



# KeyPerformanceIndicatorsKeyPerformanceInd

## Indici di Manutenzione: breve considerazioni di carattere generale

### Riferimenti:

Norma UNI 9910, Manutenzione, terminologia sulla fedeltà e sulla qualità del servizio, ottobre 1991

Norma UNI 10148, Manutenzione, terminologia, maggio 1993

Norma UNI 10388, Manutenzione, Indici di manutenzione, ottobre 1994.

Utilizzeremo di seguito la terminologia UNI, in lingua italiana.

Va segnalato che, internazionalmente, è molto diffuso l'acronimo inglese **KPI** = Key Performance Indicator = Indicatore Chiave di prestazioni

### Definizione:

Un indice è un rapporto tra due dati, destinato a:

- rappresentare un evento determinato in modo obiettivo e preciso.
- Controllare il grado di raggiungimento degli obiettivi
- Essere comparato tra unità distinte della stessa impresa o tra imprese o settori diversi.

Gli indici possono essere:

- **Absoluti.** In questo caso possono essere usati singolarmente. Ad esempio la frequenza di guasto di un bene è da sola indicativa della sua affidabilità.

- **Complementari.** In questo caso non possono essere considerati singolarmente. Ad esempio, per avere una visione completa dell'incidenza della Manutenzione Accidentale o Correttiva rispetto al mix delle politiche, è necessario disporre contemporaneamente della la frequenza % delle RdL di Man. Accidentale e del valore % delle risorse destinate alla suddetta politica. Preso singolarmente, nessuno dei due indici sarebbe esaustivo.

Gli indici classificati dalle Norme UNI sono numerosi. Inoltre la Norma è dichiaratamente non-limitativa. Altri indicatori possono essere elaborati a piacimento, in funzione delle necessità tecniche, gestionali, contrattuali etc. degli utilizzatori. Non sarebbe invece corretto utilizzare gli acronimi UNI per definire indici calcolati con algoritmi diversi da quelli definiti sulle Norme. In altri termini se si parla ad esempio di MTBF riteniamo scorretto e dannoso calcolarlo con formule non unificate. Gli indici servono ad attivare un confronto su basi oggettive, numeriche, che hanno l'obbligo di essere omogenee e non quello di essere gradevoli. Rispettando questa elementare linea di deontologia professionale, saranno facilitati i rapporti tra le varie Funzioni che, in base ai valori riscontrati, disporranno di ulteriori efficaci strumenti per prendere le decisioni ottimali ai fini degli interessi comuni. Nell'ambito del Convegno "Come migliorare il processo manutentivo", tenutosi il 2 ottobre u.s. presso la Facoltà di Ingegneria di Ferrara, col patrocinio dell'A.I.MAN, la relazione di una tra

le più note Società di Global Service, recava un' elegante (e pertinente) citazione del grande Fisico Lord Kelvin, che ci sembra utile riportare per suggellare autorevolmente i concetti sopra esposti:

***"Io affermo che quando voi potete misurare ed esprimere in numeri ciò di cui state parlando, voi sapete effettivamente qualcosa; ma quando non vi è possibile esprimere in numeri l'oggetto della vostra indagine, insoddisfacente ne è la vostra conoscenza e scarso il vostro progresso dal punto di vista scientifico".***

### Indici di Manutenzione Schema 01: MTBF

**Denominazione per esteso:** Mean Time Between Failures.

**Norma UNI di riferimento: UNI 9910 (191.12.09)**

**Definizione:** tempo operativo medio tra i guasti. Il *valore atteso* del tempo operativo tra i guasti.

### Osservazioni:

- si usa l'espressione "valore atteso" in quanto, statisticamente, il valore medio è anche il più probabile.
- MTBF può essere calcolato per una singola macchina (es. una pompa), per una funzione di processo (es. una stazione di pompaggio con macchine ridondanti), per una linea di produzione (es. sequenza di stazioni di lavorazione su una linea automatizzata), per un intero impianto. Il grado di dettaglio è strettamente funzione dell'utilizzo dell'indice.

### Procedura generale di calcolo raccomandata:

**1 Stabilire l'unità di misura.** Se non sussistono controindicazioni di rilievo, si raccomanda l'ora ( h ), con le eventuali frazioni espresse in forma centesimale ( Es. invece di 2h, 45' usare 2,75 h ).

**2 Fissare il Tempo di Capacità:** è l'intervallo di tempo durante il quale l'entità è in condizione di eseguire la funzione richiesta. Si tratterà dunque di un "tempo di calendario" depurato da tutti i tempi che la Tecnologia esige per lanciare una campagna produttiva (lavaggi, set-up, etc) nonché da eventuali cause esterne (agitazioni, eventi naturali etc). *Attenzione:* l'eventuale Fermata Generale, detta anche TAM (Turn Around Maintenance), convenzionalmente viene sottratta al tempo di calendario. Pertanto il Tempo di Capacità è già al netto della durata della Fermata Generale. Il Tempo di Capacità può essere "intaccato" solo da attività di manutenzione programmata e non programmata effettuate durante la tipica fase produttiva. Le attività che non influenzano il funzionamento dell'entità non vanno considerate (es. analisi di vibrazioni, guasti o revisioni programmate "coperti" da ridondanze).



