

## MANUTENZIONE - TEROTECNOLOGIA - FUTURO



L'oggetto fondamentale della manutenzione è la prevenzione del guasto ed il ripristino del sistema in caso di guasto avvenuto.

Il concetto elementare sotteso a quello di manutenzione potrebbe quindi essere così riassunto: ripara un elemento quando si è guastato.

Non è possibile dare della manutenzione una definizione semplice e completa. Si tratta infatti di un argomento straordinariamente complesso: la manutenzione è la materia interdisciplinare per eccellenza, considerando il suo primo campo di applicazione, l'essere umano e le sue attività, così come il campo della tecnica.

### La manutenzione come parte della vita dell'essere umano

Da quando si nasce si sperimenta il mondo della manutenzione. I giochi appesi alla culla, ad esempio, sono i primi oggetti a cui mamma e papà devono provvedere nel caso si rompano; la decisione di sostituire il ciuccio o il biberon viene presa in base ad un controllo dell'usura e delle condizioni igieniche, ecc.

Il concetto di manutenzione è insito in noi, che infatti ne siamo l'oggetto primario. La conservazione di noi stessi è fondamentale e per preservarci è necessario mettere in campo varie tipologie di manutenzione: a guasto, nel caso ci ammaliamo o subiamo, ad esempio, un infortunio; preventiva, per tutte le attività di prevenzione ed esami di controllo; predittiva, per tutte le attività di

accertamento clinico, ecc.

È così che abbiamo sviluppato nel tempo tecniche chirurgiche, esami di laboratorio, indagini diagnostiche sempre più sofisticati e precisi, ad alto contenuto tecnologico.

### La manutenzione e la sua applicazione in ambito industriale

Parlare di manutenzione in ambito industriale comporta l'introduzione dei concetti di "ciclo di vita" del prodotto e della "gestione economica". Si capisce quindi come la manutenzione sia una funzione strategica nella vita aziendale, sia nel breve che nel lungo termine. Per dare corpo a questa visione strategica, il VII Congresso AIMAN tenutosi a Trieste nel novembre 1975, ha introdotto nel mondo della manutenzione la "terotecnologia".

**Terotecnologia significa letteralmente "tecnologia della conservazione".**

Una definizione generalmente accettata è la seguente:

**la terotecnologia è la combinazione di attività di direzione, di finanza, di ingegneria ed altre applicate a beni fisici, con il fine di ottenere i più economici costi sull'arco della loro vita.**

La sua attività riguarda la definizione e la progettazione delle caratteristiche di affidabilità e manutenibilità di impianti, macchine, apparecchiature, edifici e strutture; la loro installazione, avviamento, manutenzione, modifica e sostituzione; il ritorno di informazioni sulla progettazione, prestazione e costi. Da questa definizione, esce una figura di Dirigente molto complessa, forse troppo complessa per essere in carico ad una sola persona:

la Terotecnologia è resa possibile dal

lavoro di gruppo delle varie Direzioni aziendali. Il coordinatore del gruppo potrebbe essere il "Terotecnologo", dirigente in posizione di staff alla Direzione Generale o A.D.

La manutenzione vista con occhi terotecnologici diviene funzione fondamentale. Facciamo un esempio: esaminiamo i costi di manutenzione. Se supponiamo che la vita media di una linea di produzione sia di dieci anni e che il costo di manutenzione medio annuo sia il 5% del valore dell'investimento, avremo che i costi di manutenzione sull'arco della vita utile della linea rappresentano il 50% dell'investimento stesso. Ciò significa dire che, nel momento in cui un'azienda decide di investire 1 milione di € per l'acquisto di una linea, sta investendo, nello stesso momento, 500.000 € in manutenzione della stessa, anche se spesso non ne ha coscienza.

Senza considerare i mancati ricavi dovuti alla mancata produzione per le fermate della linea, i costi di avviamento, di installazione, di progettazione, del sistema informativo. Il risultato, in sintesi, potrebbe essere che la manutenzione in senso terotecnologico costi, nell'arco della vita della linea, una cifra pari ad una volta e mezzo l'investimento iniziale.

La manutenzione ha assunto negli anni sempre maggior importanza, sia nelle grandi aziende, che nelle medie e piccole imprese.

La scelta della tipologia del budget di manutenzione varia da azienda ad azienda, ma per permettere l'elasticità di gestione, la scelta migliore sembra essere quella del "budget flessibile medio ponderato".

