc: stima del costo del venduto/consumato calcolata sulla quantità ricevuta valorizzata al costo standard.

ITR Rotazione Magazzino: COGS annualizzato diviso il valore medio di giacenza.

DIO Giorni: Days Inventory Outstanding: giorni medi di copertura del magazzino, calcolati sull'Inventory Turnover statico.

Inventory_Turnover_Dinamico: Inventory Turnover ricalcolato dinamicamente in base al contesto di filtro attivo (mese/anno selezionato).

DIO_Dinamico: Days Inventory Outstanding calcolato sull'Inventory Turnover dinamico: risponde correttamente ai filtri di periodo.

Giorni fermo macchina: Totale dei giorni di fermo linea/macchina causati da mancanza di materiale.

Valore_Scarti_Euro: Valorizzazione economica delle unità scartate/difettose al costo unitario standard di prodotto.

Rapporto unità scartate/ricevute: Tasso di scarto: unità scartate/difettose sul totale delle unità ricevute.

Soglia Target Buffer totale: valore teorico di giacenza corrispondente alla sola scorta di sicurezza di tutti i prodotti, valorizzata al costo standard: benchmark per il valore di giacenza effettivo.

Scostamento vs Buffer Target: scostamento percentuale tra giacenza media effettiva e soglia di buffer target teorica.

Incidenza % costo della non conformità: incidenza percentuale del costo integrato di non conformità sulla spesa totale di acquisto.

Valore_Giacenza_Prodotto: Valore di giacenza nel contesto di filtro corrente, usato come base per il calcolo della curva di Pareto sulle scorte.

Giacenza_Cumulata_EUR: valore di giacenza cumulato: somma del valore di giacenza di tutti i prodotti con valore pari o superiore a quello del prodotto corrente.

Pct_Cumulata_Giacenza_Pareto: percentuale cumulata del valore di giacenza rispetto al totale: asse della curva di Pareto sulle scorte.

Spesa % Cumulata: percentuale cumulata della spesa di acquisto rispetto al totale: asse della curva di Pareto sugli acquisti, dinamica rispetto al contesto di filtro.

Soglia Classe A (80%): soglia cumulata che delimita la classe A nella segmentazione ABC.

Soglia Classe B (95%): soglia cumulata che delimita la classe B nella segmentazione ABC (oltre la quale si entra in classe C).

N_Prodotti_Matrice_ABC: conteggio dei prodotti presenti nel contesto di filtro corrente, per le matrici di incrocio ABC.

Spesa_Acquisti_Matrice_ABC: spesa di acquisto filtrata sui soli prodotti selezionati nella cella della matrice di incrocio ABC.

Valore_Giacenza_Matrice_ABC: valore di giacenza filtrato sui soli prodotti selezionati nella cella della matrice di incrocio ABC.

Indice_Rotazione_Matrice_ABC: indice di rotazione ($\text{COGS}/\text{Valore di giacenza}$) filtrato sui prodotti della cella della matrice di incrocio ABC.

Colore_Kraljic_Dinamico: assegna dinamicamente il colore semantico dei quattro quadranti della Matrice di Kraljic, confrontando la spesa e il tasso di rischio di ciascun prodotto con la media del periodo selezionato.

Linea_Media_Rischio: tasso di ritardo medio calcolato sui prodotti selezionati: linea di riferimento verticale della Matrice di Kraljic.

Linea_Media_Spesa: spesa media per prodotto nel periodo selezionato: linea di riferimento orizzontale della Matrice di Kraljic.

Appendice D: sequenza dei prompt usati per la costruzione del cruscotto su Power BI

