

2008

Global Service &  
Maintenance Srl

di  
Maurizio Cattaneo



# [LA MANUTENZIONE, COME STRATEGIA DI CONSERVAZIONE]

«La cultura del mantenimento è l'unica alternativa allo sviluppo incontrollato delle attività produttive che porterà al disastro l'umanità» (Meadows, et al., 1972)

**SOMMARIO**

Premessa.....	3
Manutenzione ed ecologia .....	4
Spreco, disinteresse e società post-industriale .....	4
La società della manutenzione.....	5
La Manutenzione come strategia di conservazione.....	5
La manutenzione ha un carattere di universalità rispetto all'oggetto .....	7
Lotta agli sprechi .....	7
Manutenzione: una speranza per il futuro del mondo .....	8
Opere citate .....	9
Biografia dell'autore .....	10
Maurizio Cattaneo .....	10

## PREMESSA

Negli anni '70 ad opera dell'ente di normazione inglese<sup>1</sup> la manutenzione diventa "Scienza della Conservazione" con l'invenzione di un neologismo: la Terotecnologia (dal greco Teros = conservare, prendesi cura di; che significa letteralmente "tecnologia della conservazione") a testimonianza della dimensione che il "sapere manutentivo" aveva assunto in relazione alle altre discipline.

Il concetto di manutenzione intesa come scienza della conservazione non è poi così recente, infatti, se prendiamo a riferimento l'ottocento che è stato un secolo importante per la scienza e per la tecnica Carlo Cattaneo, nel 1839, fra gli articoli del "Politecnico", così raccontava della manutenzione:

*... "L'architettura non deve restringersi ad immaginare le nuove opere o a cominciarle, ma deve eziandio saperle compiere, ed anco conservare con opportuni restauri.*

*Una nazione novella che sorge sugli spazj delle vergini foreste, può non pigliarsi pensiero che del fare e del nuovo.*

*Ma una terra come l'Italia, l'istoria della quale si smarrisce nelle tenebre del tempo, e che sulle sue costruzioni porta il moltiforme impronto di una sequela di secoli, la conservazione dei monumenti diviene un'arte tanto più doverosa, quanto maggiore è lo studio e il rispetto che la culta Europa dedica alle opere nostre antiche in paragone delle moderne.*

*Bisogna bene che le nostre città conservino qualche traccia del passato; altrimenti la sola incomoda tortuosità della loro pianta le distinguerebbe omai da quelle città improvise, che ogni giorno si tracciano colla corda attraverso le selve del Mississipi." ...*

Conservare il passato per le generazioni future, significa anche mantenere non solo il "bene" ma anche le origini della nostra stessa cultura.

In questo senso la terotecnologia ha un impatto ancora più forte nel mantenimento di strutture civili, beni paesistici e monumenti, sia per i "tempi" coinvolti, sia per l'interesse che queste opere suscitano nella collettività. La manutenzione "strategia di conservazione", infatti, diviene sempre più rilevante con il crescere della durata dei sistemi. Nei sistemi caratterizzati da una vita molto breve (come ad esempio i motori di formula uno) la manutenzione, per contro, ha un peso irrilevante.

Ciò non deve farci dimenticare che la manutenzione è una formidabile leva di competitività per le aziende ed uno stile di vita per tutti i cittadini, perché consente il raggiungimento di importanti economie coniugando efficacia e sostenibilità (De Coster, 2008).

Tuttavia, in particolar modo nelle imprese industriali, accade con sempre maggiore frequenza che la manutenzione sia considerata un costo, se possibile, da evitare (Nakajima, 1988). Questo sentire negli ultimi venti anni si è ampliato sino a coinvolgere la maggior parte delle aziende italiane. Gli sprechi derivanti dalla mancata manutenzione non sono immediatamente visibili e il disinteresse verso la materia non aiuta ad avere una visione prospettica sui possibili benefici futuri se paragonati agli inevitabili costi presenti.

