

Mantenere per competere

Competenze, formazione, diagnostica e sistemi di manutenzione: quattro ingredienti per migliorare le prestazioni aziendali.

di Maurizio Cattaneo – Amministratore Global Service & Maintenance Srl
Consigliere Nazionale AIMAN 2002/2005
Coordinatore Sezione AIMAN Marche–Umbria–
Abruzzo–Molise.

Sommario

La manutenzione come agente economico _____	4
Si fa manutenzione per risparmiare, non è vero quindi che la manutenzione sia solo un costo. I benefici che si ottengono superano abbondantemente la spesa sostenuta. E poi ... provate, voi, a rinunciare alla manutenzione. _____	4
Ottenere risultati dalla manutenzione _____	7
La manutenzione è un servizio tradizionalmente conservatore eppure deve innovare. La gestione del cambiamento è un fattore critico. Bisogna prestare attenzione alla "cultura aziendale" ed evitare formule rigidamente precostituite. Come scegliere il responsabile manutenzione. _____	7
Con le teorie X, Y e Z, una manutenzione per competere. _____	16
Quali teorie impiegare per migliorare la competitività aziendale con la manutenzione. Come ottenere in poco tempo grandi benefici spendendo pochissimo. Consigli per le imprese. _____	16
Bibliografia di Riferimento _____	19
Biografia dell'Autore _____	22

Milano, 28 Novembre 2005

Riassunto

Da tempo immemorabile l'uomo utilizza la manutenzione per recuperare manufatti altrimenti inservibili, ottenendo sensibili risparmi.

Si può facilmente dimostrare che la manutenzione nasce innanzi tutto come pratica per introdurre economie e ridurre gli sprechi.

Nel mondo odierno, queste peculiarità della manutenzione ritornano molto utili per migliorare la competitività aziendale in un mercato dominato dalla globalizzazione e dalla concorrenza dei paesi emergenti.

Nei paesi più sviluppati la manutenzione aiuta a contenere i costi altrimenti insostenibili dovuti all'interazione con le interfacce fra sistema e mondo esterno: l'ambiente naturale e l'ambiente di lavoro.

Anche questo ruolo ha un risvolto squisitamente economico.

Perfezionare la manutenzione e indirizzarla verso il miglioramento della competitività aziendale richiede una grande capacità nella gestione del "cambiamento".

È necessario prestare attenzione alla "cultura aziendale" evitando di introdurre troppe discontinuità e l'applicazione di formule rigidamente precostituite.

La manutenzione è un servizio tradizionalmente conservatore, eppure deve saper innovare.

Sul piano organizzativo è necessario saper coniugare gli interventi volti a migliorare il contesto interno, con gli interventi volti a esternalizzare il lavoro operativo, pur fra le mille difficoltà che questo comporta.

L'elemento cardine di un servizio manutentivo efficiente e di buona qualità è il responsabile di manutenzione.

Va perciò dedicata una particolare cura nella selezione della persona e nell'affermazione del suo ruolo di "regista" nella manutenzione.

Una ipotesi interessante è rappresentata dalle teorie X, Y e Z intese a migliorare la competitività aziendale per mezzo della manutenzione.

Lasciamo quest'affermazione nel campo delle ipotesi, invitandovi a leggere l'ultimo capitolo.

Vorremmo poter dare consigli e suggerimenti alle imprese un po' più precisi uscendo dal dominio delle affermazioni di principio.

Tuttavia ciascuna impresa ha la propria storia, le proprie tecnologie, il proprio personale e si trova in un imprecisato punto della sua evoluzione. Vi invitiamo a scoprirlo voi stessi, rifuggendo schemi preconcepiuti e facili enunciazioni di percorsi, risultati e benefici che non possono andare bene per tutti.

Non c'è un'azienda uguale all'altra, scoprirne i segreti deve diventare la nostra occupazione principale.

La manutenzione come agente economico

Si fa manutenzione per risparmiare, non è vero quindi che la manutenzione sia solo un costo. I benefici che si ottengono superano abbondantemente la spesa sostenuta. E poi ... provate, voi, a rinunciare alla manutenzione.

La manutenzione è una tecnica antica le cui prime applicazioni risalgono al momento in cui l'uomo iniziò a fabbricare i primi utensili di caccia e di lavoro.

Una traccia di queste antiche origini la troviamo anche nell'etimologia della parola italiana manutenzione e nel verbo mantenere.

Definizione di Manutenzione

Il sostantivo "manutenzione" secondo il Vocabolario di Tullio De Mauro è definito così:

ma|nu|ten|zió|ne

s.f.

1 AU mantenimento, conservazione in buono stato, in condizioni di efficienza e funzionalità: m. di un impianto, di un edificio, di una strada | il complesso delle operazioni che si devono eseguire a tale scopo

Il verbo "mantenere", è invece definito così:

man|te|né|re

v.tr. (io mantèngo)

FO

1a fare in modo che qcs. duri a lungo, rimanga inalterato, non venga meno: m. l'ordine, la disciplina, il potere, la pace, m. un ritmo costante, m. l'equilibrio, m. la linea, m. i contatti con qcn.; manteniamo la calma!, stiamo calmi, non perdiamo la testa | conservare un determinato comportamento morale o intellettuale: m. un contegno, una condotta esemplare

1b tener saldo, difendere: m. le posizioni conquistate, m. un primato, il titolo di campione del mondo

2a fare in modo che qcs. rimanga in una determinata condizione: m. fresco un alimento, m. vivo l'interesse di qcn.

2b far rimanere qcn. in un determinato stato, in una determinata situazione: m. in vita qcn., lo sport lo mantiene giovane

Entrambe le definizioni evidenziano il ruolo "conservativo" della manutenzione, ruolo che si esprime in diverse dimensioni: buono stato, efficienza, funzionalità. Parallelamente si evidenzia l'aspetto esecutivo delle operazioni di manutenzione finalizzate al ruolo che si è detto.

Un altro aspetto interessante è il concetto di "far durare a lungo". Non c'è manutenzione se non vi è l'esigenza di "mantenere" nel tempo "inalterate" le caratteristiche del sistema.

Manutenzione però vuol dire anche molto altro.

La dimensione economica della manutenzione

Un aspetto non evidenziato nella definizione di De Mauro è la dimensione economica. In realtà la dimensione economica è solo nascosta dagli altri significati. Basta porsi qualche semplice domanda: perché devo mantenere inalterato nel tempo lo stato? Oppure, perché devo conservare le condizioni iniziali di efficienza e funzionalità (supposto che siano al tempo zero adeguate)? Oppure ancora, quale interesse ho a fare in modo che "qualcosa duri a lungo"?

La risposta a queste domande è una sola: perché "mantenere" permette di contenere dei costi e, in ultima analisi, eliminare degli sprechi.

Se non si hanno questi ritorni economici, viene meno anche l'interesse a fare manutenzione.

Fare manutenzione non è quindi un'attività obbligatoria, che si realizza meglio se si attuano politiche di prevenzione con il coinvolgimento degli utilizzatori. Se, quanto e come fare manutenzione dipende dal contesto, ossia dal sistema mantenuto, dal suo comportamento nel tempo e dalla vita che ci si attende da esso.

Approfondiremo questo concetto nel seguito.

Un altro aspetto non evidenziato nella definizione di De Mauro si riferisce al valore del sistema oggetto di manutenzione.

L'azione manutentiva, suo malgrado, può comportare attraverso ripetute reiterazioni ad una perdita di valore del sistema mantenuto. Abbiamo individuato un'altra dimensione: il mantenimento del valore patrimoniale di un sistema nel tempo.

