

Paolo Gentile

La cultura manutentiva come soluzione ai problemi di sicurezza.



Introduzione

Un quadro dove collocare il ruolo della cultura manutentiva nelle nostre società “avanzate” non è impresa semplice e sempre condivisa dai diversi operatori interessati a questo tema, del resto i fenomeni sociali si presentano in maniera frammentata, contraddittoria, in diverse dimensioni spazio-temporali, tanto da dover sovente ricorrere a descrizioni ideal-tipiche per costruire modelli accettabili. L'attuale percezione del ruolo assunto dalle attività di manutenzione ha origine secondo l'analisi che proponiamo negli anni 70 e 80 del secolo appena trascorso; in particolare relativamente all'ambiente organizzativo nel quale si sviluppa il dibattito sulla “società della manutenzione”, ci piace citare una metafora che rende l'idea dei cambiamenti che si sono prodotti sul mercato del lavoro e ancora non si sono del tutto compiuti: *Siamo in mezzo ad una rivoluzione, in un periodo in cui i dinosauri non si sono ancora estinti e i mammiferi che si stanno affermando, non hanno ancora il predominio del mondo.*

Questa metafora descrive in maniera assai efficace il passaggio da una concezione dell'organizzazione (i dinosauri) caratterizzata da un ambiente certo, pianificato e pianificabile, ad un'idea dell'organizzazione (i mammiferi) a cui è richiesta una capacità di adattamento continuo dei propri orizzonti e delle decisioni¹.

Altri hanno usato modi diversi per descrivere tale situazione di passaggio da organizzazioni di tipo “meccanico”, molto esteso che tendono a fagocitare il massimo del valore aggiunto, ad organizzazioni di tipo “organico” che tendono a controllare trasferendo all'esterno tutta la parte di valore aggiunto non strategico per l'impresa².

Di seguito proponiamo quattro istantanee degli ultimi 40 anni che hanno accelerato e condizionato la nostra visione della

1 A.L.Necchi, Dai dinosauri ai mammiferi in *Innovazione e sviluppo*, n.3 marzo 1988.

2 Paolo Gentile, *La manutenzione nella piccola e media azienda*, EPC, Roma, 1990.

manutenzione nelle economie moderne:

- il rapporto sui limiti dello sviluppo prodotto dal Club di Roma;
- la nascita di una nuova disciplina progettuale, la terotecnologia;
- le teorie sulla società post-industriale;
- la nascita dei movimenti ecologisti.

Questi quattro momenti rappresentano lo scenario nel quale ci piace collocare la crescita della cultura manutentiva.

Sono passati 40 anni da quando nel 1972 il Club di Roma, con una serie di rapporti commissionati al Mit (Massachusetts Institute of Technology) di cui il primo e più famoso di essi è stato pubblicato in Italia con il titolo "I limiti dello sviluppo"³, fu tra i primi a lanciare un grido di allarme: nel rapporto si sostiene, attraverso l'analisi di alcune variabili ritenute fondamentali (popolazione, produzione industriale, produzione di alimenti, sfruttamento delle risorse naturali, inquinamento) che entro il 2100 il sistema mondo subirà (se non interverranno correzioni al trend di crescita di quelle variabili) un collasso causato dall'esaurimento delle risorse naturali non rinnovabili. Le proposte dei ricercatori per contrastare il depauperamento delle risorse si possono sintetizzare con la parola "mantenimento".

Negli anni 80 nasce in Gran Bretagna e si afferma una nuova disciplina la "Terotecnologia" (dal greco conservare, prender cura di) la cui definizione, secondo l'apposito comitato del Ministero del Commercio ed Industria inglese è la seguente: *"Therotechnology is a combination of management, financial, engineering and other practices applied to physical assets in pursuit of economic life cycle cost. It is concerned with the specification and design for reliability and maintainability of plant, machinery, equipment, buildings and structures, with their installation, commissioning, maintenance,*

3 di Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers e William W. Behrens III

modification and replacement, and with feedback of information on design, performance and costs"⁴.

