

## INDICI DI PRESTAZIONE SCHEDA 11/B: OEE Overall Equipment Effectiveness

### Le convenzioni

**Le possibili combinazioni tra perdite e cause di perdita sono efficacemente sintetizzate dalla tavola sottostante. I “blocchi” non sono ovviamente in scala. Il tempo redditizio di produzione (Valuable production time) dovrebbe essere un po’ più abbondante....**

Tavola Perdite-cause di perdita				
Tempo teorico per produrre				
Tempo redditizio di produzione	Perdite			Cause di perdita
	P. per Qualità	P. per velocità	P. per improduttività	
				Malfunzionamento del macchinario
				Processo
				Esterne

**COSÌ TERMINAVA LA SCHEDA 11/A, PUBBLICATA SUL NUMERO PRECEDENTE**

**MUST:** Le modalità di classificazione di un evento concorrente al calcolo di OEE devono essere rigorosamente ripetitive: lo stesso evento deve essere classificato nello stesso modo e misurato con gli stessi criteri. Sono indispensabili procedure, “paletti”, limiti di batteria etc. In altri termini, CONVENZIONI.

#### OSSERVAZIONE 1

**Oggetto: classificazione di un evento come “Malfunzionamento” (Machine Malfunctioning).** Le convenzioni attualmente prevalenti prevedono l'imputazione della **causa diretta**, quella che fisicamente e visibilmente interferisce col ciclo. Se una macchina si ferma per la rottura di un cuscinetto, agli effetti del calcolo dell'OEE la causale è “Malfunzionamento del macchinario”. Questo anche se il cuscinetto era perfettamente mantenuto ed ha ceduto perché la macchina era forzata ad un regime diverso da quello progettuale.

OEE prende atto che vi sono state “Down time losses” per malfunzionamento del macchinario. Ed è vero, anche se in prima battuta può apparire ingiusto. Se la cosa finisse qui, lo sarebbe anche. Ed infatti qui non finisce: la perdi-

ta dovrà essere non solo portata allo scoperto, ma anche opportunamente analizzata ed affrontata.

E' lo scopo per cui si calcola l'Indice che, al pari di tutti gli altri indici, costituisce un punto di partenza, non di arrivo...

Dunque l'analisi del guasto è esterna al calcolo di OEE: l'evidenza della necessità che venga eseguita ne è una conseguenza, così come l'evidenza della necessità dell'analisi del processo e di quella delle cause esterne. Il peso dei singoli fattori determinerà le priorità. I gestori, guidati dal procedimento stesso di calcolo di OEE, andranno a fondo in sede opportuna, con risorse e strumenti specifici. In tale fase si allocheranno le effettive responsabilità degli eventi, si studieranno le contromisure e si renderanno operative eventuali clausole di Bonus/Malus senza generare conflittualità. In regime di Global Service tale presupposto è fondamentale per garantire il clima di partnership. I frequenti riferimenti al Global Service derivano da due fattori concatenati:

- OEE è spesso utilizzato a fini contrattuali (Bonus/Malus)
- La sussistenza delle condizioni di successo per un rapporto di Global Service consente di calcolare ed utilizzare con profitto OEE.

#### IMPORTANTE:

Possono sfociare in guasti tecnici anche limiti od errori progettuali. Agli effetti del calcolo di OEE vanno anch'essi convenzionalmente imputati come “Malfunzionamento del macchinario”.

In regime di Global Service, agli effetti del “Bonus-Malus”, una volta qualificate le famiglie di guasto chiaramente ascrivibili al progetto, si potranno seguire due convenzioni specifiche, entrambe allo scopo di non “scaricare” sull'Assuntore responsabilità pregresse e non sue.

- La più semplice è prendere atto del tasso di guasto effettivo e fissare ad esempio lo MTBF contrattuale tenendone conto. In altri termini, impegnarsi sulle disponibilità basse (che peraltro di fatto sussistono).
- In alternativa, non considerare determinati problemi cronici e valutare MTBF di riferimento al netto di questi. In gergo: “sterilizzare” una famiglia di eventi ed impe-



gnarsi, per le restanti famiglie, su valori di disponibilità non notoriamente penalizzati. In altri termini, la manutenzione viene responsabilizzata dove è effettivamente responsabile.

Chi scrive raccomanda la prima soluzione per gli impianti già a regime, in quanto stimola maggiormente i partners alla ricerca di possibili migliorie. La seconda soluzione è invece consigliabile in fase di messa in marcia di impianti nuovi od oggetto di revamping / retrofitting. Per entrambi gli scenari, un compromesso regolarmente adottato consiste nello stabilire obiettivi e tempi di recupero, limitando l'accettazione di basse disponibilità e/o la "sterilizzazione" di famiglie di eventi ad un periodo di tempo concordato.

