

Creare valore lungo l'intero ciclo di utilizzo del sistema di produzione, garantire un'efficienza globale di impianto superiore all'85%, ridurre i costi del cliente fino al 20% e, soprattutto, formulare un'offerta competitiva per la gestione dell'aftermarket, è oggi possibile con l'applicazione degli strumenti di LCCA.

LIFE CYCLE COST ANALYSIS DEI SISTEMI DI PRODUZIONE

MAGGIORE COMPETITIVITÀ NELLA VENDITA DEI SISTEMI E NELLA GESTIONE DELL'AFTERMARKET

L'evoluzione dei mercati e la crescente competitività dell'offerta OEM stanno modificando i criteri di investimento degli utenti più avanzati e stanno spostando una parte importante dei margini di fornitura sul servizio post vendita. Gestire efficacemente la progettazione, l'offerta e l'aftermarket attraverso strumenti idonei, permette di formulare offerte competitive e di esporre l'impresa in misura minore ai cicli congiunturali. Tali metodologie permettono inoltre, di offrire un maggior valore aggiunto all'utilizzatore in fase di acquisto e di aumentarne significativamente la fidelizzazione.

Maria Carpentieri *

Maria Papariello *

Anthony Guglielmini *

* Sintesi SCpA

Una quota rilevante del fatturato dei fornitori di sistemi di produzione complessi così come dei loro integratori, deriva da utenti avanzati che richiedono, insieme al bene, servizi a valore aggiunto anche nella fase post vendita. Tali utilizzatori valutano l'investimento nella propria intelligenza: dai costi di acquisizione ai costi di gestione nel tempo dell'impianto. Questo si traduce, per chi costruisce o integra sistemi, nella necessità di offrire soluzioni migliorative che incidano positivamente sul business del cliente nel medio e lungo termine il che comporta di conseguenza una maggiore condivisione degli obiettivi dell'utilizzatore. Chi investe in nuova capacità produttiva richiede, infatti, la presenza di soluzioni e servizi che garantiscano una maggiore disponibilità del sistema durante la fase di esercizio, una conoscenza più precisa sullo stato dell'impianto, la sua durata nel tempo, la sicurezza d'uso, la possibilità di integrare nuove soluzioni e macchine e infine un elevato valore residuo. Per sviluppare tali offerte è necessario disporre di strumenti di analisi e valutazione del ciclo di vita quali la Life Cycle Cost Analysis. Tale metodologia diventa uno strumento essenziale per il fornitore di sistemi di

produzione per poter essere in grado di offrire ai clienti garanzie di disponibilità prolungate nel tempo mantenendo sotto controllo i rischi e il valore degli impianti e ottimizzando le procedure di manutenzione. In questo modo il fornitore può formulare con più tranquillità e sicurezza capitolati di fornitura che comprendano anche oneri sulla affidabilità dell'impianto e sui costi di mantenimento e assicurare così un'offerta di servizi sulla disponibilità post vendita dei propri impianti in modo competitivo, ottenendo margini economici positivi. Per poter far ciò è necessario poter utilizzare metodologie e strumenti affidabili, capaci di simulare e ottimizzare la gestione del ciclo di vita di macchine e componenti. La LCCA considera ogni costo che il potenziale cliente dovrà sostenere con l'acquisto e l'impiego del sistema per ogni specifica cadenza produttiva. La capacità di sviluppare soluzioni e offerte basate sull'LCCA offre la possibilità al fornitore di differenziarsi notevolmente rispetto ai concorrenti dimostrando maggiore competenza, competitività di costo e capacità propositiva, essendo in grado di misurare, confrontare e valutare alternative operative,

progettuali e manutentive diverse e ottimizzate sugli specifici bisogni del cliente. La LCCA permette di prevedere con molta accuratezza i parametri di rendimento dell'impianto, dando la possibilità di acquisire per contratto e a fronte di un canone aggiuntivo concordato, la responsabilità dell'efficienza e della disponibilità macchina, garantendo il cliente da eventuali danni ai programmi produttivi. Tali soluzioni sono fondamentali, ad esempio, nel caso di contratti che prevedono una aliquota del prezzo legata al raggiungimento di obiettivi affidabilistici.