Uno degli elementi che maggiormente caratterizzerà le società avanzate sarà proprio lo sviluppo della cultura manutentiva e dell'approccio terotecnologico, sia all'interno delle imprese che nella gestione dei beni collettivi. La terotecnologia è una disciplina che studia l'attività di pianificazione che consiste nel definire criteri e modalità di manutenzione al momento della scelta di un sistema.

Sono variabili terotecnologiche:

- affidabilità,
- manutenibilità,
- costruzione,
- avviamento,
- tipo di manutenzione,
- lunghezza della vita.

La conoscenza delle variabili terotecnologiche permette di stabilire la struttura organizzativa e le politiche di manutenzione nei confronti di sistemi che devono produrre secondo certi livelli qualitativi e di disponibilità⁵.

Dedicare una quota del fatturato dell'impresa allo studio e alla progettazione di queste variabili diventerà in misura sempre maggiore, per i costruttori di macchine e impianti, un vantaggio competitivo, nei confronti di coloro che non saranno in grado di investire in questa direzione, per mancanza di Know-how e di cultura manutentiva.

La conoscenza del ciclo di vita di macchine e impianti, del costo di possesso e la padronanza delle tecniche affidabilistiche, diventano le nuove sfide per il management: non raccogliere queste sfide può significare scivolare inevitabilmente ad un ruolo subalterno rispetto i propri competitors.

4 A.Baldin, La manutenzione nell'economia moderna, in Antonio Roversi (a cura di) Manuale della manutenzione degli impianti industriali, Franco Angeli, Milano, 1988.

5 L.Furlanetto e M. Cattaneo, Manutenzione a costo zero, IPSOA, 1986.

A partire dagli anni 80 la scuola di scienze organizzative S3 Studium di Roma, guidata da Domenico De Masi, promuove in Italia le idee della società post-industriale: *la fase più matura della società industriale è stata caratterizzata dalla crescita della classe media a livello sociale e della tecnostruttura a livello aziendale, oltreché dal diffondersi dei consumi e della società di massa. Gli anni sessanta sono anni di euforia guidati dalle idee dell'opulenza della società di massa e della possibilità di disporre di risorse senza limiti*⁶.

Agli anni dell'euforia e dell'opulenza ne seguono altri di crisi politiche, economiche, sociali e culturali che mostreranno la fallacia della previsione di uno sviluppo senza limiti.

*La società post-industriale, nasce con la consapevolezza che il sistema mondo è limitato e che se si vuole scongiurare il collasso è necessario cambiare rotta, intervenire sulla crescita di due delle variabili che più di altre sono responsabili del depauperamento delle risorse: la popolazione e la produzione industriale. L'attività produttiva dovrebbe essere indirizzata verso i servizi piuttosto che verso i beni di consumo materiali, infine, mediante un'accurata progettazione attenta anche alla possibilità di una facile riparazione (approccio terotecnologico), si dovrebbe tendere ad allungare la vita media dei prodotti, con diminuzione dei livelli di inquinamento e dei consumi di materie prime*⁷.

I disastri regionali e i movimenti ecologisti fanno sì che nella società si diffondano i valori della manutenzione: si organizza il recupero e il riciclaggio delle materie prime e dei prodotti utilizzati; la funzione manutenzione, con il diffondersi di sistemi sempre più complessi, assume ad un ruolo di primo piano nelle imprese, sul mercato e nella società. L'operaio di manutenzione

6 D.De Masi, "La società post-industriale" in D.De Masi (a cura di) L'avvento post-industriale, Angeli, Milano, 1985.

7 Stefano Calabretta, "Club di Roma: I limiti dello sviluppo" in D.De Masi (a cura di) L'avvento post-industriale, Angeli, Milano, 1985.

diventa un colletto bianco, un tecnico, un ingegnere.