**Agli effetti di OEE si tratterà sempre di "Malfunzionamenti".**

## OSSERVAZIONE 2

**Oggetto: classificazione di un evento come "Processo" (Process)**

Gli eventi che producono perdite e che vengono imputati al Processo possono essere molti. I meglio delineati, a titolo indicativo e non esaustivo, sono:

- Errori di conduzione/manovra
- Materie prime non conformi o mancanza delle medesime
- Fermate tecnologiche (cambio-campagna) e relativi setup e transitori in riavviamento o fermata.
- Ispezioni/controlli di Legge su apparecchiature specifiche
- Campagne con prodotti fuori standard. Tipiche le campagne promozionali per beni di largo consumo, con abbinamenti di prodotti diversi o gadgets; la velocità di confezionamento può risentirne notevolmente.

## OSSERVAZIONE 3

**Oggetto: classificazione di un evento come "Cause esterne" (External)**

Le cause esterne che inducono perdite sono tipicamente cause di forza maggiore, incontrollabili da parte di Manutenzione e Produzione. Si devono anche qui porre delle convenzioni e dei limiti di batteria. Se acquisto energia elettrica dalla Rete Nazionale, un black-out è sicuramente

una "causa esterna". Se l'Unità produttiva utilizza una propria Centrale, la causa, almeno in teoria, potrebbe anche essere "malfunzionamento". Una convenzione frequente consiste nell'ascrivere tra le cause esterne le grandi manutenzioni generali programmate (Turn around).

La tendenza in atto, conseguenza naturale dell'affermazione del Miglioramento Continuo, porta a concedere sempre meno spazio all'*ineluttabile*. La conferma più evidente è il successo delle tecniche RCA (Root Cause Analysis), che non pongono limiti di indagine per scoprire le cause delle disfunzioni.

Come già detto in Scheda 11/A, l'obiettivo da perseguire nel fissare le convenzioni è quello di avere la miglior visibilità possibile delle cause di perdita visto che, agli effetti del calcolo di OEE, le Cause Esterne (una volta definite univocamente e sottratte) NON vengono più prese in considerazione. A parere di chi scrive, ad esempio, le fermate generali sono "Processo" e non "Esterne". Lo prova il fatto che Manutenzione e Tecnologia ne perseguono sistematicamente la riduzione in frequenza e durata. Sulle "Esterne", per definizione, dovrebbero avere alcun potere. Lo stesso vale per i controlli di legge: sono conseguenza del processo. Un esempio: il nylon fuso circola in tubi incamiciati, riscaldati con olio diatermico ad oltre 200°C. L'impianto su cui operava il sottoscritto (1974) utilizzava allo scopo il Difenile, con punto di ebollizione a temperatura decisamente più bassa. La rete lavorava quindi in pressione (a circa 6 bar), ed era naturalmente soggetta a controlli di legge. Si è sostituito il Difenile con un olio diatermico (oltre a tutto non tossico) avente punto di ebollizione tale da consentire di lavorare a pressione atmosferica, riducendo drasticamente il fabbisogno di fermate programmate. Conclusione: i gestori hanno potuto intervenire su questa perdita.

Attenzione quindi a classificare come "Esterne" solo le cause di perdita che sono effettivamente tali, ovvero incontrollabili.

Il Tempo Teorico per Produrre viene infatti decurtato del tempo perso per Cause Esterne. La differenza è chiamata "Tempo disponibile per produrre" e tutta l'attenzione successiva si concentrerà solo su questo. Se ci sono pos-

sibilità di recupero erroneamente classificate come “Cause Esterne”, esse vanno perse. Come già detto, i valori finali di OEE non risultano alterati; può risulterne invece alterata anche significativamente la scala di priorità dei fattori su cui concentrare le azioni correttive.

Le Causali di Perdita i cui effetti riducono il Tempo Teorico per produrre fino al Tempo netto di produzione e che il Gestore non perderà mai di vista, diventano solo 2 : Malfunzionamento del Macchinario e Processo. Sono cause tecniche.

**Le Perdite indotte sono dette “Perdite Tecniche” (Technical Losses).**

Le Perdite rimangono sempre 3 (Perdita per Qualità, Perdita per Velocità e Perdita per Improduttività). La tavola sintetizza la convenzione risultante.

Esclusione delle Cause Esterne				
Tempo teorico per produrre				
Tempo disponibile per produrre				Tempo perso per cause esterne
Tempo redditizio di produzione	Perdite			Cause tecniche di perdita
	P. per Qualità	P. per velocità	P. per improduttività	
				Malfunzionamento del macchinario
				Processo

## LINEE GUIDA DI MASSIMA PER STABILIRE LE CONVENZIONI FONDAMENTALI

### 1: PERDITE PER DOWN TIME

**1.1 Perdite di produzione (Down time) causate dal malfunzionamento del macchinario. Le ragioni più comuni:**

- Guasto tecnico insorgente
- Attività urgenti e non programmate di manutenzione preventiva effettuate al di fuori delle fermate generali. Tipiche quelle indotte da una situazione di allarme rilevata dalla Predittiva. (Vedere anche Rubrica KPI's, Numero di Marzo 2005, Scheda 9, “premessa”)

**1.2 Perdite di produzione (Down time) causate dal Processo. Le ragioni più comuni:**

- Fermate generali periodiche per completamento del ciclo di vita (altoforno, topping, reforming, sostituzione catalizzatori, filtri particolari, pulizia scambiatori di calore etc.)
- Fermate periodiche per controlli di legge (es. apparecchiature in pressione)
- Pulizie, sanitizzazioni, sterilizzazioni periodiche
- Tempi di set-up per cambio campagna di produzione.

