

VEDRAI OBSERVATORY

La fabbrica che decide

Un'analisi basata su evidenze del manifatturiero italiano nell'era della volatilità. Il valore si sposta dal calcolo del piano alla qualità delle decisioni

Vedrai Observatory

Vedrai Spa

Agosto 2026

EXECUTIVE SUMMARY

La tesi centrale di questo report è che il manifatturiero italiano oggi non abbia un problema di produzione, quanto un problema di decisione. Gli strumenti che calcolano i piani sono maturi; ciò che genera inefficienza è la necessità di ri-decidere continuamente quando il contesto cambia. Le evidenze raccolte sostengono cinque conclusioni operative.

- **Il contesto non torna stabile.** Produzione industriale italiana in calo per il terzo anno consecutivo (Istat); interruzioni di filiera superiori a un mese ogni 3,7 anni in media, con impatti fino al 42% dell'EBITDA annuo per singolo evento (McKinsey).
- **Gli strumenti sono ottimi, i risultati sotto pressione.** L'OEE medio del manifatturiero discreto resta intorno al 60-67%, contro una soglia world class dell'85% raggiunta stabilmente da circa il 3% degli impianti (benchmark di settore).
- **La decisione è costosa e mal spesa.** I manager dedicano circa il 40% del tempo a decidere e giudicano inefficace il 61% di quel tempo; il 72% ammette che le decisioni sbagliate sono frequenti almeno quanto quelle giuste (McKinsey).
- **Prevedere meglio non basta.** Oltre una certa soglia, migliorare l'accuratezza del forecast offre rendimenti decrescenti: il valore si sposta dalla previsione alla capacità di simulare scenari e scegliere (APQC, benchmark di settore).
- **La frontiera è decision-centric.** Gartner prevede che entro il 2030 metà delle soluzioni di supply chain integrerà agenti capaci di eseguire decisioni, con l'AI a supporto e non in sostituzione del giudizio umano.

Per anni le aziende manifatturiere italiane hanno inseguito, e in larga parte raggiunto, un traguardo preciso: costruire il piano di produzione migliore possibile. Hanno investito in ERP, MRP, sistemi di schedulazione e piattaforme APS, e quegli strumenti oggi fanno molto bene ciò per cui sono nati, cioè trasformare una previsione in un piano eseguibile.

C'è però una domanda che quei sistemi non erano stati pensati per affrontare, e che negli ultimi anni è diventata quotidiana. Non più soltanto “qual è il piano?”, ma “quale piano conviene davvero, adesso, dato tutto quello che è cambiato dall'ultima volta?”.

La prima è una domanda di calcolo. La seconda è una domanda di decisione. Questo report documenta, dato dopo dato, perché la seconda sia diventata la parte più difficile e più costosa del mestiere, e come stia cambiando.

L'IDEA IN SINTESI

Il problema

Strumenti di pianificazione maturi in un contesto instabile. Il piano ottimale perde aderenza alla realtà in poche ore.

La ricerca

Sintesi di statistiche ufficiali (Istat), survey e benchmark di consulenza e settore (McKinsey, Gartner, BCG, Deloitte, APICS/ASCM), con tre indicatori originali dell'Osservatorio.

Il risultato

Il collo di bottiglia non è quasi mai la macchina: è il processo con cui si decide come usarla quando le condizioni cambiano.

CAPITOLO 1. IL NUOVO CONTESTO: LA VOLATILITÀ COME COSTANTE

Il manifatturiero italiano opera in un ambiente strutturalmente diverso da quello per cui erano stati progettati i suoi strumenti di pianificazione. La produzione industriale è calata per il terzo anno consecutivo: dopo il 2,5% in meno nel 2023 e il 3,5% nel 2024, il 2025 ha segnato un ulteriore 0,2% (Istat, dati definitivi 2025). Un dato rilevante, considerando che dall'industria dipende circa un quinto del PIL nazionale. La dinamica è selettiva: la farmaceutica cresce a doppia cifra, mentre tessile, abbigliamento e mezzi di trasporto restano in difficoltà (Istat).

Anno	Produzione industriale italiana, variazione annua
2023	-2,5%
2024	-3,5%
2025	-0,2%

Fonte: Istat, dati definitivi 2025. Affidabilità: alta.