La Life Cycle Cost Analysis

Il ciclo di vita di un impianto produttivo è costituito dall'insieme di attività che vanno dalla sua concezione fino alla sua dismissione. Le attività possono essere raggruppate in fasi successive come schematizzato in Fig. 1.

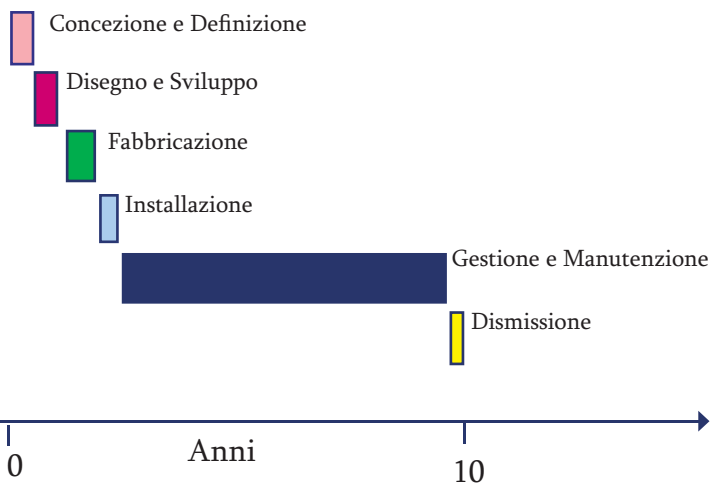


Fig. 1 Fasi di un ciclo di vita di un Sistema di Produzione

L'LCCA oltre a prevedere i parametri di rendimento dell'impianto, permette di stimare il totale dei costi da sostenere attualizzati all'anno di riferimento dell'investimento, per l'acquisto e la gestione dell'impianto.

L'analisi del ciclo di vita di un sistema di produzione, rappresenta quindi un ottimo supporto per le decisioni di investimento poiché rende disponibile, nella fase decisionale dell'acquisto, una precisa stima dei costi da sostenere, anche relativamente a soluzioni alternative e per il loro intero ciclo di vita. Questo implica un nuovo approccio nella valutazione degli investimenti. Si è infatti compreso che la valutazione fatta solo sulla base dei costi iniziali di acquisizione è spesso errata. In Figura 2 è riportato il confronto tra 3 diverse alternative. Come si vede dal grafico l'alternativa 3, che potrebbe sembrare la migliore se si guarda ai soli costi iniziali, attraverso la LCCA si dimostra invece, già dopo 5 anni, essere quella a cui sono associati i maggiori costi di gestione.

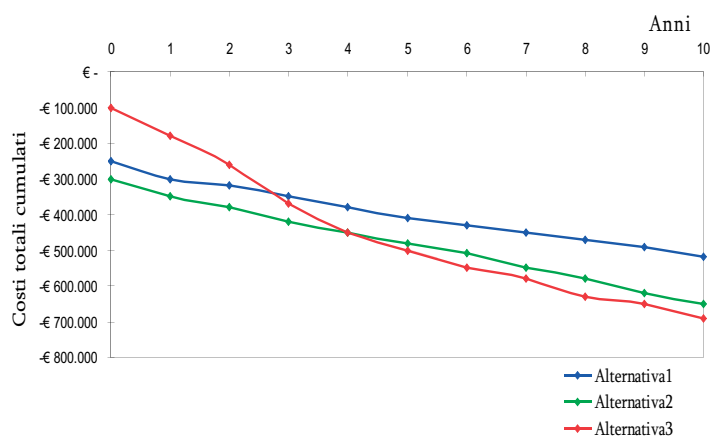
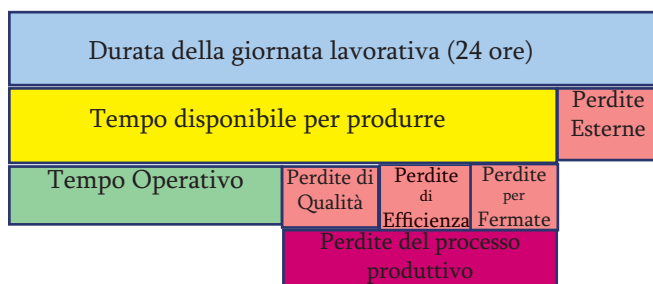


