

Capitolo 3 - Teoria della manutenzione: la gestione dei materiali

A continuazione degli argomenti trattati nei due capitoli precedenti si intendono fornire alcune basi per la gestione dei materiali di manutenzione.

Sezioni:

3.1 - Generalità

3.2 - La codifica dei ricambi

3.3 - La classificazione dei ricambi

3.4 - La valutazione dei fabbisogni

3.1 - Generalità

La possibilità di garantire la richiesta disponibilità d'impianto attraverso interventi di manutenzione (correttiva o preventiva) dipende anche dalla presenza e dal mantenimento di una scorta di ricambi.

Le problematiche inerenti la determinazione della tipologia e del livello di scorta richiesto per i ricambi sono essenzialmente¹:

- l'individuazione del ricambio stesso
- la disponibilità di dati previsionali relativamente ai fabbisogni
- la disponibilità di modelli che permettano, nelle varie situazioni, di determinare i livelli di scorta in funzione del livello di disponibilità richiesto

3.2 - La codifica dei ricambi

In genere per codificare un oggetto si ricorre ad una sequenza alfanumerica che ha il compito di identificare inequivocabilmente il ricambio. Questo significa che se ad un codice è associato un ricambio, all'oggetto deve essere associato un unico codice di riferimento (relazione biunivoca). Il sistema di codifica dovrebbe inoltre permettere azioni di unificazione dei ricambi in modo da abbassare la specificità di utilizzo di un

¹ Baldin et altri, "Manuale della manutenzione degli impianti industriali", V ed., 1986, Franco Angeli, Milano

determinato oggetto consentendo così una diminuzione delle tipologie trattate e immagazzinate.

Le tipologie di codifica possono essere suddivise in tre grandi famiglie:

1. codifica *cronologica*: i codici relativi agli oggetti vengono immessi progressivamente con la loro identificazione. Questo sistema, molto semplice, presenta inconvenienti in sede di gestione come ad esempio la possibilità di dare più codici allo stesso oggetto (o viceversa) o di impedire raggruppamenti tecnici ed economici che permetterebbero raffronti tra i vari ricambi
2. codifica *funzionale*: tale sistema consente di identificare il ricambio in base all'area di utilizzo. Se consente una più rapida rilevazione dell'oggetto all'interno del magazzino rispetto al caso precedente ha l'inconveniente principale di rendere possibile la duplicazione dei codici per uno stesso articolo
3. codifica *descrittiva*: i gruppi alfanumerici rappresentano in questo sistema le caratteristiche del ricambio qualia d esempio fornitore, area di utilizzo, tempi di immagazzinaggio, ecc. È ritenuto in letteratura il sistema più valido oltre che per la completezza delle informazioni che contiene anche grazie alla possibilità di essere agevolmente implementato su calcolatore e di essere quasi immune a errori di duplicazione dei codici

3.3 - La classificazione dei ricambi

Le caratteristiche di classificazione di un ricambio possono essere:

1. criticità d'impiego
2. tipo di processo fisico di guasto che causa la necessità del ricambio (usura, guasto improvviso, ecc.)
3. intensità del consumo
4. costo di acquisto unitario

