

OEE, cos'è? Esempi pratici di come implementarlo

Indice

- | | |
|---|---|
| 1. Cosa è l'indice OEE
Pagina 2 | 4. Efficientamento tramite OEE
Pagina 4 |
| 2. OEE calcolo
Pagina 2
Availability (Disponibilità)
Pagina 2
Performance (Prestazione)
Pagina 2
Quality (Qualità prodotta)
Pagina 2 | 5. Perdite in azienda
Pagina 5 |
| 3. Esempio di calcolo indice OEE
Pagina 3
Availability OEE
Pagina 3
Performance OEE
Pagina 3
Quality OEE
Pagina 3
OEE del turno
Pagina 3
Esempio di calcolo OEE su un giorno di 3
turni
Pagina 4 | 6. Raccolta dati
Pagina 5 |
| | 7. Perché adottare un controllo tramite OEE
Pagina 5 |
| | 8. Ma quanto deve essere il valore giusto del mio OEE?
Pagina 6 |
| | 9. Metodo scientifico per l'OEE
Pagina 7 |

Cosa è l'indice OEE

L'**OEE**, **Overall Equipment Effectiveness** ("Efficienza complessiva della risorsa produttiva") è un indice di performance (**KPI**) per misurare la capacità produttiva di una azienda di produzione.

È un importante indicatore nella **Lean Production** per il mantenimento del controllo. L'indice **OEE** mette in risalto il livello di spreco delle risorse che devono essere corrette.

L'indice **OEE** tiene conto delle più comuni e importanti fonti di perdita di produttività nella produzione secondo la filosofia **Kaizen**, il che significa che la produzione può essere continuamente migliorata.

Le aziende possono scoprire sistematicamente il potenziale di ottimizzazione attraverso gli indici di performance **KPI**, tra questi, l'**OEE** aiuta a dare una misura complessa e generale di tutto lo stato di salute dell'impianto o della linea produttiva. Infatti grazie all'indice **OEE** come strumento di misura, l'efficacia del sistema è misurabile, paragonabile e quindi sia anche migliorabile in termini numerici.

Il valore **OEE** è costituito dai seguenti tre fattori:

- Disponibilità operativa
- Tempi di singola lavorazione
- Qualità del prodotto

OEE calcolo

OEE formula: è il prodotto delle tre componenti fondamentali della performance produttiva
Availability x Performance x Quality

Availability (Disponibilità):

Percentuale del tempo lavorato rispetto al tempo disponibile. Si utilizza il rapporto tra il tempo disponibile di lavoro dell'impianto (es il turno o la giornata o la settimana) rispetto al reale tempo in cui l'impianto ha prodotto valore eseguendo parti o semilavorati

Performance (Prestazione):

Percentuale di parti realmente lavorate rispetto alle parti teoricamente lavorabili. Nella pianificazione vengono calcolati i pezzi lavorabili a regime ottimale, eventuali riduzioni di tali performance indicano un calo produttivo

Quality (Qualità prodotta):

È il rapporto percentuale tra le parti conformi rispetto al totale delle parti prodotte. Si evidenziano in tal modo cali produttivi relativi a scarti o rilavorazioni che incidono sull'inefficienza generale

Esempio di calcolo indice OEE

Nell'impianto 1 è stata pianificata la produzione di un lotto di lavoro per 5.300 pezzi. Il tempo teorico di lavorazione per ogni pezzo è di 87 secondi. L'impianto lavoro per 3 turni e per 5 giorni alla settimana. Teoricamente sarebbero necessari poco più di 16 turni lavorativi ipotizzando una efficienza teorica del 100%.

Infatti moltiplicando 5.300 pezzi per 87 secondi si ottengono 461.000 secondi che diviso un normale turno di 8 ore ($8 \times 60 \times 60 = 28.800$ secondi per turno) da come risultato 16,01.

Availability OEE

Nel primo turno viene fatto l'attrezzaggio completo per tutta la produzione del lotto e viene consumato un tempo di 90 minuti.

Inoltre tra accensione e avvio di macchina per inizio settimana sono necessari altri 35 minuti.

Durante tutto il turno vengono eseguite altre 3 verifiche in manuale sullo stato attrezzaggio e stato macchina costringono alla sospensione di lavoro per un totale di 24 minuti.

Per 12 volte scattano allarmi di vario genere (sicurezza, anomalia, check di pressione, ecc) per un totale di 28 minuti complessivi di sospensione lavoro.

Non vi sono fermi di manutenzione programmata e nemmeno di sostituzione parti e utensili.