<sup>1</sup> La British Standard Institution (ente normatore inglese fondato nel 1901) formalizzò negli anni '70 una ulteriore definizione della manutenzione basandosi proprio sulla terotecnologia:  
*"La Terotecnologia è una combinazione di direzione, finanza, ingegneria e altre discipline, applicate ai beni fisici per perseguire un economico costo del ciclo di vita ad esse relativo. Tale obiettivo è ottenuto con il progetto e l'applicazione della disponibilità e della manutenibilità agli impianti, alle macchine, alle attrezzature, ai fabbricati e alle strutture in genere, considerando la loro progettazione, installazione, manutenzione, miglioramento, rimpiazzo con tutti i conseguenti ritorni di informazioni sulla progettazione, le prestazioni e i costi."*

Il fastidio che da lo spendere soldi per la manutenzione è secondo solo alla necessità di dover impiegare del personale per ottenere prodotti e servizi. Negli anni '80 il sogno degli imprenditori era la cosiddetta fabbrica a luci spente. Numerosi esempi di realizzazioni "all'avanguardia" hanno fatto rapidamente comprendere che quella strada non era sbagliata era letteralmente impraticabile.

E si potrebbero fare tantissimi esempi che riguardano un po' tutto lo spazio antropizzato.

Anziché cura e manutenzione, più facilmente si trova abbandono e fatiscenza. E per conseguenza sprechi causati da una manutenzione carente o effettuata tardivamente. Considerare la Manutenzione una scelta di vita, un habitus mentale a cui vanno associate precise assunzioni di responsabilità, comporta un rivoluzionario cambiamento di mentalità. E questo non è per tutti.

Osservata attraverso la lente della sostenibilità, la manutenzione può rappresentare una speranza per il futuro del mondo, stimolando i cittadini a conservare, a ridurre lo spreco, ad agire in sicurezza, a condurre un'esistenza sostenibile rendendo vivibili le nostre città ed efficienti quanto virtuose le nostre fabbriche, nel rispetto dell'ambiente e della vita umana (Cattaneo, et al., 2007).

## MANUTENZIONE ED ECOLOGIA

Nel 1990 Giovanni Ferracuti scrisse che cultura manutentiva e cultura ambientale sono accumulate nella stessa dimensione ideologica ed etica<sup>2</sup>, ma questo connubio inizia da molto lontano (Ferracuti, 1990).

Qualche anno prima, nel 1987, durante un seminario organizzato da AIMAN e dal CENSIS, dal titolo eloquente "Produrre non basta", Nuri Bilgin, un sociologo della comunità europea, così intitolò la sua memoria: "Dalla società industriale alla società della manutenzione"<sup>3</sup> dove osservò che il livello di efficacia e di competenza manutentiva è uno dei parametri utilizzati dalla comunità europea per identificare il grado di sviluppo di una nazione (Bilgin, 1988).

Il Manuale della Manutenzione degli Impianti Industriali<sup>4</sup>, la cui prima edizione risale al 1974 (Baldin, et al., 1974), nel primo capitolo esamina i risultati dello studio che un gruppo del MIT guidato da Donella Meadows ha condotto nel 1972 per il Club di Roma sui "Limiti dello Sviluppo", a testimonianza della stretta affinità che questi temi hanno con la manutenzione e di come tale affinità sia di lunga data.

Donella Meadows concluse con queste parole: «la cultura del mantenimento è l'unica alternativa allo sviluppo incontrollato delle attività produttive che porterà al disastro l'umanità» (Meadows, et al., 1972).

Noi vogliamo ripartire da qui.

