

## **Efficienza ed efficacia nelle produzioni Life Science**

**Efficienza, Qualità, Data Integrity e Compliance nelle fabbriche  
Life Science Industry 4.0 e le soluzioni di GE Digital**

## Claudio Rolandi

Professore in SUPSI (Università Professionale della Svizzera Italiana) e responsabile della Formazione Continua presso il Dipartimento di Tecnologie Innovative (Ingegneria Industriale).

Co-autore di

- ISPE Maintenance Guidelines
- Manuale di Manutenzione Industriale, edizione Tecniche Nuove

Socio di AFTI, ISPE (di cui è stato presidente dell’Affiliata Italiana) e di International Maintenance Association (di cui è membro del Comitato Direttivo).

In SUPSI esiste dal 2012 la specializzazione in Processi Produttivi Farmaceutici nell’ambito del corso di laurea triennale in Ingegneria Gestionale.

[claudio.rolandi@supsi.ch](mailto:claudio.rolandi@supsi.ch)

## Efficienza Tecnica Globale

Parametro fondamentale di prestazione per l'utente

ETG Efficienza Tecnica Globale ovvero

TRS Tasso di Rendimento Sintetico

OEE Overall Equipment Effectiveness

$$ETG = A * P * Q$$

A = disponibilità

P = livello di prestazione del bene

Q = qualità del prodotto / servizio

**Nota:** Sempre più aziende utilizzano

TEEP: Total Effective Equipment Performance

la quale misura l'Efficienza sul totale delle ore disponibili a calendario (24 ore al giorno per 365 giorni all'anno).

$$TEEP = L \times OEE$$

dove L = Loading (carico)

**Riferimenti:** Norma UNI 11155: 2007 – Attività operative delle imprese, paragrafo 8.1.4 Efficienza Tecnica Globale

## Efficienza Tecnica Globale

A = disponibilità del bene produttivo

“Al sistema è richiesto di operare e lo stesso effettivamente opera”.

P = livello di prestazione del bene

Prestazione: Valore dei parametri che un sistema è in grado di fornire

Livello di prestazione (P): rapporto tra la prestazione ottenuta e quella richiesta, di progetto

Q = qualità del prodotto / servizio

Resa

## 8.1.4 Efficienza Tecnica Globale

### Area Industriale

Per la disponibilità

Avarie

Cambi di prodotto e regolazioni

Per le prestazioni

Tempi morti e fermate

Velocità ridotta

Per la qualità

Difetti dovuti alla lavorazione

Resa ridotta dovuta alla tecnologia

## Esempi di calcolo di OEE e TEEP

OEE quantifica quanto bene un'unità produttiva svolge il compito rispetto alla sua capacità prevista, durante i periodi in cui è programmata di produrre.

TEEP misura OEE rispetto al calendario di lavoro, cioè ipotizzando 24 ore al giorno per 365 giorni all'anno.

Pertanto

$$\text{TEEP} = L \times \text{OEE} = L \times A \times P \times Q$$

Carico (L): percentuale di tempo totale di calendario che in realtà è in programma per il funzionamento.

Disponibilità (A): percentuale di tempo previsto per operare e che effettivamente opera.

Prestazione (P): velocità alla quale il centro di lavoro opera rispetto alla velocità di progetto.

Qualità (Q): percentuale di prodotto buono realizzato rispetto a quanto teoricamente ottenibile.

## Esempi di calcolo di OEE e TEEP

### *Calcolo della disponibilità*

*Disponibilità = Tempo effettivo di produzione / Tempo programmato*

### Esempio:

Una linea di confezionamento è programmata che produca per 8 h (480 minuti) per turno.

Il turno normale include una fermata di 30 minuti per pause retribuite.

Inoltre, statisticamente risulta che vi sono in media 60 minuti per turno di fermate dovute a guasti, pulizie e cambi formati.

Tempo programmato = 480 min - 30 min break = 450 min

Tempo disponibile = 450 min programmati - 60 min fermate = 390 min

Disponibilità = 390 min / 450 min = **86.7%**

## Esempi di calcolo di OEE e TEEP

### *Calcolo della Prestazione*

La Prestazione è una semplice misura di velocità

$$\text{Prestazione} = \text{Velocità effettiva} / \text{Velocità Standard}$$

### Esempio:

La linea di confezionamento è programmata che produca per 8 h (480 minuti) per turno con una fermata programmata di 30 minuti.

