

ISO 14955: Progettazione Ambientale delle Macchine Utensili

La serie normativa definisce un framework tecnico e rigoroso per progettare, misurare e testare l'efficienza energetica delle macchine utensili.

Struttura della Serie ISO 14955

Il corpus normativo è organizzato gerarchicamente: dai principi generali di Eco-design e misurazione, fino alla declinazione specifica per tecnologie di lavorazione.



1

Regole Generali (Metodologia)

ISO 14955-1: Metodologia di Eco-design

ISO 14955-2: Metodi di misura e reporting

2

Declinazione per Tecnologia (Applicazione)

ISO 14955-3: Asportazione truciolo (Torni, Centri di lavoro)

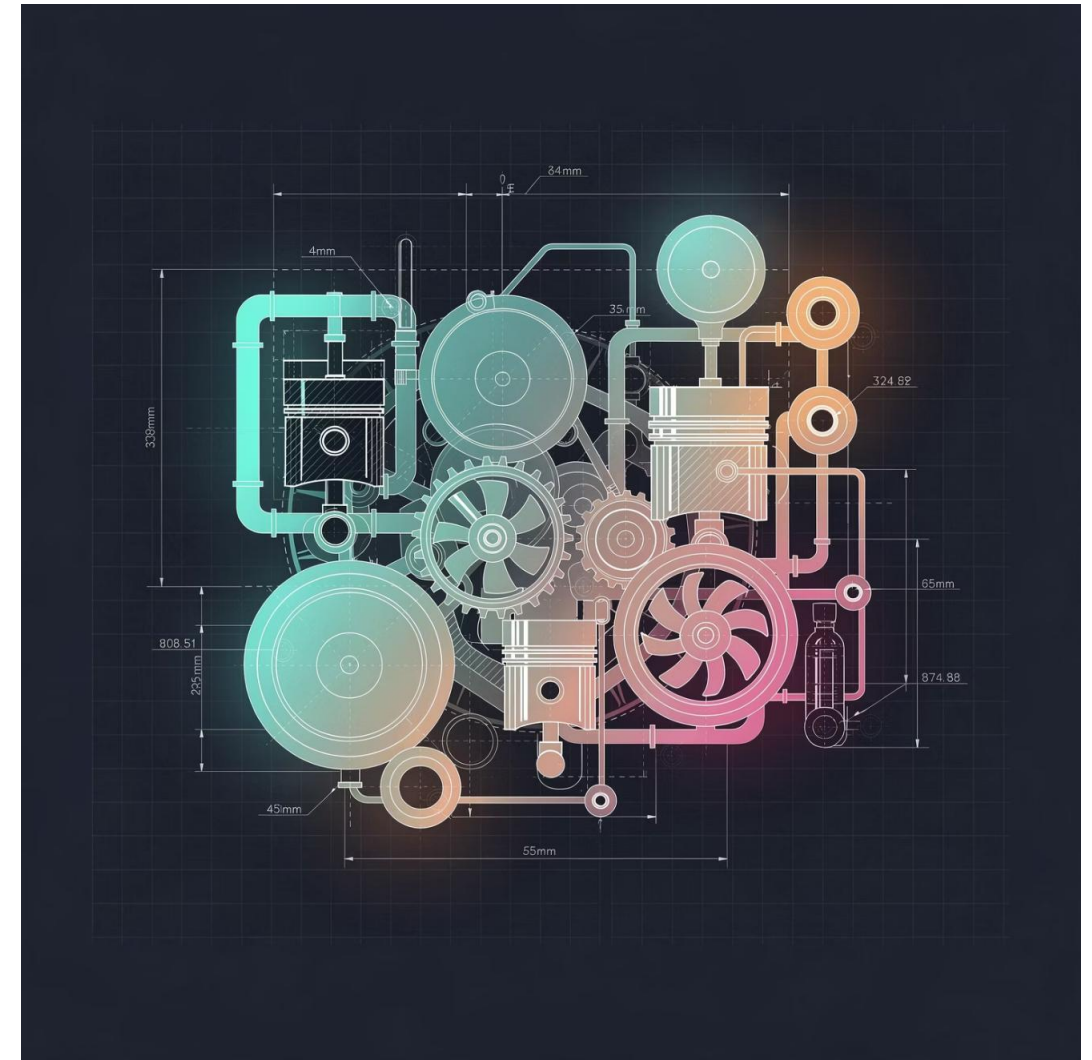
ISO 14955-4: Formatura metalli e Laser (Presse, Piegatrici)

ISO 14955-5: Lavorazione legno

ISO 14955-1: L'Eco-design Operativo

La norma formalizza un approccio sistematico che trasforma l'efficienza energetica da "buona pratica" a processo ingegneristico tracciabile. Non si limita a misurare, ma guida la progettazione.

- **Mappatura delle Funzioni:** Distinzione tra lavorazione, gestione scarti, e ausiliari (raffreddamento, fluidi).
- **Componenti Critici:** Analisi mirata di azionamenti, pompe e diverse unità periferiche.
- **Iterazione Progettuale:** Definizione di obiettivi di riduzione (picchi o consumo totale) e validazione dei miglioramenti.