APPENDICE METODOLOGICA CO-CREAZIONE DEL CRUSCOTTO DIREZIONALE Mappatura Integrata dei Prompt e delle Risposte per la Costruzione di Power BI (Alpha S.p.A.)	
PARTE I: MODELLAZIONE RELAZIONALE E PROGETTAZIONE DEI GRAFICI (FASI 1 - 4)	Co-costruzione Dataset, Relazioni e Layout
MACRO-AREA 1: COSTRUZIONE DEL MODELLO E DEI VISUAL Dalla formalizzazione del caso empirico alla prototipazione delle dashboard FASE 1 — PROGETTAZIONE DEL DATASET Caso di studio, KPI e matrice ABC-Kraljic Prompt: Richiesta di caso empirico reanfatturazioni (Alpha S.p.A.), database reanfatturazioni (Acquisti/Magazzino), KPI, matrice ABC, incrociata, Kraljic e scenario ricambi Henry Risposta chiave: Creazione scheda aziendale e tabelle Dim_Prodotti, Dim_Fornitori, Fact_Acquisti, Fact_Giacenza. Strutturazione KPI (OTIF, Vendor Rating, PPV, DIO) e foglio ABC_Analisi. FASE 2 — MODELLO RELAZIONALE PER POWER BI Relazioni, date multiple e tabelle calendario Prompt: Richiesta di istruire su come costruire il modello relazionale e gestire le connessioni tra le tabelle di fatto e dimensionali in Power BI. Risposta chiave: Guida su relazioni 1:n e gestione di tre colonne date in Fact_Acquisti tramite misura USERELATIONSHIP e configurazione di Dim_Calendarario come tabelle date. FASE 3 — ANALISI ABC E TEMPOREALE Confronto dinamico e preparazione al drill-down Prompt: Richiesta di rendere confrontabile l'analisi ABC nel tempo (mesi e anni), garantendo stabilità analitica con riferimenti temporali al drill-down. Risposta chiave: Creazione foglio ABC_Temporale ricalcolato su 14 periodi (12 anni + 12 mesi) e tabelle Fact_Matrice_ABC / Drillage pronte per l'espansione e drill-down in Power BI. FASE 4 — PROGETTAZIONE DELLE DASHBOARD Architettura a 5 pagine e sintesi causale Prompt: Richiesta di 4-x prototipo di dashboard per un'analisi completa, con indicazioni di quale visual utilizzare come pagina conclusiva. Risposta chiave: Proposta di 5 dashboard tematiche (Acquisti, Magazzino, ABC/Kraljic, Scenario Acquisti-Negativismo, Executive Summary), con raccomandazione di chiusura sulla sintesi causale.	FASE 4: PROGETTAZIONE DEI GRAFICI NELLE 5 DASHBOARD Configurazione visuale orientata agli standard IBCs e alla sintesi causale 1. Acquisti & Fornitori (Trade-Off PPV vs Rating) Configurazione visuale orientata agli standard IBCs e alla sintesi causale Prompt: Quali grafici utilizzare per monitorare l'affidabilità dei vendor e il trade off con i prezzi? Risposta chiave: 1. Scatter Plot (Vendor Rating vs PPV%) per isolare vendor con forti scatti ma scarso S.A. 2. Barre orizzontali IBCs con Lead Time Effettivo vs Target presegnalato per ciascun fornitore. 2. Magazzino & Scorte (Buffer e Qualità) Prompt: Come rappresentare l'accumulo delle giacenze rispetto agli obiettivi e monitorare gli scarti? Risposta chiave: 1. Colonne raggruppate con Linea Target per confrontare Giacenza Media vs Buffer di Sicurezza. 2. Barre orizzontali su "Unità Scartate" con drill-down per isolare scarti Componenti (1, 18%). 3. Analisi ABC & Matrice di Kraljic Prompt: Quali visual scegliere per l'incrocio spesa-immobilità e la matrice di Kraljic? Risposta chiave: 1. Matrice Pivot 3x3 (Heatmap IBCs) incrociando classi Spesa e Giacenza per evidenziare anomalie CA / B.A. 2. Scatter Chart a 4 quadranti per Kraljic (Casi di Bottiglia, Strategici, Levi, Non Critici). 4. Relazione Acquisti-Magazzino (Sintesi Causale) Prompt: Come visualizzare i flussi e collegare lo scenario di rilascio cassa in Monev? Risposta chiave: 1. Grafico Componente Doppio Axis Y (line and Clustered Column Chart) 2. Colonne (Y1): Giorni Ricordo OCA cumulati (check post-marzo 2020). 3. Linea (Y2): Valore Giacenza (collo) Strategici (evidenziando rotture stock e fermi macchine). 5. Executive Summary & Scenari What-If Prompt: Come visualizzare i flussi e collegare lo scenario di rilascio cassa in Monev? Risposta chiave: 1. Schede KPI con semafori condizionali dinamici su Fermi Macchina (226 gg), DIO (47.1 gg) e OTIF (56.2%). 2. Tabella What-If a 3 scenari (At-Is, In-Process, Ottimizzato) per proiettare cassa liberata (+336.6 K€).