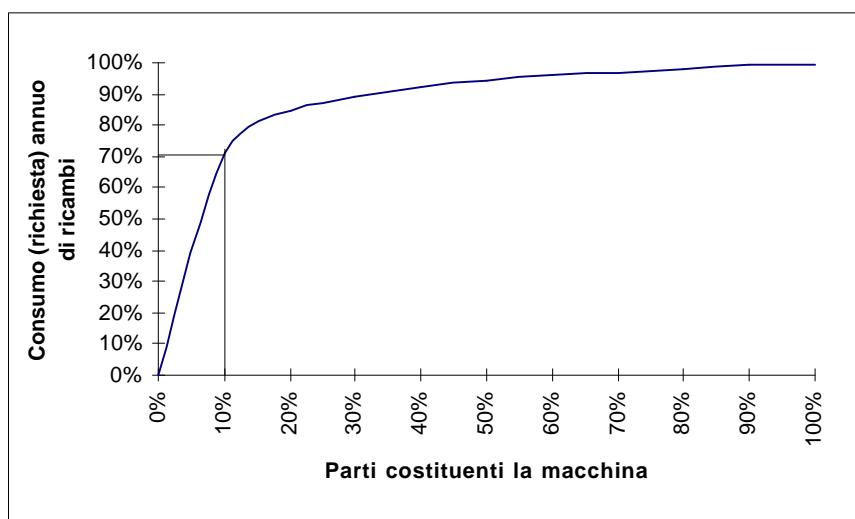
La criticità può essere intesa in relazione agli effetti derivanti da una mancanza del ricambio sulle attività produttive e può essere valutata attraverso un bilancio di convenienza tra il costo derivante dalla mancanza produttiva (per rottura di scorta) e il costo di acquisto e immobilizzo del bene.

Per quanto riguarda le caratteristiche 2 e 3, la loro quantificazione può essere derivata dalle richieste a magazzino o dalle richieste di lavoro della manutenzione; in particolare, per quanto riguarda la voce 2, la tendenza è di distinguere due grandi famiglie di componenti:

- a rottura accidentale
- a rottura sistematica

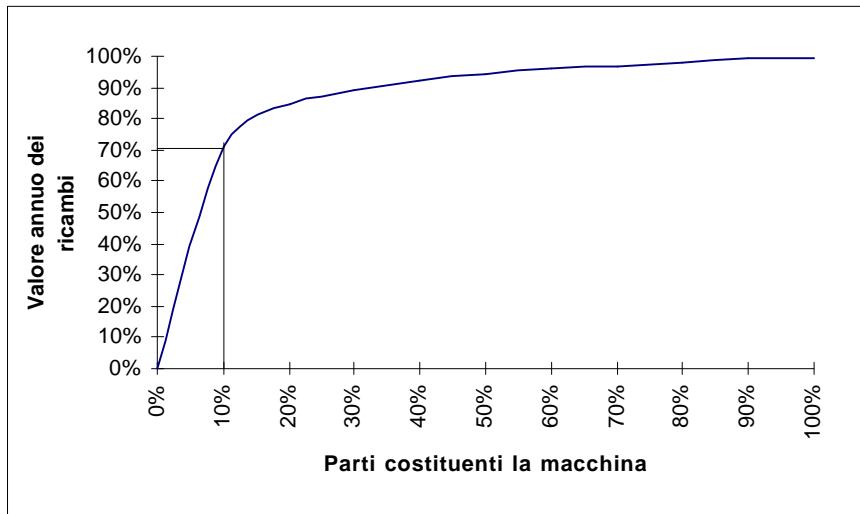
Per i primi è impossibile determinare un livello accurato di richiesta; per il secondo tipo, in base alle richieste, è possibile determinare la richiesta in base ad un intervallo basato sul valore dell'MTBF.

Per quanto riguarda l'intensità del consumo e quindi della richiesta, in letteratura sono reperibili dei modelli² in cui si afferma che il consumo annuo di componenti da parte di una macchina o di un impianto seguono una legge rappresentabile con il seguente diagramma di Pareto:



Del tutto analogamente per quanto riguarda i costi, si ha:

² Baldin et altri



È importante sottolineare che i grafici riportati sono indicativi di situazioni generiche e non sono applicabili indiscriminatamente a qualsiasi macchina o impianto.