Fig 2 LCCA: valutazione di più alternative di investimento

Per un sistema di produzione di media complessità e con una vita utile di circa 10 anni, il costo attualizzato lungo l'intero ciclo di vita supera di oltre 6 volte il valore dell'investimento iniziale. In realtà, in molti settori la vita utile dell'impianto è ancora superiore, rendendo la comparazione degli investimenti sulla base dei costi di gestione assolutamente prevalente rispetto alla valutazione tradizionale basata sui soli costi di acquisto. La concezione e progettazione di sistemi competitivi quindi, così come la loro

promozione commerciale, è sempre più centrata su soluzioni capaci di abbattere i costi complessivi di utilizzo rispetto ai sistemi concorrenti. Inoltre, laddove gli utenti lo richiedano, la competizione tra fornitori potrà addirittura riguardare la fornitura e la gestione dell'intero sistema funzionante a un costo annuo "chiavi in mano" per pezzo prodotto. Le metodologie e gli strumenti software disponibili per l'LCCA, permettono di simulare il comportamento globale del sistema attraverso l'analisi dei dati che influenzano i costi del ciclo di vita (MTBF, MTTR, Produttività, Fermi Pianificati, etc.) e di misurarne le alternative progettuali, operative e manutentive identificandone più rilevanti driver di spesa. In questo modo tali metodologie e tools possono garantire enormi vantaggi per il cliente a partire da una Overall Equipment Effectiveness superiore all'85% e, di conseguenza, una riduzione dei costi di produzione fino ad oltre il 25%.



$$OEE = \text{Disponibilità} * \text{Efficienza} * \text{Qualità}$$

Fig 3 Tempi per il calcolo OEE

L'OEE, come schematizzato nella Fig. 3, misurando l'efficienza complessiva dell'impianto, permette di identificare le diverse tipologie di perdite relative al processo produttivo (perdite per fermate, efficienza, qualità). Tali perdite quantificano la riduzione del tempo disponibile per produrre secondo gli standard di

quantità e qualità prefissati evidenziando l'effettivo tempo utile di produzione. Se le perdite esterne sono legate a cause di forza maggiore, le perdite interne del processo produttivo, grazie alle previsioni possibili con le metodologie del LCCA, possono invece essere ridotte.

I processi di scelta degli utenti avanzati

Nella valutazione di un nuovo investimento industriale, soprattutto nel caso di acquisizione di sistemi complessi, una tempestiva identificazione dei costi di acquisto, impiego e dismissione, consente al decisore di bilanciare la prestazione del sistema con le esigenze produttive previste o, meglio, con diversi scenari produttivi a cui l'utilizzatore può attribuire una differente probabilità di accadimento. L'utilizzatore sa che le decisioni prese al momento dell'acquisto avranno un'influenza rilevante e difficilmente modificabile sui costi che dovrà sostenere negli anni successivi. Pertanto è per questi fondamentale avere a disposizione strumenti decisionali che consentano, in tempi estremamente brevi, di scegliere tra soluzioni alternative con una valutazione di orizzonte di medio periodo. L'esperienza ha infatti mostrato che più del 60% dei costi del ciclo di vita vengono definiti nelle fasi di concezione e definizione: le decisioni prese in tali fasi, in relazione alle principali caratteristiche della macchina/impianto, quali prestazioni, affidabilità, tecnologia e risorse utilizzate, influenzeranno la competitività del sistema rispetto alle soluzioni concorrenti. Nella Figura 4 la curva rossa rappresenta la percentuale di definizione dei costi in ciascuna fase del ciclo di vita di un sistema di produzione, evidenziando come circa i 2/3 (66%) dei costi vengano definiti nelle fasi di concezione e definizione; la curva tratteggiata mette in evidenza come diminuisce in modo esponenziale la capacità di influenzare e ridurre i costi del sistema man mano che ci si allontana da tali fasi.