Sul fronte esterno, le evidenze convergono su un punto: la discontinuità è la norma. McKinsey stima che una singola grande interruzione di filiera possa erodere fino al 42% dell'EBITDA di un anno, e che interruzioni superiori a un mese si ripetano in media ogni 3,7 anni, con un costo cumulato pari a circa il 45% dei profitti di un anno lungo un decennio (McKinsey; World Economic Forum). Swiss Re quantifica in circa 184 miliardi di dollari l'anno il costo globale delle disruption di filiera (Swiss Re).

Non è un fenomeno passeggero. Nella survey McKinsey 2025 sui responsabili di supply chain, il 97% dichiara di aver già introdotto aumenti di scorte, doppie fonti di fornitura o riavvicinamento produttivo per difendersi dall'incertezza (McKinsey Global Supply Chain Leader Survey 2025).

Le aziende non cercano più il piano perfetto. Cercano il piano più robusto: quello che regge meglio quando qualcosa, inevitabilmente, cambierà.

CAPITOLO 2. IL PARADOSSO DELLA MATURITÀ

Vale la pena dirlo con chiarezza: gli strumenti di pianificazione ed esecuzione oggi in uso sono maturi ed efficaci. L'ERP tiene insieme anagrafiche e flussi; l'MRP calcola i fabbisogni; l'APS costruisce sequenze sofisticate; il MES restituisce visibilità a bordo macchina. Sono investimenti che hanno prodotto valore reale.

Eppure un indicatore sintetico come l'OEE racconta un divario persistente. La soglia world class, introdotta da Nakajima nel quadro del Total Productive Maintenance, è pari all'85% (prodotto di circa 90% di disponibilità, 95% di performance e 99% di qualità). Nella realtà, il manifatturiero discreto viaggia in media tra il 55% e il 67% (Evocon, 3.500+ macchine in 50+ Paesi; Godlan, 66,8% su 1.470+ impianti, 2024), e solo circa il 3% degli stabilimenti mantiene stabilmente l'85%. L'OEE calcolato manualmente su Excel, inoltre, risulta sistematicamente sovrastimato di 8-12 punti rispetto alla misurazione automatica (Symestic).

Riferimento OEE	Valore
Media manifattura discreta	circa 62%
Soglia world class (Nakajima)	85%
Disponibilità target	90%
Performance target	95%
Qualità target	99%

Fonte: Nakajima (TPM), Evocon, Godlan. Affidabilità: media.

Il punto non è che i sistemi funzionino male. È che eccellono in un compito, eseguire un piano, e che quel compito, da solo, non spiega il divario di performance. Tra il piano calcolato e la sua esecuzione si inserisce una catena di decisioni: cosa lanciare, in che ordine, come reagire a un ritardo. È lì, non nel motore di calcolo, che si perde gran parte dei punti di OEE.

INSIGHT DEL VEDRAI OBSERVATORY

Il divario tra OEE medio (circa 62%) e world class (85%) vale circa **23 punti percentuali** di capacità produttiva latente. Poiché disponibilità e performance dipendono in larga parte da fermi, micro-arresti e cambi setup, ossia dagli esiti di decisioni operative, l'Osservatorio stima che una quota rilevante di questo divario sia

di natura decisionale, non tecnologica. Investire ancora nel motore di calcolo, quando il collo di bottiglia è la decisione, offre rendimenti marginali.

CAPITOLO 3. LA FABBRICA GOVERNATA DALLE ECCEZIONI

Una parte enorme della giornata in produzione non si spende a produrre, ma a rifare il piano. Il fenomeno è difficile da misurare a livello di sistema, ma trova un forte riscontro nella ricerca sul decision-making: in una survey su oltre 1.200 manager, McKinsey rileva che i dirigenti dedicano in media circa il 40% del tempo a prendere decisioni e giudicano inefficace il 61% di quel tempo, per un costo stimato di circa 530.000 giornate-uomo l'anno in una grande impresa, equivalenti a circa 250 milioni di dollari (McKinsey, Three keys to faster, better decisions).

Ritardi, assenze, guasti, ordini urgenti, materiali mancanti: la maggior parte delle decisioni giornaliere non riguarda il piano originale, ma la sua continua ricostruzione. Ed esiste una soglia, poco discussa, oltre la quale ripianificare troppo spesso peggiora le performance invece di migliorarle, perché introduce nervosismo di piano, cambi di setup e perdita di ritmo. Una delle indicazioni più utili che l'intelligenza applicata alla produzione può fornire è, paradossalmente, **quando non cambiare il piano**.