PARTE II: INGEGNERIZZAZIONE DAX, AUDIT DEL FILE .PBIX E DOCUMENTAZIONE (FASI 5 - 7)	Formule Computazionali, Refactoring e Registro Test
FASE 6: FORMULAZIONE, AUDIT E OTTIMIZZAZIONE DAX Algebra computazionale del modello, metriche di alert e correzione bug 1. Indicatori di Efficacia Acquisti: OTIF% e PPV% Prompt: Fornisci il codice DAX per calcolare l'OTIF% e la Purchase Price Variance sul volume. OTIF% = DIVIDE(CALCULATE(COUNTROWS(Fact_Acquisti), Fact_Acquisti[InvDate] <= Fact_Acquisti[Complete]), COUNTROWS(Fact_Acquisti)), 0) PPV% = DIVIDE(SUM(Fact_Acquisti, [Quantity]) * ([Prezzo_Est] - [Costo_Std]), SUM(Fact_Acquisti, [Quantity]) * [Costo_Std]), 0) -> Diagnosi/Impatto: Misura il livello di servizio reale a monte e isola il finto risparmio di prezzo. 2. Circolante e Dinamica Scorte: DIO & Turnover Prompt: Quali formule DAX implementare per DIO e rotazione rapportati al COGS? Indice_Rotazione = DIVIDE([COGS_Totale], [Giacenza_Media_Valore], 0) DIO_Giorni = DIVIDE([Giacenza_Media_Valore], [COGS_Totale], 0) * 365 -> Diagnosi/Impatto: Algoritmo per mantenere i tempi esodi di permanenza e magazzino. 3. Algoritmi di Early Warning: Alert Ordini & ROP Prompt: Scrivi le misure DAX filtro per isolare ordini scadevoli e articoli sotto ROP Flag_Alert_Deciso = IF(CALCULATE(COUNTROWS(Fact_Acquisti), [Data_Provvisori] < MAX(Calendarario[Base])), 66, [Status_Ordering] < "Accepted") > 0, 1, 0) Flag_Alert_ROP = IF([Giacenza_Pi] < SELECTEDVALUE(Dim_Prodotti[ROP]), 1, 0) -> Diagnosi/Impatto: Filtro a monte per popolare la to-do list dinamica di buyer e planner. 4. Audit e Correzione Tecnica Bug DAX (Model Refactoring) Prompt: Correggi la misura Funnelaggio DIO saturata a 100 e risolvi l'errore HEMOD_Prodotto. Correzione Rotazione DIO: scala normalizzata non saturante = DIVIDE([DIO] * 100, [DIO] * 100 + 65, 0) / ([DIO] * 100 + 65, 0) * 100 Correzione Matrice ABC: conteggio cardinale invece di MIN = MIN([Prodotti], MIN([ABC]) < DISTINCTCOUNT(Dim_Prodotti[ID_Prodotto])) -> Diagnosi/Impatto: Risolve bug di calcolo e ripristina la corretta aggregazione algebrica.	MACRO-AREE 2 & 3: VALIDAZIONE, AUDIT E DOCUMENTAZIONE Dall'ispezione critica del file .pbix alla redazione dell'appendice FASE 5 — ANALISI CRITICA DEL CRUSCOTTO (AUDIT) Prompt: Caricamento del file .pbix realizzato a richiesta di analisi dettagliata, per il management. Risposta chiave: Lettura computazionale del file .pbix ed estrazione insight. Risposta chiave: Lettura diretta del modello dati e dei layout: ricambio cifre reali (OTIF 56.2%, giacenza + 7.13% sopra target, 226 gg fermi macchine) ed errore di arrotondamento del drill-down (concentrazione del 48% del valore giacenza Materie Prime su due soli SKUs). FASE 6 — CORREZIONE DI BUG DAX (REFACTORING) Prompt: Diagnosi e correzione delle vulnerabilità logico-tecniche. Risposta chiave: Richiesta di verifica e correzione dei problemi tecnici e delle criticità emerse durante l'analisi del modello semantico. Risposta chiave: Identificazione e risoluzione di tre anomalie architetturali: 1. Funnelaggio "Rotazione & DIO" saturato a 100/100 -> riscrittura logica. 2. Saturazione con SELECTEDVALUE([Prodotti]) anziché conteggio -> correzione con COUNTROWS. 3. Problemi Matrice ABC -> Relazione min/max disallineata tra Dim_Calendarario e Fact_Matrice_ABC -> documentata per coerenza filtri. FASE 7 — DOCUMENTAZIONE PER LA TESI Prompt: Formalizzazione accademica, raccomandazioni e registro DAX. Risposta chiave: Richiesta di sistemare i paragrafi descrittivi del cruscotto sulla base della struttura reale del file, integrare cifre chiave, raccomandazioni per il management e registro program di tutte le misure DAX. Risposta chiave: Paragrafo descrittivo allineato alle 5 dashboard reali, redazione delle raccomandazioni manageriali strategiche e variazioni formale in Word delle 48 misure DAX documentate per area funzionale.