# Key Performance Indicators



**3 Fissare il Tempo Richiesto:** è l'intervallo di tempo durante il quale l'utilizzatore richiede che l'entità sia in condizione di eseguire una funzione richiesta (UNI 9910, 191-09-03). Al Tempo di Capacità vanno quindi sottratti tempi di indisponibilità indotti dalla manutenzione programmata. Il Tempo Richiesto può essere "intaccato" ulteriormente solo da eventi di guasto.

**4 Determinare il tempo Operativo al netto dei guasti To(g).** Si ottiene sottraendo all' intervallo di tempo definito in 3 TUTTI i tempi in cui, per qualsivoglia motivo, l'oggetto di manutenzione in esame, in seguito a guasto, non era disponibile in assoluto o non lo era secondo lo standard prefissato.

**5 Dividere il Tempo Operativo To(g) per il numero dei guasti occorsi nel suo ambito.**

Si ottiene così il "Tempo Operativo Medio tra i guasti" secondo la definizione

**Osservazioni:**

- Devono essere tolte le ore di non funzionamento causa guasti, senza nessuna distinzione tra il tempo di riparazione vero e proprio ed il tempo di fermo macchina. Il tempo da sottrarre è quello intercorrente tra l'ingresso conclamato nello stato di guasto e l'avvenuta risoluzione del medesimo, fatta coincidere con la normale ripresa della disponibilità del bene che si era guastato. MTBF è descrittivo della reattività di tutto il sistema Manutenzione/Produzione e della sua capacità di recupero. Il tempo operativo così calcolato è quello di effettivo, regolare funzionamento del sistema, sia in quantità che in qualità.

- Se il guasto è risolto con un intervento tampone (provvisorio) e si rende necessaria una fermata specifica per la risoluzione definitiva del problema, tale intervento ricade comunque di norma nell'ambito della Manutenzione Correttiva. Es. la perdita da un tubo, inizialmente tamponata con un rappizzo, a cui segue la sostituzione di un intero tratto. Se c'è stata perdita, tutto il ciclo sopradescritto è Manutenzione Correttiva. L'ingegneria di Manutenzione stabilirà di volta in volta le convenzioni a cui attenersi.

- MTBF così calcolato misura l'intervallo di tempo medio tra due interruzioni successive della "pura" attitudine di un bene a svolgere il proprio servizio nel periodo in cui esso è richiesto, indipendentemente dagli effetti di dette interruzioni sul processo.

- Per un miglior utilizzo dell'indice è necessario prendere in considerazione le conseguenze del guasto sul pro-

cesso. Es. Gruppo di 2 pompe, di cui una di scorta. L'avaria di una pompa non pregiudica la funzione del gruppo di pompaggio. Il Gruppo di pompaggio è però in fuori standard, visto che questo prevede una pompa in funzione ed una pronta ad entrare in funzione. L'avaria della seconda pompa mentre si sta riparando la prima, comporta invece l'arresto della funzione del gruppo di pompaggio, con conseguenze percepibili (anche pesantemente) sul processo. Il valore di MTBF e la criticità del gruppo determineranno le decisioni dell'Ingegneria di Manutenzione.

Il valore di MTBF e la criticità del gruppo determineranno le decisioni dell'Ingegneria di Manutenzione.

- l'Ingegneria di Manutenzione, in funzione degli scopi per cui sta calcolando MTBF, potrà e dovrà compiere la distinzione fondamentale:

**A) Guasti che hanno conseguenze sulla produzione**

**Obiettivo:** misurare l'intervallo medio di tempo di buon funzionamento di un sistema di produzione. Pertanto si prenderanno in considerazione tutte le macchine preposte al

ciclo produttivo o ad una sezione significativa del medesimo.

**Impiego tipico** di un MTBF calcolato per i soli guasti con conseguenze sulla produzione: KPI per gestire clausole di Bonus/Malus, specie nell'ambito di un contratto di Global Service.

**B) Guasti che non hanno conseguenze sulla produzione (sistemi ridondanti)**

**Obiettivo:** misurare l'intervallo medio di tempo di buon funzionamento di una singola macchina ed "incrociarlo" con le modalità di propagazione degli effetti del guasto nel sistema di appartenenza.

**Impiego tipico:** considerazioni di tipo affidabilistico. Per un Provider di Service, monitoraggio della probabilità di incorrere nel guasto conclamato e quindi nel Malus, oppure in una riduzione del Bonus.

*La Manutenzione  
Migliorativa  
sta alla Manutenzione  
come la Ricerca  
sta al Processo  
Produttivo*

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