Per rendere misurabile questo fenomeno finora descritto solo in modo aneddotico, l'Osservatorio Vedrai propone due indicatori originali.

FRAMEWORK PROPRIETARIO VEDRAI OBSERVATORY

Decision Half-Life (DHL), Emivita della Decisione

Rende misurabile l'idea che il piano viva poche ore.

Cosa misura: il tempo mediano che intercorre tra la pubblicazione di un piano e la prima deviazione materiale che richiede una nuova decisione.

Come si calcola: $DHL = \text{mediana}(t_{\text{deviazione}} - t_{\text{pubblicazione}})$, sugli eventi di piano di un orizzonte rappresentativo. Per analogia con il decadimento radioattivo, misura la velocità con cui un piano perde validità.

A cosa serve: dimensiona il carico decisionale reale e il valore della velocità. Un impianto con DHL di 4 ore ma un ciclo decisionale di 24 ore è strutturalmente in ritardo sul proprio ambiente.

Natura: costruito metodologico (Framework VO), calcolato dall'azienda sui propri dati; non è una statistica pubblica.

FRAMEWORK PROPRIETARIO VEDRAI OBSERVATORY

Planning Stability Score (PSS), Punteggio di Stabilità del Piano*Distingue la reattività sana dal nervosismo distruttivo.*

Cosa misura: la stabilità di un piano una volta pubblicato, ovvero quanto poco viene modificato prima e durante l'esecuzione.

Come si calcola: $PSS = 100 \text{ per } (1 \text{ meno churn})$, dove churn è la quota di righe-ordine pianificate modificate tra pubblicazione ed esecuzione, sull'orizzonte considerato.

A cosa serve: aiuta a individuare la cadenza ottimale di ripianificazione, cioè il punto oltre il quale ripianificare ancora danneggia le performance. Un PSS molto basso segnala che l'azienda sta rincorrendo invece di guidare.

Natura: costruito metodologico (Framework VO), calcolato dall'azienda sui propri dati.

In molte fabbriche l'attività prevalente non è produrre il prodotto: è produrre, e continuamente rifare, il piano.

CAPITOLO 4. LE DECISIONI AD ALTO IMPATTO DEL PLANNER

Ogni giorno chi pianifica prende decisioni che, prese una per una, sembrano piccole: quale ordine produrre per primo, come gestire il ritardo di un fornitore, quando modificare il piano, come bilanciare servizio e margine, come reagire a un ordine urgente. Sommate lungo un anno, valgono milioni. La ricerca conferma la posta in gioco: il 72% dei senior executive ammette che nelle proprie organizzazioni le decisioni sbagliate sono frequenti almeno quanto quelle giuste, e le organizzazioni che decidono rapidamente hanno il doppio della probabilità di prendere decisioni di alta qualità (McKinsey). Velocità e qualità, contrariamente al senso comune, vanno insieme.

Eppure solo il 39% delle aziende dichiara una cultura decisionale realmente data-driven, e chi ha la cultura analitica più forte ha il doppio delle probabilità di superare in modo significativo i propri obiettivi (compilazione di survey su fonti HBR, McKinsey, Gallup). C'è, in altre parole, un ampio margine tra come si decide oggi e come si potrebbe decidere.

Qui va fatta una precisazione che merita rispetto, non correzione: l'esperienza del planner esperto batte ancora, in molti casi, l'algoritmo, perché usa conoscenza implicita che i sistemi non vedono. Sa che quel cliente in realtà può aspettare, che quel fornitore ritarda sempre di due giorni, che quella macchina oggi è più lenta. È sapere prezioso. L'obiettivo non è sostituirlo, ma dargli strumenti che ne moltiplichino la portata. Per misurare quanta di questa pressione derivi dall'ambiente esterno, l'Osservatorio propone un terzo indicatore.

FRAMEWORK PROPRIETARIO VEDRAI OBSERVATORY

Decision Volatility Index (DVI), Indice di Volatilità Decisionale*Misura quanto l'ambiente costringe a ri-decidere.*

Cosa misura: l'intensità con cui le condizioni alla base di un piano cambiano, ossia la pressione a decidere imposta dal contesto.

Come si calcola: indice composito normalizzato 0-100 di quattro componenti: variabilità della domanda (coefficiente di variazione), variabilità dei lead time di fornitura, volatilità dei prezzi degli input, frequenza di shock esogeni (dazi, energia). Calibrabile su segnali pubblici come i prezzi alla produzione Istat e la frequenza di disruption McKinsey.