Availability è quindi formato dal tempo teorico (480 minuti) sottratti tutti i fermi ($90 + 35 + 24 + 28 = 177$) per un tempo netto lavorato di 303 che corrisponde ad una efficienza percentuale della voce **Availability del 63%**

Performance OEE

Sempre mantenendo l'esempio appena descritto, nel tempo di Availability appena calcolato saranno posti in relazione il tempo teorico produttivo con i reali pezzi prodotti.

Quindi nei 303 minuti di disponibilità dell'impianto suddivisi per gli 87 secondi teorici, ne scaturisce una produzione teorica di 209 pezzi (esattamente calcolati in $303 \text{ minuti} \times 60 \text{ secondi a minuto} / 87 \text{ secondi pezzo}$).

Poiché la reale produzione invece è stata di 181 pezzi, ne deriva che il rapporto tra teorico ed effettivo sarà $181/209$ cioè un indice di **Performance del 87%**

Quality OEE

Per finire durante il medesimo turno, dei 181 pezzi prodotti 4 sono stati scartati ed uno invece ha subito una rilavorazione a causa di un allarme che ha costretto ad un piccolo intervento manuale (di cui al punto Availability)

Ancora eseguiremo il medesimo rapporto tra i 181 pezzi lavorati rispetto ai pezzi conformi, $181 - 5$ pezzi scartati (4 scarti e un rilavorato). Il valore che otterremo sarà $176/181$ per un indice di **Quality del 97%**

OEE del turno

Finalmente per ottenere l'indice OEE del turno 1 sulla base del nostro esempio appena illustrato ne deriverà che: $63\% \text{ (Availability)} \times 87\% \text{ (Performance)} \times 97\% \text{ (Quality)} = 53\%$

È chiaro che in questo turno ha inciso pesantemente l'attrezzaggio di 90 minuti. Senza questo importante fermo il valore Availability sarebbe stato di 82%.

Volendo fare della semplice teoria, ipotizzando che le percentuali di Performance e Quality mantengano gli stessi valori, si potrebbe ipotizzare che l'intero indice OEE del turno ma senza l'attrezzaggio, avrebbe potuto essere 82% (Availability) x 87% (Performance) x 97% (Quality) = 69%.

Esempio di calcolo OEE su un giorno di 3 turni:

CALCOLO OEE						
Tempo produzione 1 pezzo teorico (secondi)		87				
UM		Turno 1	Turno 2	Turno 3	Riepilogo Giorno	
Tempo Teorico		min	480	480	480	1440
tempo inefficienza fermo macchina	min	35	11	20		66
tempo attrezzaggio	min	90	0	0		90
tempo sostituzione parti	min	0	27	0		27
tempo fermi allarmi	min	28	11	85		124
tempi manutenzioni	min	0	21	0		21
tempi verifica manuale	min	24	28	31		83
Somma tempo sprecato	min	177	98	136		411
Tempo reale disponibilità impianto	min	303	382	344		1029
Availability			63%	80%	72%	71%
Pezzi teorici	pz	209	263	237		710
pezzi prodotti	pz	181	250	225		656
Performance			87%	95%	95%	92%
pezzi scartati	pz	4	4	7		15
pezzi rilavorati	pz	1	1	2		4
Totale pezzi non conformi	pz	5	5	9		19
Differenza pezzi prodotti pezzi corretti	pz	176	245	216		637
Quality			97%	98%	96%	97%
OEE			53%	74%	65%	64%

Efficientamento tramite OEE

L'OEE, essendo un'analisi rapida del potenziale di ottimizzazione, esamina e misura l'intera gamma di perdite di efficacia nei sistemi di produzione, evidenziando le conseguenze dello spreco.

L'OEE aiuta l'azienda a prendere le giuste decisioni per implementare i suggerimenti di miglioramento. L'indice OEE infatti evidenzia subito quali perdite dipendano dalla macchina o dal processo per essere ridotte al minimo.

Nell'esempio proposto prima infatti un valore che dovrebbe balzare subito all'occhio è che il livello di performance abbia dei valori particolarmente diversi tra teorico ed effettivo. Immaginare che una macchina produca solamente l'87% dei pezzi teorici deve insospettirci. Le cause possono essere molteplici, i tempi teorici non sono corretti, l'impianto ha una velocità volontariamente ridotta per motivi industriali (nuovo utensile, nuovo materiale, nuova riprogrammazione [part-program](#), ecc.), l'impianto ha un degrado funzionale o usura nelle parti meccaniche o nella forza motrice che lo rallentano.

Queste ed altre considerazioni emergono facilmente quando si hanno a disposizione dati precisi e puntuali da poter valutare in maniera efficace.

Perdite in azienda

Allo stesso modo in cui i **KPI** mostrano gli indici di Performance per l'azienda, l'**OEE** può rientrare anche negli indici **KRI** (Key Risk Indicator) poiché misura il grado di inefficienza e di esposizione alla perdita finanziaria.