Naturalmente anche l'evoluzione del valore di un sistema si regge su precise considerazioni di natura economica. Un atteggiamento possibile prevede il mantenimento costante del valore fino ad un certo tempo oltre il quale si ha una perdita rilevante di valore con conseguente sostituzione del sistema.

Un altro atteggiamento può prevedere una diminuzione progressiva del valore fino a "consumare" per intero il sistema e poi sostituirlo.

Sono tutte opportunità interessanti oppure deprimenti, ma anche in questo caso non c'è una regola precisa, la soluzione dipende da fattori ambientali e di contesto.

Vedremo anche questo aspetto più avanti.

Le definizioni di De Mauro, mettono ovunque l'accento sulla conservazione, ma la manutenzione può assumere anche un carattere "evolutivo".

La dimensione "evolativa" della manutenzione, prevede che le tecniche manutentive non siano indirizzate al semplice mantenimento dello "status quo", com'è stato visto sinora, ma siano rivolte a seguire e spesso ad incoraggiare una "evoluzione" del sistema, adattandolo a nuove esigenze, al bisogno di migliorare costantemente la produttività, all'esperienza che si fa su di esso.

Le azioni "evolutive" portano al conseguimento di ulteriori economie di gestione.

Ci sono poi due aspetti che riguardano le interfacce del sistema mantenuto. Entrambi si riferiscono all'ambiente esterno al sistema.

La prima interfaccia riguarda il sistema e l'uomo (utilizzatore o manutentore che sia) ed attiene alla sicurezza dell'ambiente circostante al sistema, genericamente detta "luogo di lavoro".

La seconda interfaccia riguarda il sistema e l'ambiente in quanto tale ed attiene al mantenimento di una "ecologia" compatibile con la tutela del patrimonio ambientale e con la salvaguarda dell'ambiente naturale.

La manutenzione si occupa anche delle interfacce quale agente di prevenzione e garanzia.

Non essendo direttamente connesse con l'economicità del sistema, dette interfacce sono realmente tenute sotto controllo solo in società evolute dove la sicurezza delle persone e la tutela dell'ambiente sono valori consolidati.

In una nazione socialmente evoluta, inevitabilmente, le azioni manutentive riconducibili alle interfacce descritte hanno un formidabile impatto economico.

Lo si vede, relativamente agli aspetti ecologici, quando si manifestano eventi drammatici come Seveso, Bophal, Porto Marghera.

Oppure basta osservare le statistiche sulla sicurezza del lavoro e sui relativi infortuni, le quali evidenziano i costi generati e per contro le economie che si potrebbero conseguire se in qualche modo migliorassero queste statistiche.

Ottenere risultati dalla manutenzione

La manutenzione è un servizio tradizionalmente conservatore eppure deve innovare. La gestione del cambiamento è un fattore critico. Bisogna prestare attenzione alla "cultura aziendale" ed evitare formule rigidamente precostituite. Come scegliere il responsabile manutenzione.

Il manutentore non può permettersi di fare troppi tentativi ed errori, come vorrebbe l'applicazione del metodo scientifico.

La fase di prevenzione si svolge tranquillamente: la manutenzione è accuratamente pianificata, vi sono controlli che permettono di prevedere il momento dell'intervento, i criteri e le tecniche applicative sono consolidate, è relativamente facile formare un manutentore che debba operare facendo prevenzione.

Quando però il sistema è fermo, tutti si aspettano che un manutentore, dotato della proverbiale bacchetta magica, intervenga rapidamente, esegua la diagnosi e ripristini il funzionamento del sistema nel più breve tempo possibile.

Per questo il manutentore è tendenzialmente un conservatore. Cerca di consolidare le conoscenze evitando di avventurarsi verso nuove tecnologie che potrebbero non rivelarsi altrettanto efficaci nelle operazioni di ripristino come le vecchie.

Il manutentore sa che ogni modifica alle condizioni limite d'esercizio può comportare nuove derive, nuovi problemi, che non necessariamente sarà in grado di affrontare con la consueta rapidità.

Questo atteggiamento non va considerato negativo, è bene che qualcuno si occupi di standardizzare e sistematizzare le conoscenze tecniche.

Tuttavia, come sostiene Taiichi Ohno (mitico ingegnere capo della Toyota nel 1945, poi divenuto vicepresidente), gli standard devono essere continuamente messi in discussione e superati da nuove concezioni, perché al miglioramento non c'è mai fine.

Il manutentore deve quindi possedere anche una forte motivazione ad innovare. Ciò rappresenta l'atteggiamento "evolutivo" della manutenzione. La proposizione di tanti piccoli interventi migliorativi, rivolti a migliorare prestazioni e affidabilità, che non necessariamente richiedono l'attivazione di rilevanti investimenti. Una politica che comunemente è definita manutenzione migliorativa.

Lo spirito conservatore del manutentore trova un più facile terreno di soddisfazione nelle procedure. È molto difficile modificare i metodi e le procedure di gestione utilizzate da un gruppo di manutentori.

L'introduzione di un nuovo sistema informativo, di una maggiore integrazione con i sistemi aziendali, di modalità più efficienti e automatizzate per gestire gli approvvigionamenti, per citare solo alcuni "classici", ad ogni tentativo di suggerirne l'adozione trovano nel manutentore una fiera opposizione.

Qualora vi sia obbligato, il manutentore non mostra particolare spirito collaborativo, inventandosi lavori urgenti da fare e rendendosi irreperibile nei meandri dello stabilimento.

Da un lato quindi ogni alterazione del contesto tecnico e organizzativo della manutenzione va introdotta facendo molta attenzione a come nel tempo si è stratificata la cosiddetta "cultura aziendale". Se questo particolare è importante sempre, in manutenzione diventa una delle maggiori priorità.

Da un altro lato, tenuto conto di questa "cultura aziendale", è necessario utilizzare con moderazione modelli e tecniche manageriali precostituite (TPM, RCM, ecc.) e metodologie altrettanto precostituite (FMECA, RCA, ecc.), finalizzando il proprio intervento a cogliere e superare effettive disfunzioni nell'azione manutentiva rilevata.

È necessario quindi studiare bene come si sono prodotte certe soluzioni tecnico operative, in specie quelle gestionali che hanno importanti risvolti sociotecnici, capire dove non funzionano, e proporre miglioramenti che dovranno essere il più possibile in sintonia con la "cultura aziendale" precedente all'intervento.

Devono cioè contribuire a far evolvere questa "cultura aziendale" senza introdurre troppe discontinuità che renderebbero la cura più indigesta della malattia.

Alberto Galgano ha scritto recentemente l'ennesimo libro sulla qualità totale¹ (in manutenzione si chiama TPM), lamentando le difficoltà che hanno le aziende italiane a seguire il "metodo Toyota" (qualità totale, produzione snella, valorizzazione dei gruppi) che invece ha dato così lusinghieri risultati in altre parti del mondo.

Galgano imputa le difficoltà alla miopia della nostra classe dirigente industriale, e ciò sarà anche vero, ma non credo che sia la ragione principale, almeno in manutenzione.

Ci sarà pur un motivo per il quale, in Italia, il TPM sia così poco diffuso e così male applicato, nonostante le regole per costruire il TPM siano tutto sommato elementari, nonostante si siano spesi fiumi d'inchiostro per magnificare i risultati ottenuti dal TPM, nonostante vi siano una marea di pubblicazioni in italiano che offrono tanti buoni consigli su come realizzarlo.