Appendice D: Mappatura del dialogo interattivo (prompt-risposta) con IA: co-creazione di tutte le fasi di sviluppo del cruscotto PBI. Fonte: elaborazione propria basata sull'interazione con GenAI

BIBLIOGRAFIA

Abela, A. (2008). *Advanced Presentations by Design: Creating Communication That Drives Action*. San Francisco, CA: Pfeiffer/John Wiley & Sons.

Anthony, R. N. (2008). *Sistemi di controllo: analisi economiche per le decisioni aziendali*. Milano: McGraw-Hill.

Bergamin Barbato, M. (1991). *Programmazione e controllo in un'ottica strategica*. Torino: UTET.

Bertin, J. (1967). *Sémiologie Graphique: Les diagrammes, les réseaux, les cartes*. Paris: Gauthier-Villars.

Brunetti, G. (2009). *Il controllo di gestione in condizioni ambientali perturbate*. Milano: FrancoAngeli.

Bruni, G. (2001). *Sistemi di misurazione della performance aziendale*. Padova: Cedam.

Brusa, L. (2000). *Sistemi manageriali di programmazione e controllo*. Milano: Giuffrè Editore.

- Castellano, N. (2003). *Controllo di gestione ed informazioni. Un approccio integrato*. Milano: FrancoAngeli.
- Few, S. (2006). *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
- Few, S. (2007). *Data Visualization: Past, Present, and Future*. Berkeley, CA: Perceptual Edge.
- Few, S. (2013). *Information Dashboard Design: Displaying Data for At-a-Glance Monitoring*. Burlingame, CA: Analytics Press.
- Gatti, M. (2020). *Il sistema di reporting interno fra tradizione e innovazione*. Milano: Pegaso Università Telematica.
- Gatti, M., & Chiucchi, M. S. (2017). *Il sistema di controllo di gestione*. Torino: Giappichelli Editore.
- Golfarelli, M., & Rizzi, S. (2009). *Data Warehouse Design: Modern Principles and Methodologies*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining: Concepts and Techniques*. Waltham, MA: Morgan Kaufmann.
- Inmon, W. H. (2005). *Building the Data Warehouse*. Indianapolis, IN: John Wiley & Sons.

Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling*. Indianapolis, IN: John Wiley & Sons.

Knafllic, C. N. (2015). *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Marasca, S., Marchi, L., & Riccaboni, A. (2009). *Controllo di gestione. Metodologie e strumenti*. Bologna: Il Mulino.

Marchi, L. (1988). *I sistemi informativi aziendali*. Milano: Giuffrè Editore.

Marr, B. (2020). *Tech Trends in Practice: The 25 Technologies That Are Driving the 4th Industrial Revolution*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Minto, B. (2010). *Il Principio della Piramide: Logica nella scrittura, nel pensiero e nel problem solving*. Milano: FrancoAngeli.

Pasini, P., Perego, A., & Erba, M. (2004). *L'evoluzione dei sistemi di Business Intelligence: Verso una strategia di diffusione e di standardizzazione aziendale*. Milano: Egea.

Pasquale, F. (2015). *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Pernice, K., Whitenton, K., & Nielsen, J. (2010). *Eyetracking Web Usability*. Berkeley, CA: New Riders.

- Redman, T. C. (2008). *Data Driven: Profiting from Your Most Important Business Asset*. Boston, MA: Harvard Business Press.
- Rezzani, A. (2012). *Business Intelligence: Processi, metodi e utilizzo in azienda*. Milano: Apogeo.
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Hoboken, NJ: Pearson.
- Saita, M. (2007). *Il controllo di gestione. L'evoluzione e le nuove metodologie*. Milano: Giuffrè Editore.
- Silvi, R. (2012). *Analisi di bilancio: la prospettiva manageriale*. Milano: McGraw-Hill.
- Simons, R. (1995). *Levers of Control: How Managers Use Innovative Control Systems to Drive Strategic Renewal*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Simons, R. (2000). *Performance Measurement and Control Systems for Implementing Strategy*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Vercellis, C. (2006). *Business Intelligence: Modelli matematici e sistemi per le decisioni*. Milano: Pearson Education.