## SPRECO, DISINTERESSE E SOCIETÀ POST-INDUSTRIALE

La manutenzione è "la madre" degli aspetti che relazionano tecnologia, sviluppo e qualità della vita ai quali sono così sensibili i cittadini delle nazioni più sviluppate Ci riferiamo a ecologia (che considera le relazioni fra l'Uomo e l'ambiente in cui vive), sicurezza (del lavoro, domestica, ecc.), inquinamento, riciclaggio dei rifiuti, ecc. Alla

<sup>2</sup> Giovanni Ferracuti, "Per una definizione della manutenzione ambientale", in "La Manutenzione Urbana", a cura di Gianfranco Dioguardi, ed. Il Sole 24 Ore Libri, Milano 1990, p. 51.  
"La critica ad un modello di sviluppo basato incondizionatamente sulla crescita e sull'espansione, l'opposizione allo strapotere delle tecnologie sulla natura, il rifiuto della dilapidazione di risorse sempre più evidentemente limitate e non rinnovabili, sono i principali elementi costitutivi della piattaforma che accomuna cultura manutentiva e cultura ambientale nella stessa dimensione ideologica ed etica".

<sup>3</sup> cfr. Nuri Bilgin – "Dalla società industriale alla società della Manutenzione" in Dossier Manutenzione – Censis, Note e Commenti, Anno XXIV, Numero 2/3, febbraio/marzo 1988, p. 156 e segg.

<sup>4</sup> Asturio Baldin, Luciano Furlanetto, Antonio Roversi, Francesco Turco, "Manuale della manutenzione degli impianti industriali", ed. Franco Angeli, prima ed., Milano 1974, p. 21.

manutenzione si chiede ora di governare questi fenomeni evitando disastri e tragedie, poiché possiede sia gli strumenti culturali sia le tecniche necessarie per intervenire con efficacia e tempestività.

Pensiamo alla questione dei rifiuti.

Il secolo scorso è stato segnato dalla crescita incontrollata dei rifiuti cui ha contribuito la spensierata irresponsabilità dei cittadini che sempre più hanno mostrato di amare i prodotti usa e getta, senza manutenzione e, spesso, senza pulizia.

La “gestione dei rifiuti” ha dominato, almeno finora, le prime pagine dei giornali e l’agenda politica. In Italia, ad esempio, si pensi alla questione dei rifiuti in Campania che ha visto l’avvicinarsi di ministri, commissari straordinari, governatori, senza per questo chiudere la vicenda.

Il nostro secolo, invece, è segnato dalla gestione delle risorse. Tutte le risorse, non solo quelle scarse, o difficilmente rinnovabili, dovranno essere caratterizzate da longevità e garanzia di riciclaggio, risolvendo definitivamente la questione dei rifiuti e accantonando una volta per tutte l’alternativa dell’usa e getta (Di Sivo, 2008).

La gestione delle risorse richiede una accurata manutenzione. Solo i sistemi che hanno ciclo di vita molto breve sfuggono alla manutenzione. Non appena però ci si imbatte in un sistema destinato a durare, la manutenzione diventa un elemento determinante per il suo sfruttamento economico. L’opposto dell’usa e getta.

La manutenzione però richiede cura e responsabilità, tanto quanto l’usa e getta era caratterizzato dal disinteresse dell’utilizzatore per le sorti dell’oggetto. Si parla quindi di etica, di valori, di atteggiamento responsabile, di avere un habitus mentale coerente con gli obiettivi.

La società post industriale che ci ha lasciato in eredità una montagna di rifiuti cede quindi il campo alla società della manutenzione dove conservare bene e a lungo è il predicato principale.

## LA SOCIETÀ DELLA MANUTENZIONE

La Manutenzione è una attività poco attraente, non è come il marketing che fa vendere i prodotti, né come l’ultimo modello di aereo supersonico che può raggiungere i 2.000 chilometri orari. Le attività di manutenzione non pretendono di trasformare il mondo, i loro obiettivi non sono esprimibili in modo semplice, non hanno il fascino mozzafiato di attività che producono oggetti con prestazioni elevatissime, vanno continuamente e periodicamente ripetute, se hanno successo il loro effetto non si vede (Perotto, 1993).

Un discorso analogo vale per la Politica. La politica ragiona su cicli brevi, al massimo tre cinque anni, coerenti con i cicli elettorali. L’ansia della rielezione rende assai arduo prendere posizione sulle tematiche di manutenzione che hanno cicli di sviluppo due tre volte più lunghi rispetto ai cicli elettorali.