D'altro canto, le aziende italiane sono ancora dominate in gran parte dal fordismo (qualcuno dice per il 95%), quindi con una simile mentalità anche solo prendere spunto dall'esperienza Toyota appare un'impresa titanica.

A mio avviso, molte di queste esperienze sono irripetibili, per quanto si cerchi di imitare i leader. La questione principale è vincere le resistenze a questo genere di cambiamenti.

Tali resistenze si possono superare o per imposizione da parte dell'alta direzione (che come sostiene Galgano, in Italia, è invece sorprendentemente disattenta e latitante rispetto a questi temi), o con il convincimento che i cambiamenti introdotti porteranno ad un sicuro miglioramento operativo e se possibile anche ad un miglioramento nelle condizioni di lavoro del manutentore.

Questo ultimo è lo scoglio più imponente perché l'italiano, volendo generalizzare, è tendenzialmente individualista e presuntuoso, due "doti" che male si attagliano allo spirito di squadra e alla disciplina che il TPM vorrebbe instaurare, e che a detta dei più sono fortunatamente compensate da intelligenza e creatività.

Ogni forzatura rispetto a quanto descritto riporterà il servizio di manutenzione alle condizioni iniziali, è solo questione di tempo. Come in ogni sistema stabile che si rispetti.

Solo sognatori e visionari, disposti a sacrificare molto del proprio tempo e della propria resistenza fisica e mentale, possono scardinare questa situazione, come ho osservato in alcuni capi manutenzione tenaci e determinati. Purtroppo questa è una genia assai poco diffusa e da sola non risolve il problema. Bisogna rivolgersi altrove.

Lasciamo da parte una specifica metodologia di riferimento, come l'esempio fatto sul TPM, e vediamo quali percorsi possono essere seguiti per ottenere buoni risultati in manutenzione.

¹ Alberto Galgano, "Toyota. Perché l'industria italiana non progredisce", Guerini & Associati, Milano, Agosto 2005.

Poiché la manutenzione è fatta per due terzi di manodopera ed il resto sono ricambi, ci sono consentite due strade: allenare e migliorare il personale di manutenzione aziendale, o rivolgersi all'esterno dell'impresa, cercando aziende che siano in grado di offrire un servizio e del personale adeguato alle nostre necessità.

Dimostreremo che in realtà solo la prima ipotesi va a fondo del problema, essendo l'intervento di imprese esterne un utile complemento per raggiungere una buona efficienza nel lavoro, che non ci esime però dal modificare il contesto interno.

Anzi, se il contesto interno non viene adeguato alle necessità, c'è un forte rischio che l'apporto dell'impresa esterna non consegua gli obiettivi di efficienza sperati.

Migliorare il contesto interno

Le aziende manifatturiere, grandi medie e piccole, da diversi anni hanno manifestato l'esigenza di una manutenzione "orientata all'utilizzatore".

La piccola e media impresa, bisogna riconoscere, dalle sue origini ha sempre avuto una manutenzione fortemente dipendente e a volte integrata nella produzione. Ciò era dovuto però, più che a ragioni strettamente organizzative, allo scarso potere della manutenzione, presente quasi sempre con poche unità operative².

In Italia l'orientamento all'utilizzatore nasce nell'industria automobilistica e nella grande azienda manifatturiera e si diffonde poi alle manifatturiere medie e piccole, con valenze organizzative diverse rispetto al passato.

L'autorità tecnica della manutenzione non è messa in discussione, come la necessità che questa abbia un "regista", il capo manutenzione, che decide sulle strategie più opportune da adottare. Però i manutentori sono in gran parte dislocati sul campo, le tradizionali attività di officina sono marginalizzate e cedute all'esterno, e c'è una forte collaborazione con la produzione sia nell'ingegneria, sia nell'operatività con la manutenzione autonoma.

Questa trasformazione è avvenuta a "dispetto" del TPM, nel senso che i mutamenti avvenuti nelle tecnologie e soprattutto nell'automazione dei processi, hanno fatto evolvere l'organizzazione verso queste forme "spontanee" di manutenzione produttiva.

Forse anche per questo Galgano, nell'opera citata, osserva come ci siano molte aziende che credono di utilizzare il "metodo Toyota", ma nella realtà ciò non sia vero.³

La necessità è stata più forte di qualsiasi teorema espresso da questo o da quel consulente, piuttosto che da una scelta dell'alta direzione.

Tutto ciò non ha però attinenza con la qualità del servizio reso, ne è solo la pregiudiziale.

Certo avere una manutenzione "orientata all'utilizzatore" è un primo passo importante da compiere, ma se poi le azioni manutentive non sono realizzate con cura e con idonei strumenti, la competitività dell'azienda è compromessa, la manutenzione è vista come "cenerentola" e si cerca semplicemente di ridurne i costi, aggravando ulteriormente la situazione.

Affinché la manutenzione migliori il conto economico delle imprese, è necessario rafforzare i suoi principali elementi costitutivi:

- le competenze di base degli addetti;
- la formazione continua per adeguare le competenze nel tempo;
- la diagnostica tecnica precoce;
- il sistema informativo.

Le aziende trascurano questi elementi perché nel breve, considerarli, significa investire nella manutenzione. Mai come in questo caso, il significato di "investimento", ossia sostenere una spesa oggi per avere un beneficio domani, è azzeccato e remunerativo. Le aziende preferiscono invece lesinare, con i risultati che sono visibili a tutti.

² Fa eccezione la cosiddetta manifatturiera pesante, che anche in unità locali di poche centinaia di addetti aveva un fabbisogno elevato di personale di manutenzione (fino al 20-25% sul totale degli operai). Si pensi ad esempio alle fonderie.

³ Alberto Galgano, "Toyota. Perché l'industria italiana non progredisce", Guerini & Associati, Milano, Agosto 2005. p. 40 e segg.

Formazione

In Italia le ore spese per formazione in manutenzione sono 3/5 volte inferiori rispetto ai principali paesi europei, agli Stati Uniti, per non parlare poi del Giappone.

Agendo sulla formazione si aumenta la "consapevolezza del ruolo" nel manutentore e ciò faciliterà l'introduzione di cambiamenti che potranno essere meglio condivisi attraverso la conoscenza, quando non addirittura suggeriti e sostenuti dal manutentore.

La formazione trasforma così l'ansia per il nuovo e il pericolo di non essere all'altezza, in bisogni ed esigenze, muovendo così la faticosa ruota del miglioramento.

Diagnostica

Il mondo della diagnostica, che comprende l'ideologia e gli strumenti, apre nuovi orizzonti al manutentore. Aumenta il livello di struttura di un sistema nel quale il manutentore è in grado di scendere per effettuare una riparazione (la cosiddetta "black box"). Permette di fare "manutenzione" senza eseguire interventi di manutenzione, salvo quando non sia veramente necessario, a tutto vantaggio dell'affidabilità e, soprattutto, della disponibilità del sistema.

La diagnostica va a braccetto con la prevenzione. La prevenzione presuppone che il sistema abbia una vita utile ragionevolmente lunga. Non va quindi utilizzata a sproposito.

Fare manutenzione preventiva su un sistema che ha una vita molto breve non ha senso, poiché non ci sarebbe la possibilità di articolare le politiche prima che il sistema sia terminato, idem per la manutenzione incidentale, poiché il tempo di manutenzione travalicherebbe la vita dei componenti (si pensi ad esempio al motore di una monoposto di formula uno).