A cosa serve: separa la diagnosi: un DVI alto con risultati deboli indica un problema di agilità decisionale (investire in simulazione e scenari); un DVI basso con risultati deboli indica un problema di processo interno.

Natura: costruito metodologico (Framework VO). Le componenti attingono a dati pubblici, ma l'indice non è una misura ufficiale: nessun valore nazionale viene qui pubblicato in assenza di una rilevazione dedicata.

CAPITOLO 5. QUANTO COSTA DECIDERE: LA CASCATA SUI KPI

Il costo di una decisione operativa raramente compare in un'unica voce di bilancio: si propaga a valle lungo una catena di KPI collegati, dall'OEE all'OTIF, dal WIP al capitale circolante, fino al margine. La letteratura operativa consente di tracciare questa cascata con precisione qualitativa e, in alcuni casi, con ordini di grandezza documentati.

Il livello di servizio è il primo anello. L'OTIF (On-Time In-Full) considerato eccellente si colloca tra il 95% e il 98%, con l'industria delle apparecchiature intorno all'88-93% e l'automotive al 94-97% (benchmark di settore; MetricHQ). Grandi buyer come Walmart hanno alzato il target al 98%, con penali del 3% del costo del venduto per ogni mancato rispetto: una singola decisione di sequenziamento sbagliata può quindi tradursi in una penale contrattuale.

Il secondo anello è il capitale immobilizzato. Ogni settimana di lead time produttivo eliminata riduce di circa 7 giorni le giacenze (DIO), liberando capitale circolante (User Solutions). A titolo illustrativo, un impianto con circa 15 milioni di costo del venduto che riduce il lead time da 42 a 28 giorni può liberare intorno a 575 mila euro di capitale circolante; ridurre il ciclo di cassa da 60 a 40 giorni su 20 milioni di ricavi vale circa 1,1 milioni liberati, con un risparmio di interessi di 77-99 mila euro l'anno al 7-9% (calcoli illustrativi su parametri User Solutions). Sono cifre governate da decisioni di rilascio ordini e sequenziamento, non da nuovi investimenti.

La tabella seguente sintetizza come le decisioni ricorrenti si ripercuotono sui principali KPI. Dove non esiste un valore consolidato, l'Osservatorio indica meccanismo e direzione con giudizio di affidabilità, evitando la falsa precisione.

Decisione operativa	KPI impattati	Meccanismo ed effetto	Affid.
Ordine urgente accettato senza valutazione d'impatto	Setup, OEE, OTIF, WIP	Cambi setup, ritardi a catena, straordinari; costo reale multiplo del margine	Indicativa
Rilascio anticipato degli ordini	WIP, DIO, circolante	Job non lavorabili gonfiano il WIP; principale fonte di DIO in eccesso	Media
Anticipi e scorte prudenziali	DIO, E&O, circolante, margine	Immobilizzi, spazio, obsolescenza; rischio su circolante ed EBIT	Media
Ottimizzare il KPI sbagliato (saturazione, OEE)	Margine, servizio	Priorità disallineate: migliora il reparto, peggiora il risultato	Media
Ripianificare ad alta frequenza	Setup, OEE, PSS	Nervosismo di piano; le performance peggiorano oltre una soglia	Media
Ritardo fornitore gestito in emergenza	Lead time, WIP, OTIF	Ripriorizzazione, rilavorazioni, propagazione lungo la linea	Indicativa

INSIGHT DEL VEDRAI OBSERVATORY

La leva a più alto ritorno sul capitale circolante non è finanziaria, è decisionale. Poiché ogni settimana di lead time equivale a circa 7 giorni di giacenza, la qualità delle decisioni di sequenziamento e rilascio ordini agisce direttamente sul ciclo di cassa, **senza alcun capex**. La pianificazione è, in questo senso, una leva di tesoreria mascherata da funzione operativa.

CAPITOLO 6. IL PARADOSSO DEL FORECAST

Molte aziende investono per migliorare l'accuratezza della previsione. È sensato, ma va calibrato: i benchmark mostrano rendimenti decrescenti. Passare da un'accuratezza del 60% all'80% trasforma le operazioni; salire dall'85% al 90% è costoso e spesso non conveniente (Planster; NetSuite). Il riferimento cross-industry di APQC colloca intorno all'85% la mediana mensile di accuratezza, ma nei contesti industriali e a commessa l'errore (MAPE) a livello di SKU si colloca realisticamente tra il 20% e il 40% (APQC; playbook di settore): una parte dell'incertezza non è eliminabile con più previsione.