E altrettanto succede nel dominio delle risorse umane: impegnare gli utilizzatori nella manutenzione, il cittadino come il tecnico di azienda, non è facile e comporta un rivoluzionario cambiamento di mentalità. Elementi chiave per il cambiamento, per entrambi, sono: l’informazione (convegni, seminari, congressi) e la formazione. Bisogna prendere atto che è un percorso tortuoso ed in salita, non privo di incognite.

La transizione verso la manutenzione non è quindi né immediata né indolore, ma è necessaria per avere un futuro e per garantire la cd sostenibilità (Di Sivo, 2004).

## LA MANUTENZIONE COME STRATEGIA DI CONSERVAZIONE

Siamo letteralmente sommersi da notizie che riguardano catastrofi naturali, disastri, incidenti dovuti all’inosservanza di norme manutentive, alla carenza di intervento manutentivo, ad errori ascrivibili ad azioni manutentive inadeguate (Cattaneo, 2001).

Ecco qualche esempio:

- Il 10 luglio del 1976 dalla ICMESA, nei pressi di Seveso, in Italia, fuoriuscì una nube di diossina che intossicò abitanti ed animali per svariate decine di chilometri dalla fabbrica. La valvola di sicurezza intervenendo a protezione di un reattore chimico fuori controllo disperse nell'atmosfera il pericoloso componente, non essendo stata prevista un'area di contenimento. I danni all'ambiente e alle persone impressionarono molto l'opinione pubblica e spinsero il Parlamento Italiano a promulgare una legge che prese appunto il nome di "legge Seveso".
- Il 25 maggio del 1979, negli Stati Uniti, il volo American Airlines con 271 persone a bordo si schiantò a Chicago poco dopo il decollo. Fu il più grave incidente aereo, per numero di vittime, negli Stati Uniti, se si eccettuano gli schianti dell'11 settembre 2001. L'incidente fu determinato dal distacco di un motore in fase di decollo causato da una azione di revisione manutentiva inadeguata. Per risparmiare tempo e costi, non vennero seguite le indicazioni del costruttore, nello smontaggio e nel montaggio del motore.
- Il 2 dicembre 1984 a Bophal, in India, vi fu il più grave incidente chimico-industriale della storia. Una fuga di isocianato di metile, abbandonato nei serbatoi della fabbrica ormai chiusa da mesi, privati di tutti gli allarmi e della manutenzione ordinaria, fu causata dalla pulizia delle vasche ancora piene di questo composto chimico altamente tossico e dall'esplosione che ne derivò quando l'isocianato fu raggiunto dall'acqua utilizzata per la pulizia.
- Il 12 Agosto del 1985, il volo 123 della Japan Airlines, partito da Tokio e diretto a Osaka, precipitò provocando la morte di 520 persone. Fu il più grave incidente aereo per numero di vittime occorso ad un solo aeromobile. L'incidente avvenne circa 12 minuti dopo il decollo a causa di una grave avaria nel sistema di pressurizzazione posteriore che danneggiò integralmente l'impianto idraulico rendendo l'aereo ingovernabile.
- Il 14 Aprile del 1991 la petroliera Haven<sup>5</sup> da 250.000 tonnellate, affondò al largo di Arenzano (in Italia, fra Genova e Savona) causando il più grave disastro ecologico del Mediterraneo, per una esplosione causata dal malfunzionamento di una pompa durante il travaso del greggio. Bruciarono oltre 90.000 tonnellate di greggio a cui si aggiunsero le 1.000 tonnellate di carburante della nave. Altre 50.000 tonnellate di greggio inquinano tutt'ora i fondali fra Genova e Savona.
- Il 3 giugno 1998 nei pressi di Eschede in Germania, si ebbe il più grave incidente ferroviario occorso ad un treno ad alta velocità, 101 persone morirono e altre 100 rimasero gravemente ferite. La causa prima dell'incidente fu la rottura nella prima carrozza di un cerchione parte di una ruota del terzo assale. Originariamente la ruota era fusa in un sol pezzo ma, successivamente, per ridurre le vibrazioni che penalizzavano il confort di marcia, fu realizzato un intervento "migliorativo" con l'introduzione di un anello in gomma fra ruota e cerchione. Tale modifica non era compatibile con l'alta velocità del treno.