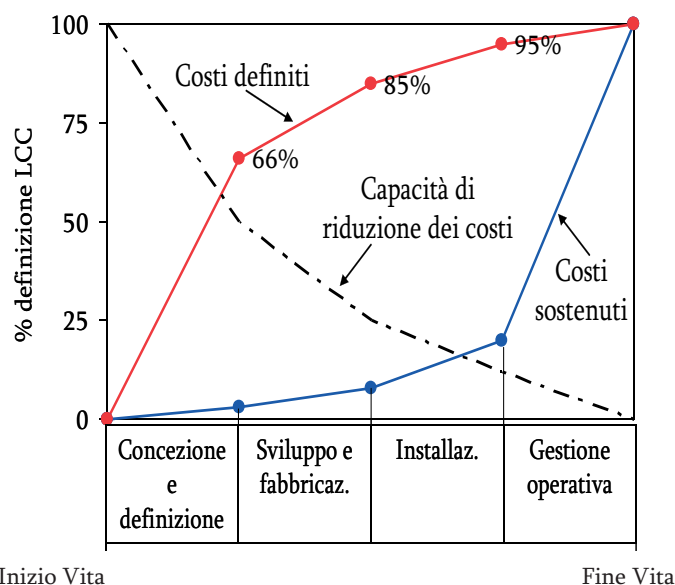


Fig. 4 Definizione dei Costi in ciascuna fase del ciclo di vita

Per poter intervenire su questi è necessario avere informazioni precise e significative. Occorre, in altri termini, avere dati opportunamente elaborati che individuino in maniera sicura ed univoca le aree di miglioramento, gli sprechi e le inefficienze. Formulare un'offerta competitiva lungo l'intera vita del sistema di produzione richiede quindi una profonda riqualificazione delle competenze, conoscenze e modalità di progettazione da parte dei produttori e integratori di macchine e sistemi. In tale contesto le metodologie LCCA diventano uno strumento essenziale per fornire agli utilizzatori garanzie prolungate nel tempo, controllare i rischi, mantenere il valore degli impianti e ottimizzare le procedure di manutenzione e di gestione operativa già in fase progettuale. L'utilizzo di tali metodologie nella progettazione di nuove macchine e sistemi e nell'innovazione di macchine già in produzione, ne riduce notevolmente le criticità. Già nelle fasi di offertazione tecnico-economica infatti, le metodologie e i tools dell'LCCA consentono di manipolare in modo semplice e rapido i parametri tecnici, simulativi, economici e finanziari permettendo di presentare un'offerta con un risparmio fino al 25% in termini di tempo e costi di realizzazione dell'offerta stessa e con una qualità informativa superiore.

Nel caso di successo della prima fase di offertazione tecnico-economica e nel caso l'offerta richieda una attività di simultaneous engineering, il fornitore e il cliente verranno coinvolti in uno scambio attivo di informazioni. L'interazione consentirà poi al fornitore di raccogliere e organizzare in modo strutturato i dati significativi, tenendo conto delle esigenze dell'utilizzatore, minimizzando i costi del ciclo di vita e ottimizzandone le performance.

La LCCA quale strumento per sviluppare un'adeguata offerta aftermarket

L'attività in cui l'utilizzo di metodologie e tools per la LCCA può creare maggior valore, oltre a quanto visto prima relativamente a progettazione e offertazione, è la creazione da parte del fornitore di una offerta complessiva per la gestione della manutenzione e/o dell'aftermarket in generale.