La tecnica, in questi anni, ha messo a disposizione del manutentore strumenti sempre più facili da usare, sempre più compatti, sempre meno costosi. Tuttavia non basta desiderare o possedere lo strumento, è necessario che se ne ravvisi la necessità, il bisogno, altrimenti non verrà capito, non si otterrà alcun vantaggio e lo strumento sarà abbandonato in un angolo.

E qui torniamo al bisogno di formazione.

Sistema informativo

Un ragionamento analogo merita il sistema informativo. Inteso come insieme di norme, di procedure, di prassi operative, di criteri progettuali e gestionali della manutenzione e non come l'applicazione che in parte lo contiene.

L'atteggiamento più comune del manutentore è il rifiuto per tutto ciò che prevede una seppur minima regolamentazione del proprio lavoro (percepita come "burocrazia") nel quadro di obiettivi (budget), di previsioni di spesa (preventivi, identificazione dei ricambi), di comunicazione sui costi e del temuto controllo che ne consegue. Per citare solo i meccanismi di difesa più diffusi.

In prima istanza il manutentore vorrebbe tutte le risorse necessarie al lavoro a sua disposizione (ricambi, utensili, mezzi di lavoro, ecc.) utilizzando la propria sagacia per affrontare e risolvere il problema.

Salvo poi mugugnare se deve spendere una certa dose di energia per garantire ciò e per garantire che altri, o lui stesso in tempi successivi, siano in grado di capire la qualità e l'efficacia del lavoro svolto.

Solo con la cultura e con un capo manutenzione che abbia una "visione" organizzata ed efficace della manutenzione possono essere superati questi, che sono veri e propri, pregiudizi.

Le mille difficoltà della terziarizzazione

In Europa cominciarono i Francesi nei primi anni ottanta. I dipendenti erano stimolati dall'impresa a costituire piccole società di manutenzione, che nel giro di tre-cinque anni si rendessero autonome per almeno il 50% del loro business, offrendo i servizi sul libero mercato.

Nello stesso periodo, in Inghilterra, seguendo l'onda delle privatizzazioni imposte dal governo (chi si ricorda di British Rail? C'è un bel film di Ken Loach che testimonia questi eventi), con la ristrutturazione delle imprese e i conseguenti scorpori di servizi "no-core" dall'azienda principale, nacquero nuove società di servizi manutentivi.

Queste società assorbirono parte della forza lavoro immessa sul "mercato" dalla ristrutturazione del sistema industriale, un'altra parte fu assorbita dal lavoro interinale, e solo una piccola parte rimase disoccupata.

Tuttavia nessuno parlava di contratti in Global Service. Il fenomeno più rilevante di quel periodo, infatti, fu l'*outsourcing*, ossia il passaggio di lavoratori dall'impresa industriale all'impresa di servizi conseguente alla terziarizzazione di numerose attività accessorie all'impresa industriale, che prima si svolgevano invece al suo interno.

In Italia, la terziarizzazione era appannaggio soprattutto della grande impresa a ciclo continuo (Cemento, Petrolchimica, Chimica, Metallurgica e Siderurgica, ecc.), mentre l'azienda Manifatturiera in senso stretto, con in testa la Fiat, arrivò a questo appuntamento qualche anno più tardi.

Un gruppo di tecnici e specialisti, "pionieri" di una nuova organizzazione della manutenzione, pensò che poteva essere l'occasione per rivedere radicalmente i tradizionali rapporti fra committente e fornitore.

Prese corpo quindi il concetto di contratto in Global Service, nel quale il fornitore si assume precise responsabilità sui risultati dell'azione manutentiva.

Il Global Service si rivelò da subito molto interessante nei settori della pubblica amministrazione e, più in generale nel settore delle opere Civili (edilizia e infrastrutture), in seguito nelle utilities, sia in Italia sia in Europa, mentre nel settore Industriale, soprattutto in Italia, si iniziarono a precisare una lunga serie di distinguo.

Occorreva distinguere la manutenzione "core" dalla manutenzione "no core", la preventiva sì, il pronto intervento no, i ricambi compresi, i ricambi a carico del committente, e via dicendo.

In realtà nelle aziende industriali e in particolare nelle manifatturiere automatizzate, si cercò tortuosamente di legittimare un impiego dei contratti in Global Service, quando, a rigor di logica, l'assortimento impiantistico, le modalità di generazione del fabbisogno manutentivo, e le competenze ingegneristiche dei fornitori di servizi, avrebbero dovuto portare a conclusioni ben diverse.

Nelle moderne aziende manifatturiere, ci sono, infatti, numerosi fattori interni all'impresa, inerenti al fornitore e all'erogazione del servizio che sono poco coerenti con i contratti di Global Service.

Come speculazione intellettuale, il Global Service appare un'evoluzione dell'offerta manutentiva molto vantaggiosa: variabilizzazione dei costi, riduzione dei costi di manutenzione, focalizzazione sul business manutenzione, elevate competenze ingegneristiche, condivisione delle risorse specialistiche, riduzione delle scorte di ricambi, chi non ha scritto una decina di anni fa che, partendo da simili presupposti, la manutenzione aziendale sarebbe stata fortemente ridimensionata?

Vi ricordate il manutentore-imprenditore che roteava lo spadone all'assalto delle fermate improvvisate, degli sprechi di risorse e dell'incompetenza "sistemica" dell'impresa?

Dopo due "spin-off" (nel 1996 e nel 1999) e svariate esperienze sul campo ricche di tentativi ed errori, debbo ammettere che questa impalcatura concettuale non ha retto il confronto con la complessità del mondo reale.

Cioè sì, la figura del responsabile di manutenzione rimane centrale nel realizzare un buon sistema di manutenzione, interno all'impresa però, non come servizio esterno.

Se prendiamo a riferimento ad esempio il mondo dell'ambiente costruito, la manutenzione urbana o la manutenzione degli edifici, l'impalcatura del Global Service funziona. Questo mondo è caratterizzato da subsistemi con elevato grado di comunanza.

Non è così difficile per un'azienda di servizi manutentivi servire clienti diversi.

C'è chi si specializza per categoria di beni (strade, struttura, impianti, utilities), chi produce un'offerta più verticalizzata. In entrambi i casi la fattibilità è elevata.

Non è così nel mondo dell'impresa manifatturiera, il mercato più ricco e più ambito della manutenzione.

Qui il Global Service che funziona è un'eccezione. Sono molti di più i casi dove non funziona e non può funzionare.

La variabilizzazione dei costi nel Global Service è inferiore al più semplice appalto. L'appalto si rivela più flessibile rispetto alle variazioni di volume, raramente impegna oltre l'anno committente e fornitore, mentre con il Global Service si parla come minimo di contratti di 5-8 anni.

La focalizzazione sul business della manutenzione non è sufficiente ad avere personale efficiente e preparato. Le aziende di Global Service tendono a servire un mercato almeno nazionale, quando non internazionale.

Per forza di cose, devono subappaltare il lavoro operaio ad aziende di "body-rental" presenti nei pressi del cantiere, rinunciando al maggiore dei benefici derivanti dalla focalizzazione sul business: la specializzazione, la formazione e lo sviluppo professionale della manodopera.

Le società specializzate a carattere regionale (un raggio massimo d'intervento di 100-150 km), invece, utilizzano per gran parte dei lavori personale interno, con maggiori possibilità, quindi, di seguirne nel tempo la formazione e lo sviluppo professionale.