Le conseguenze di una carente o inadeguata manutenzione sono molto onerose economicamente e, talvolta, in termini di vite umane. A volte la mancanza di affidabilità può essere fatale (Blanchard, 1978).

Tuttavia il concetto di affidabilità risiede in un'area di confine fra progettazione e manutenzione (Moubray, 1988), mentre noi ora vogliamo mettere a fuoco il ruolo della manutenzione nella conservazione di un oggetto, fino a che il mantenimento e/o la sua riparazione non risultano più economicamente convenienti (Patton, 1988).

L'orientamento della manutenzione nel verso di allungare la durata di vita degli oggetti è un chiaro elemento di contrapposizione a quella cultura dell'usa e getta che tanti danni ha prodotto nella nostra società.

La manutenzione intesa come approccio strategico alla conservazione conduce questa materia al di fuori dell'alveo ingegneristico da dove ha avuto origine ed ha mosso i primi passi, per entrare in un ambito filosofico dove l'elemento centrale sono i valori di cui la manutenzione è portatrice.

---

<sup>5</sup> Haven in inglese è sinonimo di porto, ma curiosamente Heaven significa paradiso.

La scienza manutentiva si colloca così in un'area di confine fra il dominio dell'ingegneria e il dominio delle scienze umanistiche dove se da un lato vi sono normative, pratiche, metodi, modelli di chiara derivazione ingegneristica, da un altro lato assistiamo ad un'opera di regia che ha per traguardo lo sviluppo sostenibile delle attività umane.

La sostenibilità diventa quindi lo scopo ultimo della manutenzione in quanto essa stessa si pone come strumento per mantenere nel tempo le funzioni dei sistemi antropizzati e di molti sistemi naturali. Privi di manutenzione in un tempo relativamente breve tali funzioni sarebbero irrimediabilmente perse. In altre parole detti sistemi, privi di manutenzione, non sarebbero sostenibili.

## LA MANUTENZIONE HA UN CARATTERE DI UNIVERSALITÀ RISPETTO ALL'OGGETTO

Abbandonati gli aspetti tecnologici legati alla manutenzione e alle funzioni dei sistemi fisici sottostanti, la manutenzione sul piano teorico e di principi riveste un carattere di universalità, potendo queste regole essere applicate su un qualsiasi sistema fisico. Paradossalmente liberata la cultura manutentiva dai riferimenti alle tecnologie dei sistemi sottostanti, si scoprirà che essa diviene facilmente applicabile anche su sistemi astratti, come l'organizzazione.

Codesto esercizio permette anche di allontanare il significato di manutenzione da quell'idea di azione riparatoria o riparatrice che in molte società è ancora l'idea prevalente che la gente ha della manutenzione.

Chiarito che la manutenzione è un insieme di teorie e metodi volti ad anticipare e se possibile eliminare l'azione manutentiva, e non coincide affatto con l'azione manutentiva stessa, si potrà a questo punto apprezzare l'insieme di valori di cui la manutenzione è portatrice, e che hanno un campo di applicazione estesissimo dall'industria, all'ambiente costruito, dai beni culturali ed ambientali, ai beni archeologici.

Circa 2.500 anni fa Ippocrate diceva che *"non basta prevedere la malattia per guarirla, occorre insegnare la salute per conservarla"* (per far durare l'organismo per molto tempo). È un po' quello a cui mira la manutenzione, non insegna come riparare le macchine (seppur a seguito di azioni preventive), ma come evitare che si guastino, per prolungare indefinitamente la vita fisica dell'oggetto

## LOTTA AGLI SPRECHI

Assieme alla prevenzione e alla conservazione, fra i valori portati dalla manutenzione c'è la lotta agli sprechi.