📄 L'obiettivo non è il confronto commerciale, ma il miglioramento continuo e tracciabile delle prestazioni energetiche della macchina

ISO 14955-2: Metodi di Misura e Confini di Sistema

La standardizzazione del dato energetico richiede la definizione precisa di **tre variabili fondamentali**, che devono essere sempre dichiarate congiuntamente.



Condizioni Ambientali

Temperatura, umidità e influenze esterne che possono alterare la lettura.



Stato Operativo

Definizione univoca dello stato macchina (OFF, STANDBY, READY, PROCESSING, WARM-UP).

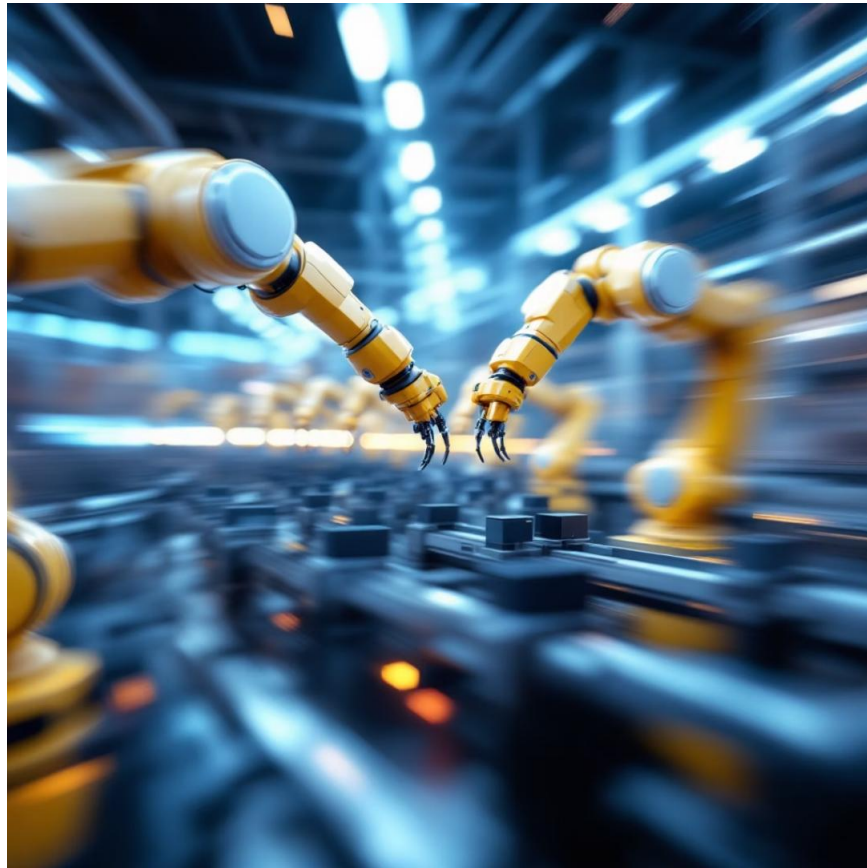


Attività della Macchina

Cosa sta facendo la macchina in quello stato (es. ciclo di lavoro specifico, attrezzaggio, attesa attiva).

Scenari di Test: Machine-Based vs Task-Based

La norma introduce due filosofie di test distinte per adattarsi sia alla caratterizzazione della macchina standard, sia alle esigenze di commesse specifiche.



Machine-Based Scenario

Rappresenta la "missione tipo" della macchina. Si basa su un regime di turno standardizzato che simula un uso industriale medio, indipendente dalla specifica commessa.