Il punto, in un mondo volatile, non è tanto prevedere con maggiore precisione, quanto **decidere meglio a fronte dell'incertezza residua**. Una previsione leggermente meno accurata, ma accompagnata dalla capacità di simulare scenari e sceglierne uno consapevolmente, produce spesso decisioni migliori di una previsione più raffinata usata da sola. Le tecniche di machine learning riducono il MAPE (dal 15-40% dei metodi tradizionali

verso il 5-15%), ma il valore economico si libera solo se quel guadagno alimenta decisioni migliori, non se resta un numero più bello su una slide.

INSIGHT DEL VEDRAI OBSERVATORY

Esiste una frontiera di utilità del forecast: superata la zona dei rendimenti decrescenti (indicativamente oltre l'80-85% di accuratezza per molti portafogli industriali), ogni euro investito in precisione rende meno di un euro investito in **capacità di simulazione e scelta**. Spostare risorse dal prevedere il futuro esatto al valutare rapidamente più futuri è, per l'Osservatorio, la riallocazione a più alto rendimento della funzione planning.

CAPITOLO 7. L'INTELLIGENZA CHE RESTITUISCE TEMPO

È a questo punto, e non prima, che l'intelligenza artificiale entra utilmente nel discorso: non come automazione che rimpiazza le persone, ma come livello che si aggiunge ai sistemi esistenti e affronta la domanda che ERP e APS non erano nati per affrontare, cioè quale piano convenga davvero tra molte alternative, dato il contesto e gli obiettivi. È la lettura che oggi propone anche l'analisi indipendente: Gartner definisce la frontiera come decision-centric planning e insiste su un principio, l'AI deve **aumentare**, non sostituire, il giudizio umano (Gartner, Hype Cycle for Supply Chain Planning Technologies 2025).

I numeri sulla traiettoria di adozione sono netti. La spesa in software di supply chain con capacità di AI agentica passerà da meno di 2 miliardi di dollari nel 2025 a circa 53 miliardi nel 2030; la quota di imprese che usa software SCM dotato di AI agentica salirà dal 5% al 60% nello stesso periodo; e il 70% delle grandi organizzazioni adotterà forecasting basato su AI entro il 2030 (Gartner). Al tempo stesso, l'adozione è oggi prevalentemente incrementale: solo il 17% delle organizzazioni persegue un ridisegno trasformativo immediato, mentre l'83% procede per casi d'uso (Gartner, survey 2025).

Metrica (Gartner)	2025	2030
Imprese SCM con AI agentica	5%	60%
Spesa software SCM con AI agentica	< 2 mld \$	53 mld \$
Grandi org. con forecasting AI-based	in avvio	70%

Fonte: Gartner (2025-2031). Affidabilità: media.

Il beneficio più concreto per chi pianifica è tempo restituito: meno ore a modificare fogli di calcolo e rincorrere email, più ore per valutare scenari, decidere e gestire le eccezioni che contano. La conoscenza implicita del planner e la capacità di simulazione della macchina non competono: si integrano. Ed è proprio l'incertezza, non la sua assenza, a rendere

prezioso questo apporto. L'AI crea più valore dove i dati sono incompleti, il contesto cambia e occorre decidere accettando compromessi.

Il ruolo del planner evolve: da chi aggiorna il piano a chi sceglie, tra piani possibili, quello economicamente migliore.

CAPITOLO 8. VERSO UNA PRODUZIONE DECISION-DRIVEN

La direzione verso cui si muovono le fabbriche più avanzate non è un piano soltanto, ma un ventaglio di piani, il Piano A, il Piano B, il Piano C, valutati con simulazioni continue e confrontati rispetto agli obiettivi economici dell'impresa. Gartner prevede che entro il 2030 metà delle soluzioni SCM cross-funzionali userà agenti intelligenti per eseguire autonomamente decisioni, e che entro il 2031 il 60% delle disruption di filiera sarà risolto senza intervento umano diretto (Gartner). È la produzione scenario-driven: la domanda operativa non è più solo come eseguire il piano, ma quale piano scegliere, e perché.