La casistica dello spreco è amplissima: si va dall'energia ai prodotti, dalle risorse naturali come l'acqua o l'aria al rendimento dei sistemi, dal riciclaggio dei rifiuti al riuso degli oggetti, e così via dicendo.

La manutenzione insegna a risparmiare, ossia a ottenere i medesimi risultati con un minore apporto di risorse, dovendo fin dalle origini fare i conti con la scarsità, prima fra tutti quella del budget di manutenzione.

La manutenzione ha nel suo seno tecniche, metodi e pratiche che permettono di tradurre immediatamente l'osservazione dello spreco nelle conseguenti azioni migliorative.

Ciò vale, oltre che nel mondo industriale e nell'ambiente costruito, nel dominio della tutela ambientale, nel dominio della sicurezza, nel dominio dell'energia e nel dominio dell'inquinamento, ovvero in quelle aree di interesse sorte come diretta conseguenza dell'avvento della società industriale prima e dell'era post industriale poi. Sono gli argomenti sui quali maggiormente i cittadini si interrogano, gli argomenti che occupano le prime pagine dei giornali, gli argomenti che fanno scalpore per la loro incombenza sulla qualità della vita e sulla vita di tutti noi (Ferracuti, 1994).

Ebbene, la manutenzione integra tutti questi aspetti fornendo i correttivi, per chi li sa vedere ed ascoltare, necessari a garantire uno sviluppo armonico della società nella prospettiva di un futuro sostenibile.

## MANUTENZIONE: UNA SPERANZA PER IL FUTURO DEL MONDO

Ecco ora apparire in tutta la sua profondità di visione, la frase di Donella Meadows che abbiamo commentato all'inizio.

La cultura manutentiva rappresenta un argine contro lo sviluppo incontrollato delle attività umane, e la cultura della conservazione ad essa sottesa permetterà all'umanità di condurre una esistenza sostenibile.

Noi guardiamo fiduciosi alla manutenzione. Il superamento di una visione tecnicistica della materia ci ha permesso di osservare più in là, di "andare oltre" la mera applicazione di formule e metodi, ricavandone valori e principi universali che ispirano piuttosto che "come fare", il "perché lo si deve fare" dove l'obiettivo strategico è la sostenibilità.

Quando una impresa industriale, come qualsiasi altra impresa, comprende il concetto di sostenibilità, allora avrà gli strumenti per utilizzare al meglio la manutenzione e farne una formidabile leva di competitività.



## OPERE CITATE

**Baldin, Asturio, et al. 1974.** *Manuale della manutenzione degli impianti industriali*. Prima edizione. Milano : Franco Angeli, 1974.

**Bilgin, Nuri. 1988.** Dalla società industriale alla società della Manutenzione. *Dossier Manutenzione: Produrre non basta*. Anno XXIV numero 2/3, Febbraio/Marzo 1988. Roma : CENSIS, Collana Note e Commenti, 1988.

**Blanchard, Benjamin S. 1978.** *Design and Manage to Life Cycle Cost*. Forest Grove : Weber System, 1978. ISBN: 0930206002 .

**Cattaneo, Maurizio. 2001.** *Sicurezza nella Manutenzione degli Impianti complessi: sintesi di una ricerca*. Atti - Master in ingegneria della sicurezza - AA 2001/2002. Bari : Politecnico di Bari, 2001.

**Cattaneo, Maurizio, Di Sivo, Michele e Furlanetto, Luciano. 2007.** *Cultura di manutenzione*. Firenze : Alinea, collana Il Processo Edilizio, 2007. ISBN: 8860552311.

**De Coster, Johan. 2008.** Profitability & Sustainability: The Future of Maintenance. *Euromaintenance 2008*. [Online] 8-10 Aprile 2008. [http://www.euromaintenance.org/em/vis\\_keyNoteEN.cfm?title=Key%20Note](http://www.euromaintenance.org/em/vis_keyNoteEN.cfm?title=Key%20Note).