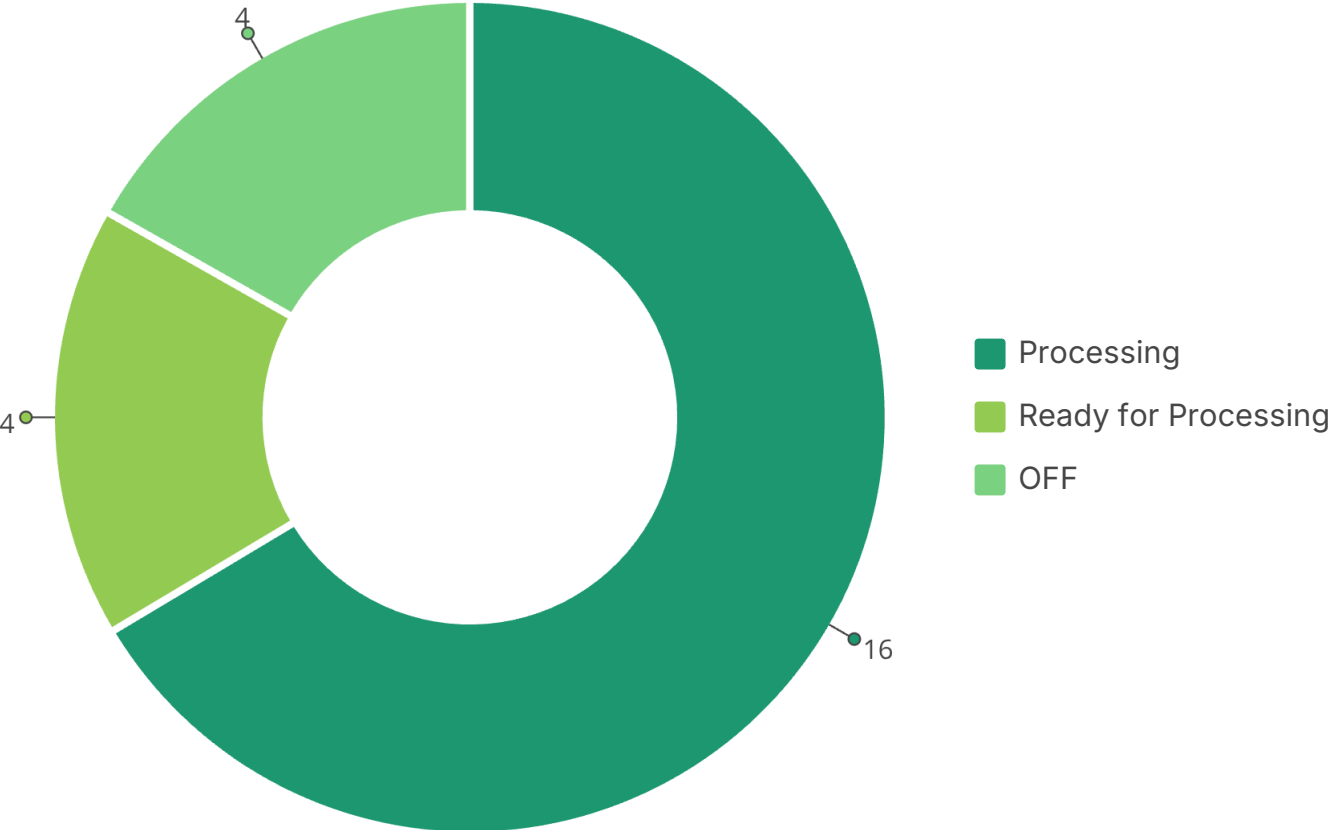


Task-Based Scenario

Deriva da una specifica applicazione (es. un pezzo particolare per un cliente automotive). Include tolleranze, qualità, gestione scarti e tempi ciclo reali.

Il Regime di Turno Campione (Sample Shift Regime)

Per rendere i dati comparabili, la ISO 14955-2 propone un regime di riferimento su 24 ore, utile per benchmark interni e dichiarazioni standard.



Questo modello assume un'alta efficienza operativa (80% del tempo attivo in lavorazione). Serve a dimostrare il comportamento energetico della macchina sotto stress produttivo costante.

Il Regime di Turno Specifico: La Realtà Produttiva

Quando utilizzarlo

Indispensabile quando l'uso reale si discosta dal modello standard, ad esempio in processi con lunghi set-up manuali, alta variabilità o produzioni intermittenti (es. lavorazioni specifiche).

Costruzione del ciclo di lavoro

Costruzione di un ciclo di lavoro ad hoc da dati reali (logging o piani di produzione), tramite clustering di stati simili, per rappresentare l'effettivo utilizzo e consumo della macchina

1 ora per setup e movimentazione



Tempo Improduttivo

Costi energetici nascosti



2 ore lavorazione



Tempo Produttivo

Suddivisione nei diversi vettori energetici



ISO 14955-3: Focus su Asportazione Truciolo

Ambito di Applicazione

Specifica per torni, centri di lavoro e fresatrici. Supporta la progettazione definendo esattamente come misurare la funzione "processing" in queste macchine complesse.

Obiettivo Operativo

Fornire un percorso "chiavi in mano" per il testing: definisce i parametri di taglio, gli utensili standard e la strategia di lavorazione da documentare per rendere il test ripetibile.



ISO 14955-4: Presse e Tecnologie Laser

Questa sezione copre un ampio spettro di tecnologie di formatura e taglio, introducendo stati operativi specifici non presenti nelle macchine ad asportazione.



Presse e Piegatrici

Include presse idrauliche, meccaniche, servo e piegatrici. Definisce cicli minimi di misura (es. 10 min di processing).



Taglio Laser

Considera input energetici specifici come i gas di taglio.



Punzonatura

Standardizza i confini di sistema per punzonatrici a torretta e macchine combinate.



ISO 14955-5: Macchine per la Lavorazione del Legno

Sfide Specifiche

Le macchine per il legno presentano profili energetici unici, caratterizzati spesso dai sistemi ausiliari (es: come sistemi di movimentazione/manipolazione).

Metodologia

Definisce stati come WARM UP e scenari machine-based su 8 ore. Permette di confrontare l'efficienza di soluzioni diverse (es. piallatrici, seghe a nastro).