Possibili perdite in un'azienda possono essere perdite di prestazioni, ad esempio, a causa di guasti IT e guasti del sistema, diventa chiaro quanto l'azienda dipenda dalla tecnologia. È tanto più importante prevenire i fallimenti in modo che le aziende non debbano affrontare ingenti perdite.

Interruzioni e guasti possono verificarsi anche nella produzione. Tali tempi di inattività possono derivare da errori e guasti dei sistemi, nonché da parti mancanti o problemi organizzativi.

Anche ulteriori modifiche tecniche e riparazioni possono causare un arresto.

L'indice **OEE** nella produzione può aiutare a monitorare le seguenti aree di miglioramento:

- Pianificazione
- Logistica
- Qualità del prodotto
- Manutenzione
- Ciclo produttivo

Un miglioramento tramite **OEE** può avvenire solo attraverso la raccolta puntuale dei dati produttivi e la rispettiva elaborazione.

Raccolta dati

Al fine di operare il calcolo **OEE** serve raccogliere in campo e durante la produzione tutti i dati di lavorazione: tempi di sosta o interruzione dell'impianto, tempi medi di produzione per pezzo, numero di pezzi buoni rispetto ai pezzi scartati o rilavorati.

Questi valori quindi possono essere confrontati a consuntivo con i valori attesi teorici della pianificazione.

Queste informazioni sono chiaramente disponibili al manager di linea o al team leader.

Il supervisore, il team leader e il team di produzione possono così controllare e ottimizzare l'ulteriore produzione aziendale.

Perché adottare un controllo tramite OEE

OEE è il modo più rapido per confrontare tra loro le aree di produzione e implementare così un'eliminazione graduale dei tempi di fermo.

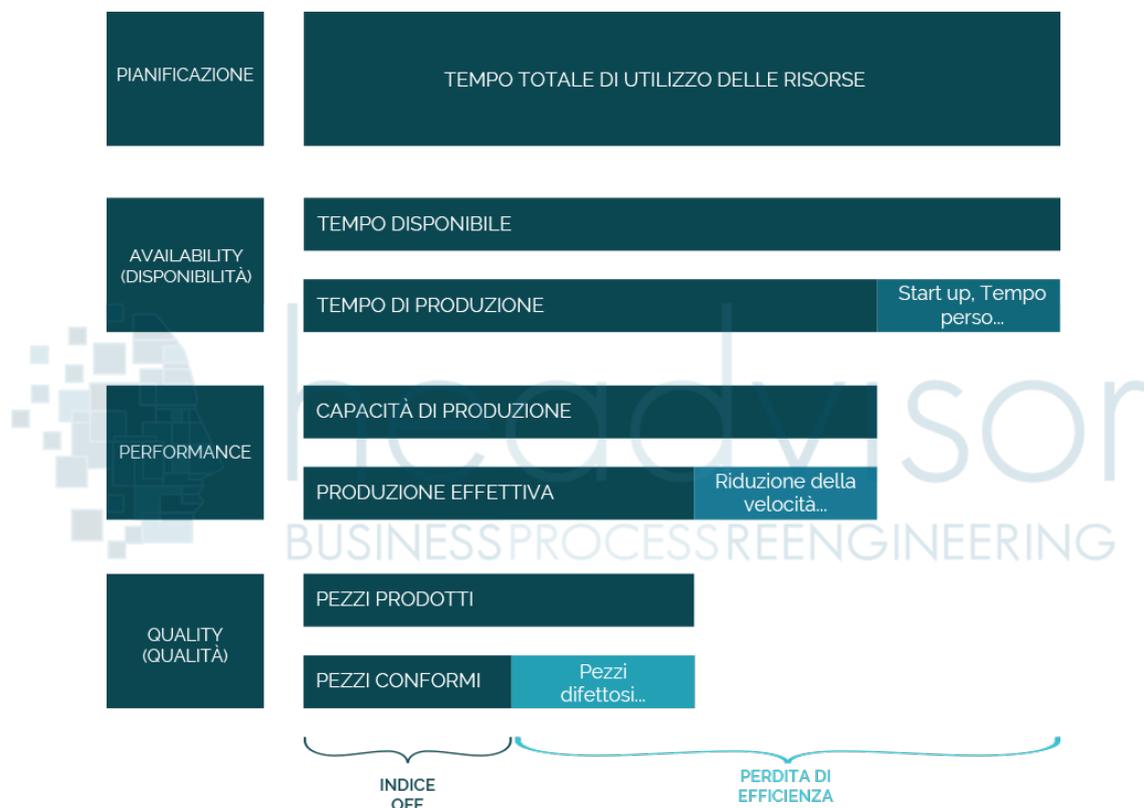
Le cause del deterioramento della produzione vengono riconosciute prontamente e vengono sviluppate opportunità di miglioramento per aumentare la produttività.