*L'insufficienza delle attività di manutenzione sembra essere uno dei fattori esplicativi del sottosviluppo economico: alcuni paesi in via di sviluppo soffrono prima di tutto della cattiva utilizzazione e del cattivo stato degli impianti, più che della loro mancanza*⁸.

Nei sistemi sociali e produttivi si diffondono a partire dagli anni '70 i concetti di terotecnologia, affidabilità, manutenibilità, disponibilità.

Possiamo ormai delineare un'economia della manutenzione che ha come aree di intervento:

- *l'ambito aziendale,*
- *l'ambito dei beni collettivi,*
- *l'ambito della cooperazione con i paesi in via di sviluppo.*

*Lo sviluppo di queste aree di intervento può consentire di occupare un numero elevato di giovani in tutti i paesi avanzati*⁹.

Asturio Baldin tenta di ripercorrere la storia dello sviluppo della cultura manutentiva tentando di spiegare lo sviluppo della funzione manutenzione come variabile dipendente dello sviluppo della società industriale.

Nella prima fase della civiltà industriale, caratterizzata dall'energia della macchina a vapore, la riparazione a guasto avvenuto era spesso affidata agli operatori stessi della macchina, gli unici ad avere dimestichezza con il macchinario. Solo in seguito sono sorte officine meccaniche che intervenivano su chiamata degli operatori dei reparti di produzione.

L'immagine della manutenzione cambierà solo sull'onda dei problemi creati dalla meccanizzazione e dei processi organizzativi di razionalizzazione della produzione noti come Taylorismo e Fordismo e dall'affermarsi delle "human relation" come tentativo di risolvere i problemi sorti con l'organizzazione scientifica del lavoro. La manutenzione si rende conto che non è sufficiente

8 Nuri Bilgin, "Dalla società industriale alla società della manutenzione" in Note e commenti CENSIS, anno XXIV, numero 2/3, febbraio/marzo 1988.

9 Renato Brunetta, "Economia della manutenzione e beni collettivi" in Note e commenti CENSIS, anno XXIV, numero 2/3, febbraio/marzo 1988.

riparare, a guasto avvenuto, ma bisogna prevenire: nasce la manutenzione preventiva.

Lo sviluppo dell'elettronica, dell'industria spaziale, dei trasporti aerei e dell'automazione, necessita di strumenti più sofisticati che portano alla nascita di tecniche ispettive (condition monitoring) fino ai concetti espressi con il termine di terotecnologia.¹⁰

Ora noi ci occuperemo del rapporto tra manutenzione e sicurezza, di come questa possa influenzare l'approccio ergonomico nell'analisi degli ambienti di lavoro.

L'attività di manutenzione e la sicurezza sono strettamente correlate per almeno tre aspetti:

1. La sicurezza durante i lavori di manutenzione, un problema che si riferisce soprattutto ad impianti dove si trattano sostanze tossiche, infiammabili o esplosive, ma anche lavori su impianti elettrici, in spazi confinati, in quota, ecc; questi lavori comportano una serie di cautele e il rispetto di procedure di sicurezza, oltre ad una adeguata qualificazione degli operatori.

2. Le verifiche di sicurezza degli impianti, il mantenimento delle condizioni di sicurezza degli impianti che comporta programmi di controlli periodici delle parti critiche.

3. La manutenzione correttiva, ovvero gli eventuali interventi migliorativi su impianti e macchinari per realizzare modifiche rispetto il progetto iniziale e migliorarne la progettazione; interventi che possono, se non attentamente gestiti, anche introdurre punti deboli ed alterarne la sicurezza globale.

Nell'analisi di questi tre aspetti cercheremo di evidenziare il contributo che può dare alla sicurezza lo sviluppo dell'approccio terotecnologico.

¹⁰ A. Baldin, op.cit.

Lo sviluppo delle politiche di manutenzione nella prospettiva storica.