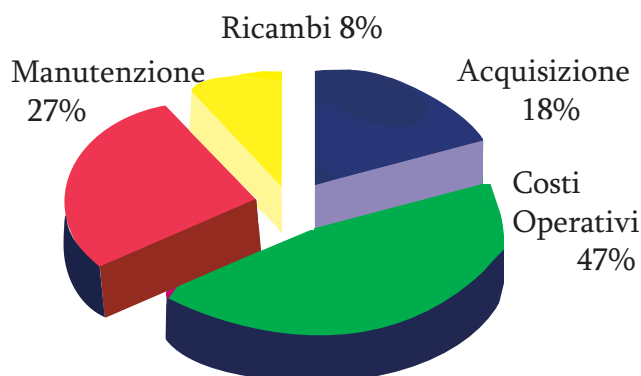


Fig. 5 Incidenza media dei costi totali del ciclo di Vita del Sistema

In media, come evidenziato dal grafico sovrariportato (Fig. 5), la fase di acquisizione di un sistema di produzione ha un'incidenza pari al 18% sui costi totali del suo ciclo di vita, la fase operativa, che comprende il costo del lavoro, dei materiali, delle "utilities e consumables" e delle spese generali, incide per un 47% e la fase di manutenzione incide per un 35%, di cui l'8% è generato dal costo dei ricambi. Ciò mette in evidenza che il valore dell'aftermarket, inteso come potenziale servizio post vendita offerto dal fornitore/integratore per uno specifico impianto di produzione, è stimabile in oltre il doppio del valore dell'investimento iniziale e determinato principalmente dal costo dei ricambi e dal

costo del personale e dei materiali di consumo utilizzati per la manutenzione. Questo dato è molto interessante in quanto se sul mercato della fornitura di sistemi di produzione la lunga competitività tra diversi concorrenti ha portato molto spesso a una forte contrazione dei margini di vendita, nel servizio post vendita, invece, una minore competizione e la contemporanea presenza di diverse inefficienze generano un mercato di valore superiore a quello di prima cessione, con margini potenziali notevolmente superiori. Per questo motivo quest'area di business sta acquisendo sempre maggiore importanza per il produttore presentando anche notevoli vantaggi in termini di posizione competitiva, fidelizzazione del cliente e apertura a nuovi mercati che hanno la caratteristica di essere anticongiunturali, equilibrando così le dinamiche di vendita proprie dei sistemi di produzione (esposte ai cicli economici degli utilizzatori) e permettendo la crescita dei ricavi anche in mercati ormai saturi o in periodi congiunturali negativi. Tuttavia i fornitori di sistemi hanno spesso difficoltà nel dominare questo mercato per cause di carattere tecnologico e organizzativo: l'approccio all'aftermarket privilegia infatti le imprese dotate di buone risorse organizzative. L'utilizzo di metodologie e tools può rendere meno impegnativo l'investimento in nuove competenze e capacità organizzative necessarie a cogliere le opportunità di mercato. All'interno di tale business esistono infatti ampi spazi di ingegnerizzazione del processo manutentivo, nella sua progettazione e gestione. Questo apre la strada a recuperi significativi nei costi complessivi per il cliente e nello stesso tempo a spazi di profitto per il fornitore di macchine e sistemi che ad oggi sono stati poco esplorati. In questo modo, grazie all'intervento puntuale del fornitore che meglio di tutti conosce il proprio prodotto, l'utilizzatore può risparmiare risorse economiche e temporali: meno magazzino, minore tempo d'attesa e conseguentemente fermi macchina meno numerosi e ridotti nel tempo (con evidente incremento di OEE e conseguenti minori costi).

Il fornitore, inoltre, attraverso tale approccio strategico, riesce ad ottimizzare le politiche di manutenzione identificando per ogni componente (anche non suo) la strategia manutentiva adeguata. La Fig.6 evidenzia come, un piano di manutenzione preventivo, possibile grazie alle informazioni di cui il fornitore del sistema dispone, comporti una significativa riduzione del costo medio mensile di manutenzione. In particolare sono riportati i valori ottenuti con simulazione Monte Carlo di una stazione di montaggio testa cilindri automatica i cui costi mensili di manutenzione sono variati da 2500 € a 2000 € con un risparmio del 20%.