Tale budget deve essere quello che permette di raggiungere i migliori risultati di esercizio ed economici dell'azienda divenendo un significativo strumento di programmazione e controllo. Una volta preparato, il budget diviene un punto di riferimento, un modello di comportamento, fornendo al personale linee di condotta operative. Deviazioni dai valori indicati nel budget possono essere immediatamente identificate e le relative azioni correttive messe in atto. In genere il budget è preparato su base annuale, l'intero periodo e le relative proiezioni vanno poi scomposti in sotto-periodi quadrimestrali o addirittura mensili, per una valutazione delle operazioni più tempestiva e significativa. Il lavoro di preparazione del budget può essere migliorato utilizzando ciò che è denominato budget continuo, progressivo o ciclico. Si inizia ad esempio con un budget annuale per il periodo gennaio-dicembre 2019. Alla fine di gennaio, sulla base delle esperienze del mese, viene aggiunto a quello iniziale il budget per gennaio 2020. Lo stesso vale per il mese successivo e così via.

### Come sarà il futuro?

L'avvento di IOT e dell'intelligenza artificiale, soprattutto di quest'ultima, ci riporta all'uomo, e con ciò **all'auto-riparazione dei sistemi**: negli organismi viventi è molto comune il fatto che certi danni all'organismo vengano riparati dall'organismo stesso. L'organismo vivente è, per certi aspetti, capace di auto-ripararsi e tale caratteristica sarà studiata per i sistemi industriali. La biologia, la medicina potrebbero aiutare i tecnici della manutenzione per migliorare i sistemi industriali: **l'auto-riparabilità, anche se parziale, sarà una delle più importanti caratteristi-**

**che dei sistemi fisici del futuro.**

### Conclusioni (tratte da Francesco Flora 1953)

*"Il compito nostro è di rendere sempre più umano in Noi il macchinismo moderno, poi che dalla macchina non si esce più; saper cogliere la storia umana, appunto, che si chiude nel portento delle macchine, e nei loro moti, e nei loro sogni, e fin nella loro sofferenza di natura, quando son consuete e si disfano; saper compatire a quel che più spiace di questa civiltà, aderendo con carità di spirito anche alla macchina, che certo l'abusato Francesco D'Assisi metterebbe nel cantico delle creature, tra fratelli come il fuoco e sorelle come l'acqua e la morte. La macchina è un elemento di natura come l'albero e il filo d'erba, la roccia e la miniera; bisogna saperla amare; sapersi intenerire di certe sue grazie come della foglia primaverile, esaltare della sua maestà come delle grandi querce, delle cascate e del fulmine; creare e sentire così l'umanesimo della macchina".*

### Note

UNI ha emesso norme sulla **qualità e affidabilità del servizio manutenzione** cui fare riferimento.

AIMAN nel tempo ha svolto varie indagini sulle imprese italiane, gran parte delle quali con un numero di addetti tra 2 e 200 e un fatturato tra 500.000 e 50 milioni di Euro.

Le aziende sono state divise in base al settore lavorativo ed al numero di dipendenti (1-15) (16- 50) (+ 50). L'esistenza della funzione manutenzione è legata alle dimensioni aziendali:

azienda	1-15 dipendenti,	29%
azienda	16-50 dipendenti,	53%
azienda	con + 50 dipendenti,	85%.

Nelle aziende di piccole dimensioni

le azioni manutentive possono essere delegate a figure interne che svolgono più mansioni, mentre col crescere delle dimensioni aziendali si delinea la necessità di una funzione manutenzione separata e indipendente. Nelle aziende di grandi dimensioni, la manutenzione assume un ruolo fondamentale per l'ottimizzazione delle attività interne per la produzione e ciò giustifica la maggior % che essa assume. Queste percentuali variano da settore a settore.

Le politiche manutentive adottate e riscontrate:

Aziende	1	a	15	dipendenti:	
Guasto				38%;	
Preventiva				39%;	
Predittiva				23%.	
Aziende	da	16	a	50	dipendenti:
Guasto					41%;
Preventiva					35%;
Predittiva					24%.
Aziende	con	+	50	dipendenti:	
Guasto					42%;
Preventiva					44%;
Predittiva					14%.

Nella pratica, le aziende utilizzano un mix di varie politiche per fronteggiare i danni economici prodotti dai guasti e anche qui le percentuali variano da settore a settore. Un buon mix è considerato quello che prevede: 10 - 15 % di manutenzione a guasto, 30 - 40% di manutenzione preventiva, e un restante 40 - 50 % di manutenzione predittiva o su condizione.

Rimane però il fatto che il mix sarà sempre esistente e necessario a partire dalla manutenzione "domestica" per passare all'agricoltura, alla pesca, alle attività alberghiere e turistiche, all'edilizia, fino alla fabbrica modello gestita in panciulle sotto l'ombrellone.