L'ingegneria di manutenzione dovrebbe essere uno dei punti di forza delle società che offrono il Global Service, ma spesso non è così. Un'azienda che si occupa di ingegneria come missione, non avendo il problema di gestire la manodopera e quindi di dover fare margini con il lavoro manutentivo, offre soluzioni più efficaci e tutela meglio gli interessi del committente.

Viceversa, la tentazione di usare il servizio di ingegneria per migliorare i margini a danno del valore patrimoniale dei beni del committente (sia in buona fede, sia in mala fede) non è facilmente rinunciabile e non è nemmeno semplice controllare che ciò non avvenga.

Per non parlare dei costi. A parità delle altre condizioni, il costo orario del manutentore che opera in Global Service è più elevato del corrispondente costo orario del personale interno. La presunta minore efficienza del personale interno è più che controbilanciata da una maggiore conoscenza degli impianti. Quest'ultima circostanza ha un peso maggiore dove le problematiche di diagnosi sono superiori (nell'elettronica/strumenti più che nella meccanica).

Il personale dell'azienda specializzata si configura spesso come un "manutentore di mestiere", mentre il manutentore del committente si configura come un "manutentore d'impianto o di sistema", meno competente in una fase di revisione, ma più efficace nel pronto intervento e nella "gestione manutentiva" degli impianti.

In definitiva, a parità di servizio reso, il servizio di manutenzione del committente si rivela più economico rispetto al servizio offerto in Global Service.

Questo per citare solo alcuni elementi importanti che scoraggiano l'affidamento in Global Service di tutto o parte degli impianti produttivi di un'azienda manifatturiera.

Poiché però, in molti casi terziarizzare conviene, ci sono altre modalità per l'affidamento a terzi di servizi manutentivi.

Oltre al già citato appalto, inerente ad esempio determinate categorie di impianto "pervasive" (robot, forni, trattamenti chimici, sistemi di traslazione, utilities, ascensori, edifici industriali, verde, pulizie, ecc.), si possono mettere in atto contratti a forfait o a misura, per interventi di revisione e riparazione o per nuove installazioni.

O ancora, la stessa impresa committente può cercare a sua volta nel lavoro a tempo determinato (ad esempio con il "body-rental"), la soluzione ai problemi di variabilità della domanda manutentiva, soprattutto per l'area di lavori dove è richiesta una minore specializzazione professionale.

Un'area che da sempre è terziarizzata riguarda i lavori specialistici (diagnostica tecnica strumentata, manutenzione predittiva), la già citata ingegneria di manutenzione, e i lavori ad elevata qualificazione svolti in genere da studi professionali o da società superspecializzate.

Certo, così facendo, l'impresa manifatturiera deve mantenere al suo interno un nucleo manutentivo "pensante" di grandi competenze e professionalità.

Per questo la manutenzione è un fattore di competizione fra le aziende: chi la sa fare, è più avvantaggiato di chi non la sa fare. Spero di aver dimostrato che se la competenza manutentiva è carente, acquisirla sul mercato appare più come un miraggio sapientemente manipolato dai media che una realtà. Costruirla richiede anni di fatiche, formazione e "semine culturali" provenienti dall'esterno.

Selezionare un capo manutenzione "visionario"

In molte aziende dove la manutenzione è fuori controllo, non c'è un capo della manutenzione o, se c'è, non è stato a suo tempo accuratamente selezionato.

Una delle domande più frequenti che mi sono rivolte quando partecipo ai seminari sulla manutenzione, riguarda proprio il capo o responsabile di manutenzione.

Sia gli imprenditori, sia gli alti dirigenti, sono disorientati, quando si tratta di selezionare il responsabile di manutenzione.

C'è chi, a torto, lo vorrebbe operativo, in grado, ad esempio, di operare sull'automazione e sulla manutenzione meccanica. In realtà questi, nella migliore delle ipotesi cercano un meccanico o un programmatore di PLC, non un manager della manutenzione. Perché non ne vedono l'utilità, mentre l'automazione che funziona allegramente è un obiettivo tangibile oltre che sensibile.

Essi non si rendono conto che se trovano un buon capo manutenzione, non solo risolveranno i problemi di automazione o di manutenzione meccanica (indirettamente attraverso risorse guidate dal capo manutenzione), ma risolveranno anche molti altri problemi dei quali non sapevano nemmeno l'esistenza.

C'è chi invece, all'estremo opposto, lo vuole ingegnere a tutto tondo, un progettista, un "animale da tecnigrafo", ma questa figura è, in un certo senso, in antitesi con la manutenzione che deve continuamente coltivare l'esercizio del possibile e non dell'ottimo progettuale.

Un buon capo manutenzione deve essere anche un "visionario", deve saper raccogliere quel rottame chiamato "servizio di manutenzione" e trasformarlo in un servizio efficiente, economico e di buona qualità, pensando continuamente a come migliorare l'organizzazione.

Il responsabile deve cioè essere il "regista" di quanto avviene in manutenzione. La forza lavoro (gli attori) può anche non dipendere direttamente da lui ed essere fornita da un'impresa esterna, però alla fine è lui che deve far quadrare i conti, recuperando sprechi e inefficienze.

Deve avere una strategia efficace, essere una guida, ed insegnare le tattiche appropriate a dominare il fabbisogno di manutenzione. Un ruolo simile a quello di un allenatore in una squadra di calcio.

Le sue competenze comprendono l'ingegneria, l'economia aziendale, le tecniche manutentive e diagnostiche, ma soprattutto deve conoscere intimamente la "filosofia" manutentiva e le sue implicazioni in primo luogo nell'organizzazione del servizio.

Un servizio di manutenzione privo di un responsabile degno di questo nome non sarà mai in grado di sostenere la competitività dell'azienda.

Con le teorie X, Y e Z, una manutenzione per competere.

Quali teorie impiegare per migliorare la competitività aziendale con la manutenzione. Come ottenere in poco tempo grandi benefici spendendo pochissimo. Consigli per le imprese.

Douglas McGregor in "The Human Side of Enterprise" (1960) ha descritto i suoi modelli di teoria "X" e teoria "Y", completate poi da William Ouchi nel 1981 con una teoria "Z" che integra le precedenti pratiche americane con le emergenti pratiche giapponesi in materia di gestione delle risorse umane.

In manutenzione la teoria migliore è che non c'è una teoria che enuclei, faccia comprendere, e suggerisca le azioni da fare per ottenere una manutenzione competitiva.

La letteratura disponibile si è arricchita nell'ultimo decennio di una ventina di titoli in italiano che trattano della manutenzione. Se ci fate caso si tratta quasi sempre di manuali.

La maggioranza degli autori si rifà alla propria esperienza di lavoro, che spazia dall'aeronautico al nucleare, dal ferroviario all'automobilistico, dalla raffineria alla chimica. L'azienda manifatturiera propriamente detta è, in media, poco rappresentata.

Ciascuno, con grande determinazione, sviluppa nelle pagine del libro, le tecniche, le metodologie e i presupposti organizzativi per realizzare una buona manutenzione. Suggestendo percorsi di miglioramento, soluzioni organizzative, metodi di gestione, tecniche diagnostiche e dimostrando effettivamente come, tutto ciò, ha migliorato nell'azienda (o nelle aziende) di origine il "rendimento" della manutenzione. Ossia come ottenere con poca spesa grandi benefici.

Sebbene il format del libro, si presta a romanzare una parte degli avvenimenti, dubito fortemente che tali risultati non siano stati effettivamente raggiunti. Non fosse altro per il rispetto che porto e per l'autorevolezza di chi li ha pubblicati.

Non è questo il punto.