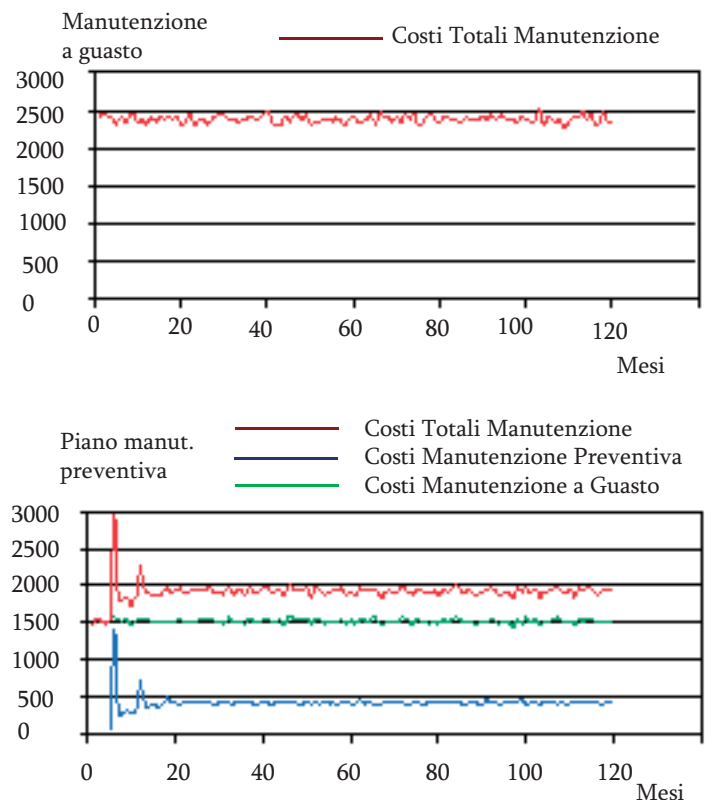


Fig. 6 Costi delle diverse Politiche di Manutenzione

La LCCA nel settore automotive

Nel settore automotive, uno dei mercati più evoluti nell'utilizzo di sistemi di produzione, la strutturazione dell'offerta da parte dei fornitori secondo criteri di LCCA è da tempo uno standard. In tale settore l'analisi del Life Cycle Cost è una attività fondamentale già durante la fase di avamprogetto, ovvero durante l'esecuzione di una proposta di offerta che va a concorrere

con quella di altri potenziali fornitori. Un sistema di raccolta, organizzazione ed elaborazione dei dati di LCCA è infatti uno strumento fondamentale per essere competitivi in termini di tempo e costi di risposta e per affrontare con successo tutto il processo di offerta tecnico economica nei confronti di utilizzatori evoluti. La mole di dati necessari nella composizione dell'offerta di un sistema di produzione è considerevole e la realizzazione di un'analisi LCC mediante l'utilizzo di metodologie e strumenti software dedicati, può consentire una maggiore interazione con il cliente tenendo conto delle sue esigenze. Tutto questo è dimostrato da analisi e risultati che sono stati ottenuti grazie alle metodologie e i tools sviluppati da Sintesi e applicate da Comau Powertrain su richiesta specifica di un'azienda cliente per l'analisi di un impianto di assemblaggio recentemente sviluppato. Comau, leader mondiale tra i fornitori di sistemi di automazione industriale per il settore Automotive e dei relativi servizi di manutenzione, utilizza un approccio integrato lavorando a stretto contatto con i suoi clienti per lo sviluppo di alternative progettuali, offrendo un pacchetto full service. In questo specifico caso il sito produttivo del Cliente aveva un fatturato pari a 250 milioni di € e una produzione di 230.000 pezzi/anno. L'utilizzo, già nelle fasi di avamprogetto e progettazione, di metodologie e tools software specifici sviluppati da Sintesi ha permesso a Comau Powertrain un primo risparmio complessivo pari a circa il 25% nelle due operazioni. Il tool sw sviluppato per Comau è stato facilmente utilizzato in queste fasi e inoltre è risultato integrabile con gli altri strumenti aziendali (SAP, ERP, etc.) già esistenti al fine di rendere completamente automatico il processo e aumentarne l'efficienza. In più il tool ha aiutato a sviluppare simulazioni utili per confrontare soluzioni diverse da proporre al cliente e per valutare/confrontare soluzioni tecnologiche e di componentistica alternative. In questo modo si è definita la soluzione con l'LCC più basso e si sono individuati i driver di costo con lo scopo di