Si possono distinguere diversi approcci generali, o politiche che riguardano le attività di manutenzione. Ciascuno di questi approcci è legato a specifiche realtà produttive che fanno riferimento ai diversi momenti di sviluppo della società industriale, abbiamo già accennato a come la forma più arcaica di manutenzione, la manutenzione di *emergenza* o a *rottura* sia legata agli albori dello sviluppo industriale e dello scientific management.

Oggi la manutenzione a guasto avvenuto è tipico di aziende dove le macchine hanno automatismi modesti, sono poche, e i processi discontinui. Consiste nell'intervento a posteriori sul guasto, quando questo si è già verificato.

Lo sviluppo degli impianti industriali grazie anche alle forme organizzative introdotte nel novecento con il Taylorismo e il Fordismo prima, e successivamente con le nuove forme di organizzazione suggerite dalla scuola delle Human relation pongono la necessità di modificare gli approcci manutentivi ed il passaggio a forme di manutenzione preventiva.

La manutenzione *preventiva a tempo* o "*hard time*", è tipica di aziende dove è necessario realizzare obiettivi qualitativi e di sicurezza, con alti costi ed una logica di ore di funzionamento prefissate secondo dati storici; si tratta in questo caso di effettuare a scadenze predeterminate la revisione completa delle macchine e degli impianti e la sostituzione di parti ritenute critiche. Lo scopo è di garantire una affidabilità elevata, prevenendo il rischio di indisponibilità di macchine e impianti.

Altra forma di manutenzione preventiva è la *predittiva* o "*on condition*", dove è necessario valutare lo stato del macchinario per poter intervenire nel momento di assoluta necessità; si tratta di predisporre un sistema di ispezioni e controlli sulle macchine, che consentano di fare diagnosi precoci che possono prevenire il guasto. E' una politica preventiva generalmente meno costosa di

quella preventiva a tempo. Può essere così descritta: “Il personale tecnico effettua giornalmente (o comunque con periodicità prefissata) dei controlli sulle macchine secondo percorsi e programmi ben definiti. Il tecnico rileva un insieme di dati relativi alle macchine lungo il percorso seguito e svolge una prima diagnosi macroscopica di eventuali criticità. Se i rilievi quotidiani suonano come un allarme, o suggeriscono la presenza di un malfunzionamento si richiede l’intervento tecnico”.

Possono essere utilizzati come occasione di ispezione anche gli interventi per lubrificazioni, pulizie degli impianti od altre attività per le quali necessita un periodico accesso sulle componenti da ispezionare; componenti sulle quali si possono effettuare controlli visivi, acustici o con particolari strumenti per la rilevazione di vibrazioni od altri parametri.

Una terza forma di manutenzione preventiva è detta *opportunistica*, consiste nel cogliere il momento di disponibilità del macchinario per intervenire. Non si tratta in questo caso né di subire passivamente il guasto, né di volerlo prevenire in base ad una presunta o reale conoscenza dello stato del macchinario ma piuttosto di pianificare gli interventi ispettivi e di sostituzione nei periodi previsti, di fermata degli impianti.¹¹

Mentre in questi ultimi 40 anni, venivano scattate le quattro istantanee da cui abbiamo detto far derivare la nostra visione dello sviluppo della cultura manutentiva, abbiamo assistito ad una rivoluzione.

Nel 1972 quando fu pubblicato “I limiti dello sviluppo” (la nostra prima istantanea), io ed i ragazzi di quella generazione conoscevamo (forse) a mala pena cosa fosse un computer.

Nel 1973 Daniel Bell dava alle stampe “The Coming of Post-Industrial Society” dove analizzava come le società moderne, giunte al culmine dell’industrializzazione, concentravano sforzi, capitali e forza lavoro nella produzione di servizi immateriali

¹¹ Dagli atti del I Convegno ENI sulla manutenzione, “Sperimentazione di due prototipi di sistemi per la manutenzione e la diagnosi dei guasti”, non è indicato l’autore (in Paolo Gentile, op.cit.).

anziché di beni tradizionali, Bell chiamava quella allora in nuce “l'economia dell'informazione”, ma solo verso la fine degli anni '70 la tecnologia era giunta a un punto tale da consentire una svolta: la creazione di un computer personale, con costi accessibili. Ovviamente mentre nella nostra vita quotidiana, apparentemente, tutto procedeva come prima, nei laboratori di ricerca già si sperimentavano le tecnologie che avrebbero rivoluzionato il lavoro e la vita quotidiana negli anni a venire.