Questo passaggio non richiede di smantellare gli investimenti già fatti. Al contrario, li valorizza: ERP, MES e APS restano le fondamenta esecutive, e su di esse si innesta un livello decisionale che ne moltiplica il ritorno. È l'evoluzione naturale di aziende che hanno già fatto bene i primi passi e che ora affrontano una domanda più matura, la stessa che Gartner colloca al centro del proprio decision-centric planning.

Il tema che l'Osservatorio Vedrai propone di mettere al centro è, in fondo, uno solo: misurare e migliorare l'impatto economico delle decisioni operative, non semplicemente l'efficienza dei processi. È un territorio ancora poco presidiato, e proprio per questo è lì che si concentra oggi il valore più difficile da liberare, e il più grande.

IMPLICAZIONI. COSA CAMBIA, PER CHI

Per il COO

Ricollegare gli indicatori di reparto (OEE, saturazione) all'impatto economico complessivo. Il 61% del tempo decisionale giudicato inefficace (McKinsey) è la riserva di produttività più accessibile.

Per l'Operations Director

Governare il nervosismo di piano con un Planning Stability Score: oltre una soglia, ripianificare distrugge OEE via setup. Distinguere le eccezioni da assorbire da quelle da gestire.

Per il Supply Chain Manager

Trattare l'incertezza di lead time e forniture come variabile da simulare, non da eliminare. Ogni settimana di lead time vale circa 7 giorni di giacenza sul ciclo di cassa.

Per il CFO e il Consiglio di Amministrazione

Leggere la pianificazione come leva di tesoreria: capitale circolante, servizio e margine si giocano ogni giorno nelle decisioni operative, spesso con impatti a sei cifre e senza capex.

NOTA METODOLOGICA: COME LEGGERE DATI E INDICATORI

Questo report distingue sistematicamente due categorie di evidenza. La prima è costituita da dati pubblici verificabili, attribuiti alla fonte e classificati per affidabilità: alta per le statistiche ufficiali (Istat); media per survey e benchmark di consulenza e settore (McKinsey, Gartner, BCG, Deloitte, APICS/ASCM e dataset di benchmarking industriale); indicativa per regole empiriche, calcoli illustrativi e figure da singola fonte.

La seconda categoria è costituita dai framework proprietari dell'Osservatorio (Decision Volatility Index, Planning Stability Score e Decision Half-Life). Sono strumenti di misura metodologici, pensati per essere calcolati dalle aziende sui propri dati; dove ne usano di pubblici, questi restano citati. L'Osservatorio non pubblica valori nazionali di questi indici in assenza di una rilevazione dedicata: presentarli come misure empiriche sarebbe una falsa precisione. Coerentemente, le stime economiche puntuali del Capitolo 5 sono etichettate come illustrative e ricondotte ai parametri di origine.

ABOUT THE RESEARCH

Vedrai Observatory è il centro di ricerca e pubblicazione di Vedrai S.p.A., azienda italiana di intelligenza artificiale specializzata in decision intelligence per le imprese. Questo report integra statistiche ufficiali, survey e benchmark internazionali e l'osservazione delle pratiche dei team manifatturieri, con tre indicatori metodologici originali. La tesi centrale, il problema non è pianificare ma decidere, è sostenuta capitolo per capitolo da evidenze citate e distinte per affidabilità.

BIBLIOGRAFIA E FONTI

Istat. Produzione industriale, dati definitivi 2025; Prezzi alla produzione dell'industria e delle costruzioni.

McKinsey & Company. Global Supply Chain Leader Survey 2025; Three keys to faster, better decisions; ricerche su resilienza e disruption di filiera.

Gartner. Hype Cycle for Supply Chain Planning Technologies 2025; previsioni su AI agentica e forecasting AI-based nella supply chain (2025-2031).

World Economic Forum. Analisi su supply chain, disruption e permacrisis.

Swiss Re. Stime sul costo globale delle interruzioni di filiera.

APQC; Institute of Business Forecasting (IBF). Benchmark di accuratezza del forecast e metriche di errore (MAPE, WAPE, FVA).

Benchmark OEE. Nakajima (Total Productive Maintenance); Evocon; Godlan; Symestic.

Benchmark OTIF e capitale circolante. MetricHQ; User Solutions; fonti su cash conversion cycle e WIP.

Riferimenti settoriali. APICS/ASCM, MESA, Fraunhofer, MIT, OECD, BCG, Deloitte per il quadro su operations, MES e decision-making.