

MISURA E CONVENIENZA

Su quali macchine il monitoraggio si ripaga

Non tutte le macchine meritano un sensore, e dirlo fa parte del metodo. Qui trovi l'ordine dei passi, la tabella per calcolare il costo di un fermo e una griglia per decidere da dove cominciare.

01 Tre modi di intervenire, con i nomi giusti

In officina si dice "a guasto", "a calendario", "su condizione". La **UNI EN 13306:2018** usa altri nomi, quelli che trovi nei capitolati e negli audit. Le definizioni qui sotto sono riformulate con parole nostre, il testo integrale è disponibile presso UNI.

COME LO CHIAMO TU	TERMINE NORMATO	QUANDO SCATTA L'INTERVENTO
A guasto, run to failure	Manutenzione correttiva	Quando la macchina ha già smesso di funzionare
A calendario, a ore	Manutenzione preventiva ciclica	Allo scadere di ore o mesi decisi a tavolino, qualunque sia lo stato
Su condizione, CBM	Manutenzione secondo condizione	Quando una misura dice che lo stato è cambiato abbastanza
Predittiva, PdM	Manutenzione predittiva	Come sopra, ma con una data stimata sull'andamento delle misure

La **predittiva non è una quarta categoria**: nella struttura della norma è un sottoinsieme della manutenzione secondo condizione. E ciclica e secondo condizione sono entrambi rami della preventiva, quindi "preventiva" non è sinonimo di "a calendario". Se misuri e intervieni al superamento di una soglia, stai già facendo manutenzione secondo condizione. Per chiamarla predittiva serve una previsione costruita sull'andamento dei parametri di degrado, e in ogni caso nessuna misura ti dà la data del guasto. "Ordinaria" e "straordinaria" non sono strategie: stanno sull'asse economico della UNI 11063:2017.

02 La manutenzione a calendario non è un errore

Chi sostituisce cuscinetti e cinghie a intervalli fissi non sta sbagliando: in molti casi è la scelta economicamente corretta. Lo dice anche la letteratura peer-reviewed: il vantaggio della manutenzione secondo condizione su quella a intervalli fissi non è universale, dipende da come degrada il componente, da quanto è grave il guasto e da quanto è accurata la misura (de Jonge, Teunter e Tinga, 2017). I casi in cui il calendario vince sono precisi.

- Componente con vita a usura riconoscibile e ripetibile: filtri, olio, guarnizioni, cinghie
- Intervento imposto per legge o richiesto dal costruttore per la garanzia
- Modo di guasto senza sintomo misurabile in anticipo: ISO 17359 prevede il caso e rimanda ad altre strategie
- Intervento a basso costo dentro un fermo già programmato: misurare costerebbe più del ricambio
- Tempo fra primo sintomo e guasto più corto del tempo che ti serve per reagire

Vale anche il contrario

Aprire una macchina che sta bene non è gratis. Il rapporto Nowlan e Heap del 1978, su componenti aeronautici civili United Airlines con dati degli anni 60 e 70, osserva che sugli assiemi complessi la revisione programmata può alzare il tasso di guasto complessivo, introducendo mortalità infantile in un sistema stabile. Non è uno studio su macchine industriali e non si trasferisce tale e quale, ma il meccanismo lo riconosci: dopo certi rimontaggi nascono guasti che prima non c'erano. Non è un argomento contro il calendario, è un argomento per non applicarlo a tutto.

03 Prima il conto, poi il sensore

ISO 17359:2018 dà linee guida su come si imposta un programma di monitoraggio. Non è cogente e non è certificabile: nessuno è "conforme a ISO 17359". La parte utile è l'ordine dei passi, che riassumiamo con parole nostre senza riprodurre il diagramma della norma.

- Analisi costi benefici (Clausola 5): si verifica se il monitoraggio si ripaga, contando quanto costa la macchina lungo la vita e quanto vale ciò che si perde quando si ferma
- Censimento delle macchine, della loro funzione e delle condizioni operative (Clausola 6)
- Valutazione di criticità su tutte le macchine: ne esce l'ordine di priorità e l'elenco di quelle da lasciare fuori (Clausola 7.2)
- Analisi dei modi di guasto: quale parametro può segnalarli, e se è misurabile (Clausole 7.3 e 7.4)
- Metodo, punti di misura, intervallo, soglie iniziali e baseline, poi andamento, azione e revisione periodica (Clausole 8-11)

Il punto che sorprende quasi tutti: **l'analisi economica è il primo blocco, non l'ultimo**. Nel commento la norma rimanda al ritorno dell'investimento e al costo del ciclo di vita. La domanda "quanto mi rende" viene prima di "che sensore compro", e a dirlo è la norma. Le soglie non sono un dato fisso: il ciclo di revisione le rimette in discussione.