Essi mettono tuttavia in evidenza che spesso:

1. a circa il 10% dei componenti della macchina corrisponde il 70% delle richieste annue di ricambio
2. analogamente, al 10% dei componenti è associato il 70% del valore globale dei ricambi movimentati annualmente

Alcuni autori³ suddividono i ricambi in 2 grandi categorie:

- ricambi BIR (Basso Indice di Rotazione)
- ricambi NIR (Normale Indice di Rotazione)

I primi sono rappresentati da quei ricambi critici, caratterizzati da un basso consumo annuo (circa 0-1 richieste annue), da un elevato costo e da rischi di obsolescenza (ad esempio cuscinetti speciali, schede elettroniche dedicate, ecc.). I secondi sono invece i ricambi comuni, la cui richiesta annua è elevata, i costi associati sono inferiori ai precedenti e la reperibilità buona (cuscinetti standard, elettrovalvole comuni, ecc.).

I guasti in cui sono coinvolti materiali BIR sono spesso di tipo accidentale mentre il consumo di ricambi NIR è prevalentemente sistematico. In sede di progetto il costruttore tenderà a “sacrificare” per usura i componenti meno pregiati o critici della macchina, garantendo una vita d'esercizio maggiore al componente importante.

³ Baldin et altri

Un esempio in tal senso potrebbe essere rappresentato dai diaframmi a rottura predeterminata collocati in un sistema di trasporto di fluidi in pressione. Tale componente viene progettato per evitare colpi di pressione che potrebbero danneggiare organi più importanti dell'impianto (serbatoi o pompe, materiali BIR) infatti la sua rottura (accidentale o sistematica) ha in genere delle conseguenze minime sia in termini di costi che di fermata dell'impianto stesso e inoltre consente di rilevare la presenza di fenomeni anomali che determinano gli sbalzi di pressione.

3.4 - La valutazione dei fabbisogni

Uno dei dati di maggiore importanza nella determinazione dei livelli di scorta è la conoscenza del consumo periodico (in genere annuo) del materiale. Se l'impianto in esame è in funzione da qualche tempo, i consumi di ricambi sono in genere noti e il livello di scorta può quindi essere determinato (almeno in prima approssimazione) tenendo conto del consumo periodico e dei tempi di approvvigionamento del materiale. Se la vita utile prevista (in normali condizioni d'uso) per un mandrino che contiene un set di 6 cuscinetti è di 200 ore lavorative, l'azienda utilizza la macchina per 1000 ore/anno e il tempo di approvvigionamento è di 6 mesi la valutazione delle necessità può essere effettuata nel seguente modo:

$$\text{Quantitativo annuo da ordinare} = \text{Consumo annuo} + \frac{\text{Consumo annuo}}{12} * \text{Tempo di ripristino (mesi)}$$

per il caso in esame si ha che la quantità da riordinare al termine di ogni anno è pari a:

$$Q_{\text{annuo}} = 6 + (6/12)*6 = 9 \text{ set di cuscinetti}$$

Nel caso in cui il quantitativo non sia un numero intero il valore ottenuto va approssimato all'intero superiore.

la parte seguente riguarda un caso di analisi del fabbisogno ad un certo istante.

Se si suppone che la giacenza presente a magazzino ad inizio anno sia di 2 set, si rileva che essa è insufficiente a coprire il fabbisogno nel tempo di ripristino in quanto copre solo 4 mesi di utilizzo. Anche emettendo istantaneamente un ordine d'acquisto per la corretta quantità di prodotto si avrebbe comunque un periodo di due mesi in cui esisterebbe una certa probabilità di fermo macchina per guasto al mandrino. Le alternative sono principalmente due:

1. si accetta la possibilità del fermo macchina in attesa della scorta (con i problemi produttivi che ne derivano)

2. si cerca di ottenere il set necessario in un tempo minore (spesso caratterizzato da un aggravio economico)

La scelta tra le due alternative si basa sul criterio della massima convenienza economica.

Riguardo ai sistemi e ai modelli matematici di valutazione dei fabbisogni, dei tempi e delle quantità di riordino, e di gestione dei ricambi NIR e BIR si rimanda il lettore alla letteratura specializzata.