evidenziare e intervenire sulle voci di spesa più sensibili, suggerendo così modifiche della linea produttiva in analisi e valutando soluzioni progettuali alternative. Tali soluzioni poi, una volta verificato il rispetto delle specifiche cliente in termini di disponibilità, sono state nuovamente sottoposte al calcolo del LCC. Il tutto ha portato ad un circolo "virtuoso" e quindi all'individuazione della "best choice" ovvero alla soluzione progettuale migliore che ha minimizzato l'intero ammontare dei costi del ciclo di vita per il cliente. Attraverso l'LCCA e una metodologia gestionale specifica per il settore basata su processi di ingegneria dei materiali, controllo di gestione e miglioramento continuo, è stata effettuata una revisione ed ottimizzazione del processo e si sono evidenziate situazioni critiche in alcune stazioni. Attraverso un codice di simulazione Monte Carlo appositamente realizzato, è stato possibile calcolare il numero di guasti all'anno di ciascuna stazione. Nella Fig. 7 è messo in evidenza l'incidenza dei guasti per ciascuna tipologia di stazioni raggruppate per classi insieme alla curva cumulata. Si osserva che il 78% dei guasti è imputabile alle prime 3 classi (il 32% del totale delle stazioni dell'impianto), mentre a tutte le rimanenti classi (3 classi corrispondenti al 68% delle stazioni) è imputabile appena il 22% dei guasti.

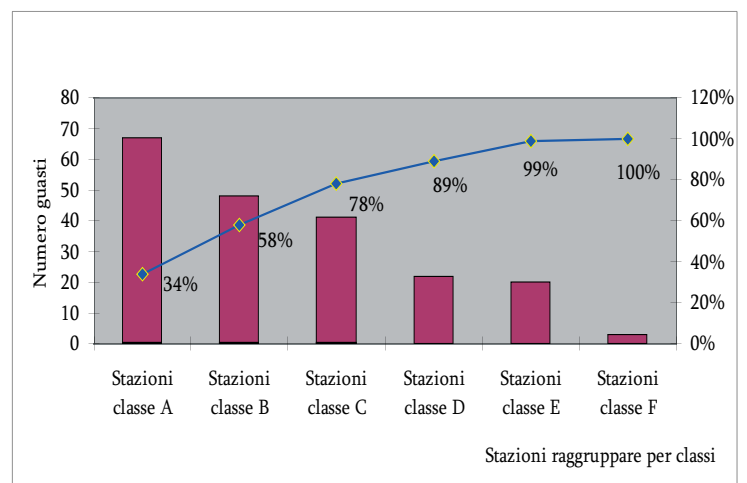


Fig. 7 Analisi di Pareto: numero di guasti per classi di stazioni

Ciò ha consentito, attraverso la scelta di componenti critici più affidabili e programmi di ispezione periodica sulle stazioni soggette a maggiori fermate per guasti, una riduzione dei costi delle parti di ricambio del 20%. L'ulteriore analisi di investimento energetico, effettuata quantificando i cash flow energetici in entrata e uscita dall'impianto, ha poi evidenziato valori eccessivi per alcune stazioni. Questo ha permesso la definizione di azioni correttive imponendo vincoli di carattere energetico nelle scelte progettuali che hanno consentito una riduzione del 15% dei costi energetici rispetto all'ipotesi priva di revisione. L'analisi, fornendo tali informazioni, ha quindi reso possibile lo sviluppo di un programma di gestione dei flussi energetici (energy management) relativo alle stazioni dell'impianto. Il controllo dei consumi di energia delle macchine fornisce inoltre, utili indicazioni sul loro stato funzionale e può consentire di redigere piani di manutenzione predittiva basati proprio sulle anomalie di consumo. L'algoritmica LCC ha consentito infine, un ottimo trade off tra le scelte di disponibilità, affidabilità, manutenibilità e performance a fronte dei costi da affrontare nel ciclo di vita utile dell'impianto.