Molte delle aziende descritte compiutamente su questi libri, con il proprio nome o in astratto, non ci sono più o il settore al quale appartengono rappresenta oggi una minoranza rispetto all'insieme delle imprese manifatturiere italiane.

Le ricette che si leggono, sono molto interessanti, e certamente formano la base delle conoscenze manutentive oggi formalizzate, ma non sono sempre applicabili dovunque e comunque.

Se consideriamo l'oggetto mantenuto un sistema astratto, possiamo definire regole di manutenzione, politiche, modelli di gestione che si applicano a qualunque contesto anche se il sistema non è fisico (ad esempio una organizzazione).

Proprio perché si possono applicare a qualsiasi contesto, i principi generali della manutenzione sono appunto generali, assomigliano più ad una filosofia che ad un manuale operativo. Possono, anzi devono, essere insegnati a chiunque abbia a che fare con la manutenzione perché di essa ne rappresentano i tratti essenziali.

Sfortunatamente nel caso di un sistema reale, bisogna scendere ad un livello di dettaglio e di operabilità, come hanno fatto brillantemente i manuali di cui sopra, che impedisce di generalizzare sia le ipotesi sia le conclusioni.

In altre parole ogni azienda, ogni categoria d'impresa deve, partendo dalla "filosofia manutentiva" che rappresenta il sapere che abbiamo accumulato in tutti questi anni, analizzare il proprio contesto operativo (produttivo e manutentivo) e trarre da esso le opportune conseguenze.

Ciò permetterà la realizzazione di norme, procedure, metodi di manutenzione, criteri di progettazione e di gestione, che partendo da quella "filosofia" siano funzionali agli obiettivi dell'azienda.

Sarebbe quindi auspicabile focalizzare la propria attenzione più che sull'adattabilità del proprio sistema di manutenzione, quando non dell'intero sistema produttivo, ad un determinato modello di management o ad una determinata teoria, sui presupposti affinché quel modello non proprio adeguato sia in grado di funzionare.

Si tratta di una rivoluzione, più ancora che tecnologica, culturale.

In manutenzione, ma non solo in manutenzione, il primo presupposto è la competenza degli operatori, la squadra, il capo manutenzione, i "conduttori", il capo fabbrica. Ossia le persone.

Manutentori ben addestrati sono in grado di adeguare e orientare il modello di gestione adottato (ad esempio il TPM) verso gli obiettivi aziendali. Semplificazioni e incomplete interpretazioni del modello passano così in secondo piano.

Viceversa un modello compiutamente realizzato da manutentori scadenti e poco professionalizzati, non darà nemmeno uno dei risultati che ci si aspettava. Non solo, ma non appena il controllo si sarà allentato la situazione tornerà allo stadio precedente l'introduzione di questo modello, semplicemente perché esso non è stato interiorizzato dal personale, ma subito passivamente.

Come abbiamo già ampiamente affermato⁴, la manutenzione si basa su un equilibrio fra improvvisazione e prevenzione, entrambe sono necessarie, ma il loro mix varia in relazione all'azienda. Gli estremi in genere rappresentano in questo caso delle patologie intollerabili.

Ciò non ostante, c'è ancora chi, commentando la manutenzione di un'azienda, critica aspramente la quota residua di manutenzione incidentale (5-10-15-20? Qual è il valore ottimale?) suggerendo per migliorare di progredire verso la più efficace manutenzione preventiva. Il processo si sarà compiuto quando l'incidentale scenderà a zero e la preventiva a 100.

Credo che in manutenzione sia difficile trovare un ragionamento più sbagliato di questo, eppure è più diffuso di quanto sembri.

Non voglio con questo sminuire i grandi risultati che la prevenzione ha consentito di ottenere in manutenzione. Solo che la prevenzione è un po' come le vitamine nel nostro organismo, sono indispensabili, ma assunte oltre un certo livello, ciò che avanza viene gettato via.

Poiché fare manutenzione preventiva ha un costo non indifferente, lo spreco derivante da una manutenzione preventiva svolta dove non è necessaria non è molto diverso dallo spreco derivante dall'accumulo di ricambi nel magazzino, o dall'inaffidabilità dei sistemi, o dalle inefficienze nella esecuzione degli interventi.

La personalizzazione e l'adattamento della "filosofia" manutentiva alle esigenze dell'azienda, richiede tempo, energia e determinazione. Non si può ricondurre ad una formula comune e condivisa. Non è un percorso semplice né poco faticoso, ma giunti alla fine del viaggio, il servizio di manutenzione può fare la differenza nel determinare la competitività aziendale.

⁴ cfr. Maurizio Cattaneo, "Manutenzione competitiva. Come realizzare un servizio di manutenzione competitivo, in un contesto congiunturale di crisi economica e di crisi del settore industriale.", Atti del VI Forum della Manutenzione, IIR, Milano, 1-2 Dicembre 2004. p. 12

Può sembrare una affermazione di principio, ma altro non è che la sintesi di numerose esperienze condotte sul campo negli ultimi 25 anni.

Per i dettagli si rimanda ad una seria attività di diagnosi che va ricondotta da principio in ciascuna realtà esaminata.

Esporre in questa sede i percorsi e portare risultati o benefici conseguibili, sarebbe un esercizio inutile in quanto non c'è un'impresa uguale all'altra.

Ciascuna impresa ha la propria storia, le proprie tecnologie, il proprio personale e soprattutto si trova in un imprecisato punto della sua evoluzione, sta a voi scoprirlo e trarne le dovute conseguenze.