A metà degli anni ottanta ho acquistato il mio primo personal computer: un Commodore 128.¹²

In quegli anni sperimentavo insieme ad altri colleghi il videotel un sistema che permetteva di inviare messaggi utilizzando la linea telefonica con una tastiera collegata ad un video monocromatico da 9 pollici; solo successivamente si affermerà l'utilizzo delle e-mail che diverranno nel corso degli anni 90 popolari grazie alla diffusione raggiunta da Internet.

La rivoluzione informatica, guidata dalla corsa alla conquista dello spazio e dalla ricerca militare, ha cambiato in questi 40 anni la nostra vita quotidiana con una velocità che non ha precedenti e reso necessarie e possibili nuove forme di organizzazione del lavoro e lo sviluppo di nuove modalità di manutenzione.

Un affinamento della manutenzione on condition è la manutenzione “*condition monitoring*”. Essa si attua generalmente attraverso sensori informatici applicati nelle zone da controllare, in grado di rilevare, registrare e diffondere in tempo reale, con l'ausilio del computer, i dati che si è deciso di tenere sotto controllo, di effettuare autodiagnosi e rilevare componenti eventualmente guasti. Telecamere che possono ispezionare impianti controllati a distanza. Questo approccio, “può definirsi come l'attuazione di una costante sorveglianza, realizzata attraverso differenti tecniche e che persegue due obiettivi: garantire sicurezza ed efficienza del complesso e raccogliere informazioni per pianificare la gestione degli interventi di

¹² Commercializzato a partire dal gennaio del 1985, tre anni dopo il suo celebre predecessore, il Commodore 64.

manutenzione e revisione”.¹³

Le nuove tecnologie informatiche e telematiche permettono di utilizzare tecniche di telelavoro anche nelle attività manutentive: le macchine comandate da programmi informatici possono essere collegate in rete, controllate, si possono effettuare diagnosi che permettono di ripararle a distanza, senza la necessità dell'intervento diretto del manutentore, o con necessità ridotte di intervento umano. Maggiore è il livello di automazione degli impianti maggiore importanza acquista l'informazione che diventa una vera e propria risorsa strategica.

Proviamo ad immaginare il valore aggiunto che può avere un impianto che permetta di acquisire tutte le informazioni e lo storico sulle anomalie di funzionamento riscontrate e le loro cause, sui guasti ed i relativi tempi di fermata degli impianti, sugli interventi manutentivi ricevuti, e sia in grado di rendere su richiesta queste informazioni elaborate secondo le esigenze dell'utilizzatore. Proviamo ad immaginare che queste informazioni oltre ad essere raccolte per ciascun impianto separatamente, vengano raccolte anche dalla casa produttrice contemporaneamente su tutti gli impianti collocati sul mercato e messi in rete, attraverso un data base costruito in modo da poter essere implementato e interrogato da tutti coloro che quell'impianto hanno acquistato ed utilizzano.

Una tale quantità di dati disponibili permette di conoscere le variabili terotecnologiche che più delle altre incidono sul life cycle cost, essenziale per valutare al momento dell'investimento: affidabilità e manutenibilità di un impianto; oltre a permettere uno straordinario supporto al lavoro del manutentore e dell'operatore addetto all'impianto, che deve diagnosticare le cause di malfunzionamento e pianificare gli interventi manutentivi.

¹³ B.Signori, “Engine condition monitoring”, atti del I convegno ENI sulla manutenzione (in P.Gentile op.cit.).