La Life Cycle Cost Analysis diventa una chiave strategica per far crescere qualitativamente il rapporto con il cliente e per aumentare il coinvolgimento del fornitore nelle politiche di scelta degli investimenti, aumentandone quindi, la fidelizzazione.

Conclusioni

Le esigenze crescenti degli utilizzatori evoluti richiedono un rapido ripensamento delle logiche progettuali e, sul medio periodo, delle logiche di strutturazione della propria offerta. In alcuni settori, come l'automotive, le logiche di competitività basate sull'LCC sono una realtà da diversi anni e i fornitori sono già preparati a soddisfare le richieste dei clienti, competendo sulla base dei costi di utilizzo degli impianti. Tali logiche stanno entrando anche in altri settori, soprattutto laddove è maggiore la presenza di utilizzatori evoluti e di aziende di medio-grandi dimensioni, attente a una valutazione complessiva sui costi di utilizzo degli impianti. In tutti i settori, e a maggior ragione in quelli già sollecitati da dinamiche competitive sui prezzi, la presenza di inefficienze nell'aftermarket aprono notevoli opportunità nella fornitura di servizi post vendita. In entrambi i casi, chi disporrà di strutture gestionali e competenze tecnologiche per farlo, dovrà maturare una capacità di minimizzare i costi dei propri impianti lungo l'intero ciclo di vita al fine di generare una offerta competitiva sul medio termine. Il case history presentato fa riferimento a una azienda in cui il processo di progettazione comprende già un approccio sistematico all'analisi dell'LCC e in cui l'utilizzo di metodologie e tools specifici hanno permesso di migliorare notevolmente i tempi di risposta e la capacità di analisi di soluzioni alternative, anche per scenari variabili. Nei fornitori dove questa competenza non è ancora diffusa, l'utilizzo di tali tools permette di introdurre rapidamente nel processo di progettazione un approccio gestionale sistematico all'analisi dei costi del ciclo di vita con un aggravio di tempo minimo. In compenso, l'acquisizione di tali competenze permette di guadagnare competitività rispetto ai propri concorrenti e presentarsi agli utilizzatori con una immagine complessiva di grande attenzione e capacità nel contenimento dei costi. L'analisi LCC ha infatti un impatto significativo sulle scelte strategiche di investimento nel mercato dell'automazione;

costi, affidabilità, manutenibilità sono fattori di grande peso nella progettazione e gestione di un sistema di produzione. I fornitori leader nei diversi settori investono sempre più tempo e risorse con l'obiettivo di implementare metodi e procedure di ottimizzazione tecnico economica per lo specifico prodotto o processo produttivo. Predire e dimostrare parametri di interesse produttivo, organizzarsi e strutturarsi in modo da dominare il processo che va dal design alla gestione di macchine e impianti, sono attività che fanno coincidere

gli interessi del fornitore e dell'utilizzatore del sistema di produzione. Le metodologie della Life Cycle Cost Analysis permettono quindi di creare valore aggiunto nell'acquisizione di commesse complesse il che può fare la differenza nell'ottenere o perdere un ordine. Esse consentono infatti di migliorare la propria competitività in un mercato in cui gli utenti, sempre più esigenti, chiedono ai fornitori un atteggiamento sempre più proattivo. ▀

Per avere maggiori informazioni su questa metodologia e sulla possibilità di applicarla alla progettazione di macchine e sistemi, potete contattare Maria Carpentieri e Anthony Guglielmini all'indirizzo: techrequest@sintesi-scpa.com o visitare il sito www.sintesi-scpa.com.

Sintesi SCpA è una società che sviluppa tecnologie e componenti meccatroniche specializzata nelle tecnologie di misura, controllo e design meccatronico per macchine e sistemi di produzione.