Bibliografia di Riferimento

- Atti, *Master in Ingegneria della Sicurezza*, I Convegno Nazionale sulla Sicurezza, Politecnico di Bari, Bari 2001.
- AA.VV., *Manuale della manutenzione degli impianti industriali e dei servizi*, Franco Angeli, Azienda Moderna, I edizione, Milano 1998.
- AA. VV., Tavola rotonda, *Manutenzione dei Patrimoni Immobiliari e Manutenzione Industriale. Integrazione di campi e competenze*. XXI Congresso AIMAN, Milano, 14 settembre 2004.
- ADAPT, *Ricerca sulla Manutenzione nel settore Civile*, <http://www.euromap.it>, 2000.
- Arbizzani E., *Manutenzione e gestione degli edifici complessi. Requisiti, strumentazioni e tecnologie*, Hoepli, Milano 1991.
- Arata Andreani A., Furlanetto L., *Progettare la fabbrica snella*, Franco Angeli, Azienda Moderna, I edizione, Milano 1999.
- Arata Andreani A., Furlanetto L., *Organizzazione snella. Esperienze nell'industria e nei servizi*, Franco Angeli, Azienda Moderna, III edizione, Milano 2002.
- AIMAN, *La Manutenzione in Italia nella Piccola e Media Impresa*, AIMAN, Documenti Interni, Milano 2000.
- Argyris C., Schon D. A., *Apprendimento Organizzativo. Teoria Metodo e Pratiche*, Guerini & Associati, Milano 1998 (ediz. Orig. *Organizational Learning II. Theory Method and Practice*, Addison Wesley Publishing Company Inc., New York 1996).
- Baldin A., Furlanetto L., Roversi A., Turco F., *Manuale della manutenzione degli impianti industriali*, Franco Angeli, Azienda Moderna, IV edizione, Milano 1981.
- Beccattini G., *I nipoti di Cattaneo*, Donzelli Editore, Storia e Scienze Sociali, I edizione, Roma 2002.
- Bersani P., Letta E., *Viaggio nell'economia italiana*, Donzelli Editore, Saggine, I edizione, Roma 2004.
- Blanchard S. B., *Design and Manage to Life Cycle Cost*, Weber System, Forest Grove 1978.
- Blanchard S. B., *Maintainability: A Key to Effective Serviceability and Maintenance Management*, John Wiley & Sons Inc., NewYork 1995
- Boucly F., Ogus A., *La gestione della manutenzione*, Franco Angeli, Collana Azienda Moderna, II edizione Milano 1995.
- Blumberg D. F., *Managing Service as a Strategic Profit Center*, McGraw Hill, New York 1991.
- Castello D'Antonio A., *Psicopatologia del Management. La valutazione psicologica della personalità nei ruoli di responsabilità organizzativa*, Franco Angeli, Azienda Moderna, Milano 2001.
- Cattaneo M., Furlanetto L., *Manutenzione a costo zero. Gli strumenti operativi del responsabile di manutenzione: una figura strategica nell'innovazione tecnologica*, Ipsoa, Milano 1986.
- Cattaneo M., Furlanetto L., Mastriforti C., *Manutenzione produttiva. L'esperienza del TPM in Italia*, Isedi, Torino 1991.
- Cattaneo M., "Saluto dell'AIMAN", 6° Simposio della Logistica e della Qualità, Arsenale della Marina Militare di Augusta, 5-7 ottobre 2004.
- Champy J., *Ripensare il Management: Gestire il Cambiamento dell'Impresa*, Sperling & Kupfer, Milano 1995 (ediz. Orig. *Reengineering Management: The Mandate for New Leadership*, Harper Collins, New York 1996).
- Champy J., Nohria N., *Fast Forward: The Best Ideas on Managing Business Change*, Harvard Business Review Book, Boston 1996.
- Chappel D., *Conoscere Windows 2000: Servizi Distribuiti*, Mondadori Informatica, Milano 2000 (ediz. Orig. *Understanding Microsoft Windows 2000: Distributed Services*, Microsoft, Seattle 2000).
- Crosby P. B. *La Qualità non Costa. Il libro che ha dato inizio alla "rivoluzione della qualità"*, McGraw-Hill Libri Italia, Milano 1986 (ediz. Orig. *Quality is Free. The Art of Making Quality Certain*, McGraw-Hill, New York 1979)
- Curcio S., *Lessico del Facility Management. Gestione integrata e manutenzione degli edifici e dei patrimoni immobiliari*, Il Sole 24 ore, Milano, Dicembre 2003.
- D'Incognito V., *Progettare il Sistema Manutenzione*, Collana Azienda Moderna, Franco Angeli, Milano 1995.
- De Toma F., *Facility Management e Global Service. Opportunità e prospettive per l'innovazione dell'impresa sociale e marginale*, Collana Azienda Moderna, Franco Angeli, Milano 2003.
- Demattè C., Peretti F., *La sfida cinese. Rischi ed opportunità per l'Italia*, Laterza, Bari, marzo 2005.
- Di Sivo M., *Manutenzione Urbana*, Alinea Editrice, Collana Processo Edilizio, I edizione, Firenze 2004.
- Druker P. F. *Gestire il Futuro. Il management per gli Anni Novanta e oltre*, Sperling & Kupfer, Milano 1993 (ediz. Orig. *Managing for the Future*, Peter F. Druker, London 1992)

- Druker P. F. *La Società Post-Capitalistica. Economia, politica, e conoscenza alle soglie del Duemila*, Sperling & Kupfer, Milano 1993 (ediz. Orig. *Post Capitalist Society*, Peter F. Druker, London 1993)
- Druker P. F., *Adventures of a Bystander*, John Wiley & Sons Inc., New York 1997
- Druker P. F. *Le Sfide di Management del XXI Secolo*, Franco Angeli, Milano 1999
- Druker P. F. *Il Management, l'individuo, la società*, Franco Angeli, Milano 2002
- Faliva G., Pennarola F., *Storia della consulenza di direzione in Italia. Protagonisti, idee, tendenze evolutive.*, Edizioni Olivares, I edizione, Milano 1992.
- Faretto G., Maeran E., Majer V., *Ricerche ed interventi di psicologia del lavoro*, Edizioni Unicopli, Milano 1982.
- Fedele L., Furlanetto L., Saccardi D., *Progettare e gestire la manutenzione*, McGraw-Hill, Collana di istruzione scientifica, I edizione, Milano 2004.
- Ferracuti G., *Tempo Qualità Manutenzione. Scritti sulla manutenzione edilizia, urbana e ambientale (1982-1992)*, Alinea Editrice, Firenze 1994.
- Ferrari G., *Manutenzione. Organizzazione struttura e contenuti.*, Franco Angeli, Azienda Moderna, Milano 1998.
- Fradette M., Michaud S., *Corporate Kinetics: Create the Self-Adapting, Self-Renewing, Instant-Action Enterprise*, Simon & Schuster, New York 1998.
- Furlanetto L., Mastriforti C., *Outsourcing e Global Service. Nuova Frontiera della Manutenzione*, Franco Angeli, Azienda Moderna, I edizione, Milano 2000.
- Galgano A., *Le tre rivoluzioni. Caccia agli sprechi: raddoppiare la produttività con la Lean Production*, Guerini & Associati, Milano 2002.
- Galgano A., *Toyota. Perché l'industria italiana non progredisce*, Guerini & Associati, Milano 2005.
- Gallino L., *La scomparsa dell'Italia industriale*, Einaudi, Torino 2003.
- Giannetti R., Vasta M., *Storia dell'impresa industriale italiana*, Il Mulino, Collana Itinerari, Marzo 2005 Bologna
- Gibson R., *Ripensare il Futuro. I Nuovi Paradigmi del Business*, Il Sole 24 Ore Libri, Management e Impresa, Milano 1997 (ediz. Orig. *Rethinking The Future. Principles, Competition, Control & Complexity, Leadership, Markets and The World*, Nicholas Brealey Publishing Ltd, London 1997).
- Hammer M. *Oltre il Reengineering*, Baldini & Castoldi, Milano 1998 (ediz. orig. *Beyond Reengineering: How the Process-Centered Organization is Changing Our Work and Our Lives*, Harper Collins, New York 1996).
- Hammer M. Champy J., *Ripensare l'Azienda: un Manifesto per la Rivoluzione Manageriale*, Sperling & Kupfer Editori, Milano 1998 (ediz. orig. *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*, Harper Collins, New York 1994).
- Harrington H. J., Esseling E. K. C., van Nimwegen H., *Business Process Improvement Workbook: Documentation, Analysis, Design and Management of Business Process Improvement*, McGraw Hill, New York 1997.
- Kelly A., *Maintenance and its Management*, Conference Communication, Farnham, England 1989.
- Kelly A., Harris M. J., *Management of Industrial Maintenance*, Butterworths Management Library, London 1978.
- Malagola G., Ponterio A., *La metrologia dimensionale nell'industria meccanica. Aspetti teorici e pratici nelle misure di lunghezza per la determinazione delle specifiche geometriche dei prodotti.*, Augusta Edizioni, Collana Tuttomisure, Milano 2004.
- Meneguzzo G., *Manutenzione: "Fattore Uomo"*, Manutenzione Tecnica e Management, Anno XI, numero 6, Giugno 2004.
- Missori A., *Tecnologia, progetto, manutenzione. Scritti sulla Produzione Edilizia in ricordo di Giovanni Ferracuti*, Collana Ricerche di tecnologia dell'architettura, Franco Angeli 2004.
- Moss Kanter R. *Men and Women of the Corporations*, Basic Books, Perseus Books Lcc, New York 1993 (1977, 1st Edition).
- Moss Kanter R. *Quando i Giganti Imparano a Danzare*, Edizioni Olivares, Milano 1990 (ediz. orig. *When Giants Learn to Dance*, Simon & Schuster Inc., New York 1989).
- Motta G., Bracchi G., *Progetto di Sistemi Informativi*, Etas Libri, Gestione d'Impresa, Milano 1995.
- Nakajima S. *Total Productive Maintenance. Introduction to TPM*, Productivity Press, Cambridge 1988 (ediz. orig. *TPM Nyumon*, JIPM, Tokyo 1984; trad. it. *TPM Total Productive Maintenance*, ISEDI, Productivity Italia, Torino 1992).
- Nakajima S., *TPM Development Program: Implementing Total Productive Maintenance*, Productivity Press, Cambridge 1989 (ediz. Orig. *TPM Tenkai Program*, JIPM, Tokyo 1986; trad. francese, *La Maintenance Productive Totale (TPM). Mise en oeuvre*, Afnor, 1989).