Al termine dell'acquisizione dei dati, le variazioni di produttività possono essere valutate in confronti giornalieri, settimanali, mensili e annuali.

L'obiettivo di **OEE** è raggiungere una produzione a zero difetti e impegnarsi nella manutenzione in un'azienda. Il conseguente aumento della produzione aiuta un'azienda a rimanere competitiva. Inoltre, è possibile verificare l'efficacia delle misure di miglioramento.

Ma quanto deve essere il valore giusto del mio OEE?

Normalmente in una azienda di produzione di massa, in cui i lotti di prodotti abbiano un tempo di attraversamento superiore alle 8 ore di un turno (poiché l'attrezzaggio è un elemento che abbatte questo indice), un buon valore di indice di performance medio settimanale potrebbe attestarsi attorno all'85%.



Un valore 85% è normalmente utilizzato dai fornitori di componenti automotive per giudicare la robustezza dell'impianto dei fornitori. Quando si eseguono audit nella [Supply Chain management](#), i Clienti strategici come case automobilistiche o grosse multinazionali, eseguono controlli sull'efficienza produttiva dei loro fornitori.

È facile intuire come raggiungere un valore di rapportato superiore a 85%, raccontato nell'esempio precedente sia comunque ancora un lavoro molto oneroso in termini di efficientamento aziendale. Le azioni e i correttivi necessari per migliorare l'efficienza degli impianti deve essere eseguito con cura e precisione, analizzando il flusso del valore ([Value Stream Map - VSM](#)) e correggendo tutti gli sprechi (MUDA) che castigano l'efficienza.

Tuttavia è evidente che nelle lavorazioni di piccoli lotti in cui vi sia un forte dispendio di tempo causato dai frequenti attrezzaggi, un valore di 85% sia difficilissimo se non impossibile da raggiungere. Questo cosa significa? Non esiste un valore univoco per tutti i processi produttivi, esiste però la possibilità di misurare e quindi migliorare la propria efficienza produttiva.

Scoprire oggi che un impianto di un contoterzista ha un'efficienza del 60% non deve assolutamente stupire. Invece è interessante nei mesi riuscire ad adoperarsi al fine che lo stesso impianto passi via via al 65% e poi al 70%. Questo è l'atteggiamento giusto.

Immaginiamo che 10 impianti passino da un valore OEE da 70% a 80% di produttività in 6/12 mesi grazie all'adozione di tutti i buoni principi della [Lean Production](#), in pratica è come aver introdotto un nuovo impianto, funzionante, ma senza averne dovuto sostenere i costi. Come può avvenire tutto questo?

Magari ci sono nuovi strumenti, maggiori sistemi di controllo, nuovo software interconnesso all'elettronica di macchinario, ma i costi di efficientamento e sviluppo saranno comunque inferiori rispetto ai benefici derivanti all'aumento della produttività e dei nuovi livelli di controllo (KPI) aziendali.

Metodo scientifico per l'OEE

Serve rigore e precisione per un buon calcolo **OEE**, pochi minuti di arrotondamento o qualche tolleranza in più sul pezzo lavorato possono incidere parecchio sulla bontà di questo dato. Se i segnali arrivano dai PLC della macchina, le variabili sono decisamente più precise. La rilevazione dei tempi uomo e la qualità del prodotto devono essere immediatamente rilevati.

Molto spesso alcuni atteggiamenti involontari possono inquinare la precisione della raccolta dati, ricordo alcuni casi di inefficienza in cui il controllo qualità veniva fatto in modo "sommario" (o "furbo" se pensiamo in malafede) spalmando i rilavorati sul tempo medio dei pezzi buoni. In questo modo mantenendo qualche secondo di "tolleranza" sul tempo medio produttivo per pezzo, risultava un buon livello di **OEE** ma che in realtà tanto buono non era. Questi atteggiamenti servono a poco, se un processo produttivo può essere migliorato non è gestendo i dati a piacimento che si risolvono le inefficienze, servono solo per far contenta la proprietà e mantenere lo status quo.

La filosofia [Kaizen](#) incentiva il miglioramento continuo anche da parte degli stessi operatori, dalla direzione e dai manager deve arrivare cultura al miglioramento incentivando la mentalità collettiva all'efficienza.



OEE

Il controllo di produzione nella Lean Production

TUTORIAL
LEAN PRODUCTION

headvisor
BUSINESS PROCESS REENGINEERING

Tutorial: **OEE - Overall Equipment Effectiveness**