Il tempo disponibile è di 390 minuti.

La velocità standard prevede 2400 Pezzi/ora.

La linea di confezionamento produce in media 13250 pezzi per turno.

$$\text{Velocità effettiva} = 13250 \text{ Pz} / (390 \text{ min} / 60 \text{ min/h}) = 2038.5 \text{ Pz/h}$$

$$\text{Prestazione} = 2038.5 \text{ Pz/h} / 2400 \text{ Pz/h} = \mathbf{84.9\%}$$

**Nota:** La base di calcolo sono i pezzi totali, non i pezzi buoni totali. La Prestazione non è influenzata dalla Qualità.

## Esempi di calcolo di OEE e TEEP

### *Calcolo della Qualità*

$$\text{Qualità} = \text{Pezzi buoni ottenuti} / \text{Pezzi buoni ottenibili}$$

### *Esempio:*

La linea di confezionamento produce in media 13050 pezzi buoni a turno.  
Per produrre 13050 pezzi buoni occorre predisporre in partenza di 13250 pezzi da lavorare.

$$\text{Qualità} = 13050 \text{ Pezzi buoni} / 13250 \text{ Pezzi di partenza} = \mathbf{98.5\%}$$

## Esempi di calcolo di OEE e TEEP

### *Calcolo di OEE*

#### *Esempio*

Il Centro di Lavoro risulta avere i seguenti indicatori di prestazione

Disponibilità      86.7%.

Prestazione      84.9%.

Qualità            98.5%.

$OEE = 86.7\% \times 84.9\% \times 98.5\% = 72.5\%$

## Esempi di calcolo di OEE e TEEP

### *Calcolo del Carico di Lavoro*

Il Carico di Lavoro è una semplice misura della saturazione degli impianti.

$$\text{Carico} = \text{Tempo Programmato} / \text{Tempo a Calendario}$$

### *Esempio:*

La linea di confezionamento è programmata per produrre per 5 giorni alla settimana, 24 ore al giorno.

Per ogni settimana, il tempo totale a calendario è 7 giorni da 24 ore.

$$L = (5 \text{ g} \times 24 \text{ h}) / (7 \text{ g} \times 24 \text{ h}) = \mathbf{71.4\%}$$

SUPSI

## Esempi di calcolo di OEE e TEEP

### *Calcolo di TEEP*

#### Esempio

La linea di confezionamento di cui sopra risulta avere

Carico                      71.4%

$$\text{TEEP} = \text{OEE} \times L = 72,5\% \times 71,4\% = 51,8\%$$

## Quali sono i punti di perdita?

Per il confezionamento nelle produzioni farmaceutiche sono rilevanti:

- i tempi di cambio formato  
tenuti sotto controllo ed oggetto di attività di ottimizzazione (SMED, pianificazione a campagna e/o per similitudine di cambio formato, etc.)
- le micro-fermate ed i rallentamenti  
dovute a piccoli problemi (inceppamenti, ostruzioni, etc.) che finiscono con generare perdite in media tra il 12 e il 18%

### **NOTE:**

- I guasti solitamente rappresentano raramente più del 2-3%.
- Le rese nel Packaging sono solitamente alte mentre sono critiche nel Manufacturing.

## Conclusioni

Il controllo delle prestazioni diventa fondamentale specialmente per chi produce in conto terzi.

Prima di pensare ad una duplicazione degli impianti occorre pensare a maggiore efficienza e saturazione degli impianti.

Per recuperare in capacità produttiva, occorre considerare un monitoraggio attento dei tanti piccoli problemi che insorgono sulle linee.

### Nota

Raddoppiare una linea potrebbe significare:

- comperare la linea;
- ampliare il capannone;
- potenziare o realizzare una nuova Unità di Trattamento Area;
- potenziare la linea elettrica, la produzione di aria compressa, etc.

## Efficienza ed efficacia nelle produzioni Life Science

SUPSI

Siete convinti che  
occorre controllare i  
processi?