Wexler, S., Shaffer, J., & Cotgreave, A. (2017). *The Big Book of Dashboards: Visualizing Your Data Using Real-World Business Scenarios*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Bhimani, A. (2023). Digital data and management accounting: past, present and future. *Journal of Management Accounting Research*.

Bizarro, P. A., & Garcia, A. (2021). Using Artificial Intelligence to Detect Fraud and Anomalies in Financial Statements. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*.

Catasús, B., & Gröjer, J.-E. (2006). Indicators: on visualizing, classifying and dramatizing. *Journal of Intellectual Capital*.

Catasús, B., Ersson, S., Gröjer, J.-E., & Wallentin, F. (2007). What gets measured gets... on indicating, mobilizing and acting. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*.

Choi, J. H., & Xie, C. L. (2026). Human + AI in accounting: Early evidence from the field. *Journal of Accounting Research*.

Cleveland, W. S., & McGill, R. (1984). Graphical perception: Theory, experimentation, and application to the development of graphical methods. *Journal of the American Statistical Association*.

Gatti, M., Chiucchi, M. S., & Montemari, M. (2018). *Il sistema di reporting*. Milano: Giuffrè Francis Lefebvre.

Gorry, G. A., & Scott Morton, M. S. (1971). A framework for management information systems. *Sloan Management Review*.

Imhoff, C., & White, C. (2011). *Self-Service Business Intelligence: Empowering Users to Generate Insights*. TDWI Best Practices Report. Renton, WA: TDWI.

Jabarullah, M. A. K. M., Modak, R., & Chakka, S. N. (2025). Algorithmic Trust and Transparency: The Role of Generative AI in Shaping Enterprise Decision-Making. *SSRN Electronic Journal*.

Kaplan, R. S. (2009). *Conceptual Foundations of the Balanced Scorecard*. Boston, MA: Harvard Business School.

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard: measures that drive performance. *Harvard Business Review*.

Llave, M. R. (2017). Business intelligence and analytics in small and medium-sized enterprises: A systematic literature review. *Procedia Computer Science*.

Lorenz, F., Lorenzen, S., Franco, M., Velz, J., & Clauß, T. (2024). Generative artificial intelligence in management research: A practical guide on mistakes to avoid. *Management Review Quarterly*.

Marchi, L., & De Santis, F. (2018). *Il processo e la struttura tecnico-informativa del controllo*. Torino: Giappichelli Editore.

Marques, S., Santos, C., & Ferreira, J. (2025). A review of AI and its impact on management accounting and society. *Journal of Risk and Financial Management*.

Mehrabi, N., Morstatter, F., Saxena, N., Lerman, K., & Galstyan, A. (2021). A survey on bias and fairness in machine learning. *ACM Computing Surveys*.

Moll, J., & Yigitbasioglu, O. (2019). The role of internet-related technologies in shaping the future of management accounting practices. *The British Accounting Review*.

Otley, D. (1999). Performance management: a framework for management control systems research. *Management Accounting Research*.

Prayudi, A., et al. (2026). Generative AI in financial reporting. *Journal of Accounting Research*.

- Rahm, E., & Do, H. H. (2000). Data Cleaning: Problems and Current Approaches. IEEE Data Engineering Bulletin.
- Shadare, A. (2016). Data Visualization: A Review of Methods, Tools, and Challenges. ResearchGate.
- Valdez, P., & Mehrabian, A. (1994). Effects of color on emotions. Journal of Experimental Psychology: General.
- Wang, R. Y., & Strong, D. M. (1996). Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers. Journal of Management Information System.
- Yeoh, W., & Koronios, A. (2010). Critical Success Factors for Business Intelligence. Journal of Computer Information System.
- Zheng, J. G. (2017). Data visualization in Business Intelligence. Hersey, PA: IGI Global.
- ANDAF & SDA Bocconi. (2023). La funzione Amministrazione, Finanza e Controllo di fronte alla trasformazione digitale: Ruolo del CFO, sistemi di reporting e priorità informative. Milano: ANDAF.
- Boston Consulting Group (BCG). (2023). Generative AI in Finance and Accounting: Navigating the Transformation. Boston, MA: BCG Publications.

Fondazione Nazionale dei Commercialisti (FNC). (2023). Il controllo di gestione e la contabilità dei costi nelle PMI: assetti organizzativi e strumenti operativi di monitoraggio. Roma: CNDCEC.

Forrester Research. (2024). The Total Economic Impact™ (TEI) of Modern Business Intelligence Platforms (2020–2024). Cambridge, MA: Forrester Research Studies.