### 2 : PERDITE DI VELOCITA'

**2.1 Perdite di velocità (Speed Losses) causate dal malfunzionamento del macchinario. Le ragioni più comuni:**

- Calo senza arresto delle prestazioni del macchinario (es. riduzione di portata e/o di prevalenza di una pompa, riduzione della capacità di raffreddamento/riscaldamento in sistemi che lo richiedano, usura della superficie di un nastro trasportatore con conseguente minor portata etc)
- Microfermate su linee di produzione automatizzate, normalmente risolte dallo stesso operatore ( es. packaging, alimentare, manifatturiero...)
- Perdita di automazione su sistemi a controllo centralizzato (es. Loop strumentali). La conduzione manuale del processo richiede molto spesso rallentamenti cautelativi.
- Esclusione parziale di lavorazioni multiple ( esclusione di alcuni settori di stampi multipli; inagibilità di alcuni sedili su un mezzo di trasporto, su una seggiovia, una giostra...).
- Transitorio a monte ed a valle di un intervento di manutenzione ordinaria (preventiva o su guasto).

**2.1 Perdite di velocità (Speed Losses) causate dal Processo. Le ragioni più comuni:**

- Errore di impostazione dei parametri di processo

- Transitorio a monte ed a valle di un cambio campagna.
- Transitorio di avviamento/arresto durante il normale esercizio (processo discontinuo)
- Produzioni sperimentali (materie prime, imballi, diverso lay out delle postazioni di lavoro etc.)
- Fuori standard promozionali (Bottiglia di liquore con cravatta di carta per la festa del papà..., prodotti di pezzatura diversa abbinati, inserimento di gadgets etc)
- Messa in marcia di impianti nuovi o sottoposti a revamping/retrofitting (possono essere stipulate diverse convenzioni)

### 3 : PERDITE DI QUALITA'

#### 3.1 Perdite di qualità (Quality losses) causate dal mal funzionamento del macchinario. Le ragioni più comuni:

- Transitorio a monte ed a valle di un intervento di manutenzione. Se l'intervento di manutenzione è a guasto improvviso, l'arresto brusco può causare perdite aggiuntive.
- Avaria dei sistemi di controllo strumentale, tipici quelli preposti al microclima nel farmaceutico e nell'alimentare. N.B.:Normalmente i sistemi sono rigorosamente controllati, ridondanti e dotati di allarmi ed autodiagnosi. La probabilità di un'avaria con impatto sulla qualità è estremamente bassa.
- Avaria dei sistemi automatici di controllo conformità in linea (dimensioni, livello, peso...)
- Ausiliari di processo con problemi quali insufficiente raffreddamento/riscaldamento; insufficiente pressione/depressione
- Contaminazione del prodotto per guasto ( es. perdita di lubrificanti, infiltrazioni da protezioni deteriorate etc)
- Danneggiamento del prodotto per guasto o perdita di sincronizzazione-taratura: tipici del packaging ( chiusura astucci imperfetta, etichette disallineate, tappi male avviati etc)

#### 3.2 Perdite di qualità (Quality losses) causate dal Processo. Le ragioni più comuni:

- Errore di impostazione dei parametri di controllo del prodotto (es. rugosità o tolleranze finali di un pezzo)
- Errore di impostazione dei parametri di processo ( es. insufficiente raffreddamento/riscaldamento; insufficiente pressione/depressione etc).
- Errore di manovra da parte dell'operatore /conduttore/quadrante.
- Transitorio in fermata/avviamento per esigenze di processo (cambio campagna, fermate programmate etc)
- Materie prime fuori standard
- Produzioni sperimentali

### ATTENZIONE

In molti casi la perdita di qualità (sia per cause tecniche che di processo) può essere limitata mediante rilavorazione. In tal caso occorre stabilire una convenzione ed attenersi in seguito.

Due le alternative più immediate:

- Mantenere la perdita inquadrata come "perdita di qualità"
- Trasformare la perdita in una perdita di velocità, almeno per la quota rilavorabile.

Poiché la letteratura raccomanda di cogliere il "primo effetto", suggeriamo di scegliere la prima alternativa, che è la diretta conseguenza dell'anomalia (Vedasi anche "OSSERVAZIONE 1 della presente Scheda). L'argomento verrà ripreso in Scheda 11 /C, trattando l'Indice di Qualità. Naturalmente, una volta fissata, la convenzione va mantenuta. Gli Indici sono fatti per essere confrontati nel tempo.

*Continua sul prossimo numero.....*

*Francesco M. Cominoli  
ABB PS&S Technical Manager,  
Consigliere Nazionale A.I.MAN.*