04 Il costo di un fermo, voce per voce

Nessuna norma ti dà una formula del costo del fermo: ISO 17359 lo cita come voce da considerare, la UNI EN 15341:2022 dà indicatori di prestazione della manutenzione, non un modello di costo. Il calcolo lo fai tu: copia la tabella e riempi l'ultima colonna a penna.

VOCE	COME SI STIMA	ESEMPIO	IL TUO VALORE
Durata del fermo (base, non si somma)	Dalla chiamata al riavvio a regime	9 h	_____
Manodopera interna e straordinario	Ore uomo di ripristino e recupero fuori orario	210 €	_____
Intervento esterno in urgenza	Trasferta, tariffa fuori contratto, ricambio	800 €	_____
Produzione persa o spostata	Pezzi non fatti o spostati su altra macchina	480 €	_____
Ritardo sulla consegna	Penali, trasporto urgente	300 €	_____
Danni conseguenti	Pezzo in lavorazione perso, danni a valle	200 €	_____

L'esempio è costruito da noi, non è un dato di mercato: totale 1.990 € per nove ore di fermo su un centro di lavoro. **Se lavori a commessa, spesso non perdi il margine: lo sposti.** Recuperi il sabato o su un'altra macchina, e il fatturato arriva lo stesso. Ma due righe restano vere, lo straordinario e il ritardo sulla consegna: riempi con onestà, altrimenti il conto ti dice zero e non è zero.

05 Errore da non fare: il beneficio non è il fermo intero

Attenzione

Il beneficio del monitoraggio non è il costo pieno del fermo evitato. Un guasto visto arrivare costa comunque: il cuscinetto si cambia lo stesso, la macchina si ferma, il tecnico si paga. Quello che cambia è quando e come.

La formula corretta è una differenza: **beneficio per evento = costo dell'intervento non pianificato meno costo dello stesso intervento pianificato**. Poi moltiplichi per gli eventi all'anno che ti aspetti davvero di intercettare, che su una singola macchina è spesso una frazione di evento. Sull'esempio della tabella: manodopera da 210 a 120 € senza straordinario, intervento esterno da 800 a 400 € a tariffa ordinaria, ritardo sulla consegna da 300 € a zero, danni conseguenti da 200 a 50 €, produzione persa da 480 € tutta. Lo stesso guasto, visto arrivare, costa 1.050 €: il beneficio è **940 €** su 1.990 €. Chi ti presenta il fermo intero come risparmio ti sta gonfiando il conto.

06 Quando la risposta è no, e da dove si comincia

Su alcune macchine la risposta onesta è no: **macchina ridondata** con la gemella pronta, **ricambio a scaffale** e sostituzione in un'ora, **fermo che non blocca niente a valle**, oppure modo di guasto senza sintomo misurabile. L'elenco delle macchine da lasciare fuori è un risultato del metodo, non una sua mancanza.

FATTORE	PESO	COME DAI IL PUNTEGGIO DA 1 A 5
Costo del fermo e produzione persa	x3	1 = trascurabile, 5 = ferma la linea o il cliente
Assenza di ridondanza e di ricambio pronto	x3	1 = gemella e pezzo pronti, 5 = macchina unica, mesi di attesa
Frequenza dei guasti e tempo di riparazione	x2	1 = mai, si ripara in un'ora, 5 = ricorrente, giorni di lavoro
Danni conseguenti, sicurezza, ambiente	x2	1 = nessuno, 5 = rischio per le persone o sversamento
Fattibilità della misura	x1	1 = punto inaccessibile o regime variabile, 5 = accesso facile, ciclo ripetibile

Somma pesata, massimo 55. Ordina le macchine dal punteggio più alto e parti dalle prime due o tre, non da venti. **Distinzione onesta:** valutare la criticità con un punteggio su fattori pesati lo suggerisce ISO 17359 (Clausola 7.2), e da lì vengono quasi tutti i fattori della griglia; la fattibilità della misura arriva dalla clausola sul metodo di monitoraggio. Nostri sono i pesi e la scala da 1 a 5: tarali sulla tua fabbrica.

Prima di comprare qualunque cosa

- Ho scritto il costo di un fermo su questa macchina, non una media di settore
- Ho calcolato la differenza fra intervento non pianificato e pianificato, non il fermo intero
- So quale modo di guasto voglio intercettare e quale parametro lo mostra
- So, come ordine di grandezza, quanto passa fra primo sintomo e guasto
- So chi guarda il dato e cosa fa quando arriva un allarme

Vuoi capire da quali macchine partire?

Guardiamo insieme il tuo parco macchine e ti diciamo dove il monitoraggio si ripaga e dove no. Senza impegno, e con il metodo di queste pagine.



gravion.sintropy.ai
WhatsApp +39 392 423 1638
sintropy-team@sintropy.ai