Gartner Group. (1996). Business Intelligence Architecture. Stamford, CT: Gartner Research.

Gartner Group. (2026). Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms. Stamford, CT: Gartner Research.

Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. (2024). Regolamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale. Bruxelles: EUR-Lex.

Hichert, R., & Faisst, J. (2014). IBCS White Paper: Practical Guidelines for the Design of Business Communication. Hilden: IBCS Association.

I-AER (Institute for Applied Economic Research). (2024). Controllo di Gestione: dietro le quinte delle aziende italiane – L'incidenza della conoscenza dei numeri nelle PMI. Milano: I-AER

Nucleus Research. (2022). The Financial Impact and ROI of Advanced Analytics & Business Intelligence (2014–2022). Boston, MA: Nucleus Research.

Sallam, R., Cearley, D., Idinecheva, N., & Sun, J. (2017). Augmented Analytics Is the Future of Data and Analytics. Stamford: Gartner Research.

Statista. (2022). Usage of business intelligence functions in companies in Italy. New York, NY: Statista Research Department.

SITOGRAFIA

<https://www.balancedscorecard.org/>

<https://www.data-storytelling.it/>

<https://free-think.it/ibcs/>

<https://www.headvisor.it/>

<https://www.ibcs.com/>

<https://www.ibcs.com/software/>

<https://www.ibm.com/it-it/think/topics/data-visualization>

<https://www.inside.agency/storia-business-intelligence/>

<https://learn.microsoft.com/>

<https://learn.microsoft.com/>

<https://en.partake-consulting.com/reporting-tool/ibcs-standards/>

<https://www.sap.com/italy/products/data-cloud/datasphere/what-is-a-data-warehouse.html>

<https://www.statista.com/statistics/1079964/business-intelligence-functions-usage-italy/>

<https://www.strumenticommercialista.it/panoramica-sugli-standard-ibcs-importanza-fondamentale-per-garantire-la-chiarezza-del-reporting/>

<https://www.trusteddecisions.com/>

<https://simoneverza.it/ibcs/>

<https://simoneverza.it/ibcs-passato-presente-e-futuro-del-reporting-aziendale-intervista-a-rolf-hichert/>

<https://zebrabi.com/>

IBCS Conference 2024: Innovazioni nel reporting e intelligenza artificiale.

<https://www.youtube.com/watch?v=vXpxy9aaxUE>

Verza, S. (2024, 7 aprile). IBCS: 7 vantaggi concreti per il controller <https://www.youtube.com/watch?v=QV7hG7NVd4U>

Verza, S. (2024, 19 aprile). Reporting: Perché gli standard IBCS sono così importanti? https://www.youtube.com/watch?v=gaa9_buJW_o

Verza, S. (2024, 23 maggio). Report esplorativi vs. esplicativi: Tecniche di visualizzazione e data storytelling <https://www.youtube.com/watch?v=odb6W2XryZ4>

Verza, S. (2024). Come implementare con successo gli standard IBCS in azienda <https://www.youtube.com/watch?v=irRvtUn-cKU>

Verza, S. (2024). 10 passi per migliorare l'efficacia e la comprensione dei report direzionali <https://www.youtube.com/watch?v=bo1-59a4TA0>

Verza, S. (2021): La regola SUCCESS: SAY (Trasmettere un messaggio). <https://podcasts.apple.com/it/podcast/id1567055905?i=1000545177348>

Verza, S. (2022): Cosa sono gli standard IBCS. <https://podcasts.apple.com/it/podcast/id1567055905?i=1000551152740>

Verza, S. (2022): La regola SUCCESS: UNIFY (Unificare le notazioni e i codici semantici). <https://podcasts.apple.com/it/podcast/id1567055905?i=1000549641755>

Verza, S. (2022): La regola SUCCESS: CONDENSE (Aumentare la densità informativa).

<https://podcasts.apple.com/it/podcast/id1567055905?i=1000555086967>

Verza, S. (2022): La regola SUCCESS: CHECK (Garantire l'integrità visiva).

<https://podcasts.apple.com/it/podcast/id1567055905?i=1000558275579>

Verza, S. (2022): La regola SUCCESS: EXPRESS (Scegliere la visualizzazione corretta).

<https://podcasts.apple.com/it/podcast/id1567055905?i=1000552787329>

Verza, S. (2022): La regola SUCCESS: STRUCTURE (Organizzare i contenuti).

<https://podcasts.apple.com/it/podcast/id1567055905?i=1000551857757>