**Di Sivo, Michele. 2004.** *Manutenzione urbana: strategia per la sostenibilità della città*. Firenze : Alinea, collana Il Processo Edilizio, 2004. ISBN: 8881258293.

—. **2008.** *Sicurezza e manutenzione dell'ambiente*. Firenze : Alinea, collana Laboratorio Qualità Sicurezza Manutenzione, 2008. ISBN: 8860552443.

**Ferracuti, Giovanni. 1990.** Per una definizione della manutenzione ambientale. [a cura di] Gianfranco Dioguardi. *La Manutenzione Urbana*. Milano : Il Sole 24 Ore Libri, 1990.

—. **1994.** *Tempo Qualità Manutenzione. Scritti sulla manutenzione edilizia, urbana e ambientale (1982-1992)*. Firenze : Alinea Editrice, 1994.

**Furlanetto, Luciano, Miani, Giorgio e Davalli, Renzo. 1988.** La cultura manutentiva industriale in Italia. *Dossier Manutenzione: Produrre non basta*. Anno XXIV numero 2/3, Febbraio/Marzo 1988. Roma : CENSIS, Collana Note e Commenti, 1988.

**Kelly, Anthony e Harris, M. J. 1987.** *Management of Industrial Maintenance*. Londra : Butterworth-Heinemann, 1987. ISBN: 040801377X.

**Meadows, Donella, et al. 1972.** *I Limiti dello sviluppo. Rapporto del System Dynamics Group, MIT, per il progetto del Club di Roma sui dilemmi dell'umanità*. [a cura di] Donella Meadows. Milano : EST Mondadori, 1972. ed. or. The limits to growth : a report for The Club of Rome's project on the predicament of mankind, New York: Universe Books, 1972.

**Moubray, John. 1988.** *Maintenance Management. The Third Generation*. IX Congresso Europeo di Manutenzione. Helsinki : Euromaintenance, 1988.

**Nakajima, Seiichi. 1988.** *Total Productive Maintenance. Introduction to TPM*. ed. or. "TPM Nyumon", JIPM, Tokyo 1984. Cambridge : Productivity Press, 1988.

**Patton, Joseph D. Jr. 1988.** *Maintainability and Maintenance Management*. Seconda edizione. Research Triangle Park - Nord Carolina : Instrumentation Systems, 1988. ISBN: 1556175108.

**Perotto, Piergiorgio. 1993.** *Il paradosso dell'economia. Manuale di rivoluzione culturale*. Milano : Franco Angeli, 1993.

## 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](mailto:cattaneom@gs-m.it)

web: <http://www.gs-m.it>

*Laureato in Ingegneria Meccanica al Politecnico di Milano nel 1982.*

*Manager 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.*

*In 25 anni ha realizzato numerosi progetti di manutenzione per: ABB, Acciaierie Falk, Alfa Romeo, Ansaldo Trasporti, Barilla, BASF, Breda Costruzioni Ferroviarie, Euratom, Ferrero, Fiat Auto, Glaverbel, Italcementi, Merloni, New Holland, Parmalat, Saiwa, Sea, Siram, SNAM, Zanussi, e altre.*

*Socio fondatore della Segesta – Consulenti Associati – nel 1997, e Partner dal 1997 al 1999. Socio fondatore, nel 1999, e 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 di cinque libri: [Manutenzione a Costo Zero](#), IPSOA 1986; [Manutenzione Produttiva](#), ISEDI 1992; [Manuale di Manutenzione degli Impianti Industriali e dei Servizi](#), Franco Angeli 1998, [Manutenzione e gestione sostenibile dell'ambiente urbano](#), Alinea 2007; [Cultura di Manutenzione](#), Alinea 2007.*

*È socio AIMAN dal 1983, membro del comitato direttivo dal 1997, Responsabile delle Sezioni Territoriali AIMAN nel 2006-2007, e coordinatore della Sezione Marche, Abruzzo, Molise e Umbria di AIMAN dal 1999.*

*È Docente di Ingegneria di Manutenzione presso la Facoltà di Architettura dell'Università di Chieti-Pescara*