- Pascale R. T. *Il Management di Frontiera. Come le aziende più intelligenti usano conflitti e tensioni per essere leader*, Sperling & Kupfer Editori, Milano 1992 (ediz. orig. *Managing on the Edge*, Simon & Schuster, New York 1990).
- Patton J. D., *Maintanability and Maintenance Management*, Instrument Society of America, Research Triangle Park, North Carolina 1988.
- Peters T. *Thriving on Chaos*, Vintage Book, Random House Inc., New York 1987.
- Peters T. *Tempi Pazzi Aziende Pazze*, Sperling & Kupfer Editori, Economia & Management, Milano 1996 (ediz. orig. *Crazy Times Call for Crazy Organizations*, Vintage Book, Random House Inc., New York 1994).
- Peters T. *Wow! Un Successo da Urlo*, Sperling & Kupfer Editori, Economia & Management, Milano 1997 (ediz. orig. *The Pursuit of WOW!*, Vintage Book, Random House Inc., New York 1994).
- Peters T. *The Circle of Innovation*, Vintage Book, Random House Inc., New York 1997).
- Peters T., Waterman R. H. Jr, *Alla Ricerca dell'Eccellenza*, Sperling & Kupfer Editori, Economia & Management, Milano 1984 (ediz. orig. *In Search of Excellence*, Harper & Row, New York 1982).
- Peters T. *ReImaginel*, DK, Londra 2003).
- Peters T., *Leadership. Motivare, delegare, realizzare*, Sperling & Kupfer Editori, Milano 2005 (ediz. orig. *Tom Peters Essentials: Leadership*, Dorling Kindersley Limited, London 2005).
- Peters T., Barletta M, *Trend. Individuare, analizzare, capitalizzare*, Sperling & Kupfer Editori, Milano 2005 (ediz. orig. *Tom Peters Essentials: Trends*, Dorling Kindersley Limited, London 2005).
- Picco G. P., *Introduzione ai sistemi informativi*, Dispense dei corsi, Dipartimento di ingegneria elettronica e dell'informazione, Politecnico di Milano, 2005.
- Pozza R., *Ingegneria del supporto manutentivo. Reinventare il processo di manutenzione*, Franco Angeli, Collana Azienda Moderna, 1999 Milano.
- Rifkin J. *La fine del lavoro. Il declino della forza lavoro globale e l'avvento dell'era del post-mercato*, Oscar mondadori, Milano 2002 (ediz. orig. *The End of Work. The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post Market Era*, Penguin Putnam, New York 1995).
- Rifkin J. *Il sogno europeo. Come l'Europa ha crato una nuova visione del futuro che sta lentamente eclissando il sogno americano*, Mondadori, Milano 2004 (ediz. orig. *The European Dream*, Penguin Putnam, New York 2004).
- Shirose K. (a cura di). *Miglioramento specifico con il TPM*, Franco Angeli, Azienda Moderna, Milano 1997 (ediz. orig. *Kobetsu Kaizen no Susumekata*, Nippon Plant Maintenance Kyokai, Tokyo 1988).
- Shirose K. (a cura di). *Manutenzione autonoma con il TPM*, Franco Angeli, Azienda Moderna, Milano 1995 (ediz. orig. *Jishu Hozen no Susumekata*, Nippon Plant Maintenance Kyokai, Tokyo 1988).
- Souris J. P., *La maintenance source de profits*, Les Éditions d'Organisation, Paris, 1990.
- Schonberger J. R. *Tecniche produttive giapponesi. Nove lezioni di semplicità*, Franco Angeli, Milano, Azienda Moderna, Milano 1987 (ediz. Orig. *Japanese Manufacturing Techniques. Nine Hidden Lessons in Simplicity*, The Free Press, New York 1986)
- Schonberger J. R. *World Class Manufacturing. Le nuove regole per una produzione di classe mondiale*, Franco Angeli, Milano, Azienda Moderna, Milano 1987 (ediz. Orig. *World Class Manufacturing. The Lesson of Simplicity Applied*, The Free Press, New York 1986)
- Schonberger J. R. *Costruire la Catena dei Clienti. Come integrare le funzioni per creare l'azienda World-Class*, Edizioni di Comunità, Milano 1991 (ediz. Orig. *Building a Chain of Customers*, The Free Press, New York 1990)
- Tonchia S., Tramontano A., Turchini F., *Gestione per processi e knowledge management. Reti organizzative e nuove tecnologie: l'azienda estesa della conoscenza*, Il Sole 24 Ore Libri, Gestione d'Impresa e innovazione, II edizione, Milano 2004.
- Vasta M., *The largest 200 Italian firms throughout the 20th century: from Manufacturing to Services?*, VIII European Business History Association Conference, From industries to services?, Barcellona 2004
- Welch J., Welch S., *Vincere!*, Rizzoli, Divisione Etas, Milano 2005.
- Wireman T., *Computerized Maintenance Management Systems*, Industrial Press, New York 2nd Edition 1994.

Biografia dell'Autore

Maurizio Cattaneo

Global Service & Maintenance

Via Vito Volterra 18
60123 Ancona

Via Stoppani 31
20129 Milano

Cell. +39 348 4200700

e-mail: cattaneom@gs-m.it

Laureato in Ingegneria Meccanica al Politecnico di Milano nel 1982.

Ha lavorato presso la società di consulenza di direzione aziendale RDA (Istituto per la Ricerca e l'Intervento nella direzione Aziendale), oggi Deloitte Consulting, dal 1982 al 1997. È stato socio fondatore della Segesta - Consulenti Associati - e Partner dal 1997 al 1999, dal 1999 è Amministratore Unico di Global Service & Maintenance, società di consulenza di direzione aziendale specializzata nella Manutenzione e proprietaria di Gsm.NET il primo sistema informativo di manutenzione basato sul Framework.NET di Microsoft.

È coautore con l'Ing. Furlanetto e altri, di tre libri: Manutenzione a Costo Zero, IPSOA 1986; Manutenzione Produttiva, ISEDI 1992; e Manuale di Manutenzione degli Impianti Industriali e dei Servizi, Franco Angeli 1998.

È socio AIMAN dal 1983, membro del comitato direttivo dal 1997 e coordinatore della Sezione Marche, Abruzzo, Molise e Umbria dell'AIMAN.

È Docente di Ingegneria di Manutenzione presso l'Università di Chieti-Pescara.