Il percorso e la strategia di riduzione dei rischi nella progettazione degli impianti.

La sicurezza in un processo produttivo inizia con la progettazione, l'acquisto e l'installazione di un impianto e la scelta delle attrezzature di lavoro.

Per contenere i rischi, cui sono esposti gli utilizzatori del macchinario, entro i limiti consentiti dalla ricerca tecnologica è di fondamentale importanza che il produttore di impianti, macchine ed attrezzature da lavoro esegua preliminarmente un'analisi dei rischi del processo lavorativo nel quale verrà immesso il macchinario da lui prodotto ed attui tutte le possibili soluzioni tecniche per una riduzione degli stessi. La documentazione, fornita dal produttore, a corredo della macchina, dovrà descrivere il percorso dell'analisi e i risultati ottenuti per ridurre i rischi al minimo e costituirà la base per un utilizzo sicuro della macchina; ovviamente la sicurezza sul lavoro richiederà un training completo dei lavoratori (da parte del gestore in collaborazione con il fornitore) al corretto utilizzo del macchinario e alla sua corretta manutenzione.

La prova che un impianto, una macchina o attrezzature di lavoro sono conformi alla Direttiva Macchine è la marcatura CE con la rispettiva certificazione di sicurezza. La marcatura CE è prescritta dalla direttiva generale europea in materia di sicurezza sul lavoro ed è obbligatoria.

La norma EN ISO 12100-1, si occupa della "Sicurezza del macchinario e dei principi generali di progettazione".

Obiettivo del costruttore è la riduzione dei rischi, attraverso la definizione e la determinazione delle misure di sicurezza. Per poter realizzare la riduzione dei rischi è necessario riconoscere i pericoli, saperli valutare e gestirli con l'aiuto di misure di sicurezza in grado di prevenire qualunque danno che potrebbe derivarne.

La norma propone quindi il seguente procedimento:

1. Definizione dei limiti fisici e temporali della macchina;

2. Identificazione dei pericoli e stima/valutazione dei rischi;
3. Valutazione del rischio per ogni pericolo identificato e ogni situazione pericolosa;
4. Valutazione del rischio e definizione di decisioni atte a ridurre i rischi;
5. Eliminazione del pericolo o riduzione del rischio connesso attraverso il metodo dei "3 passi": costruzione sicura, misure tecniche di sicurezza e informazione dell'utilizzatore.

La valutazione degli elementi di rischio è quindi un elemento centrale, così come in qualsiasi intervento ergonomico negli ambienti di lavoro, anche nella progettazione di un macchinario "sicuro".

Una volta definito il Piano di sicurezza del nostro impianto, la norma prevede la sua Validazione, attraverso il controllo della realizzazione dei requisiti di sicurezza specificati e la Prova documentata relativa all'adempimento dei requisiti di sicurezza.

Riassumendo un fornitore di macchine ed impianti insieme all'*hardware* deve fornire:

- un'analisi dei rischi del processo lavorativo;
- una documentazione, a corredo della macchina, che descriva il percorso dell'analisi e i risultati ottenuti per ridurre i rischi al minimo;
- supporto al training dei lavoratori al corretto utilizzo del macchinario e alla sua corretta manutenzione.

Tutto questo può non bastare, le moderne tecnologie dell'informazione, permettono di offrire, insieme al macchinario o all'impianto:

- servizi di assistenza e manutenzione a distanza;
- un nuovo modello organizzativo basato sulla partecipazione ad un social network che consenta di condividere esperienze ed informazioni provenienti dalla rete globale degli utilizzatori di quella macchina od impianto.

Questo nuovo modello organizzativo mette al centro della propria attenzione quello che Roberto Panzarani ha definito *Sense of Community*, ovvero il passaggio ad un modello basato

sulla collaborazione piuttosto che sull'individualismo e la competizione, attivando le straordinarie potenzialità offerte dal web 2.0: il manutentore, in questa nuova prospettiva, parteciperà ad una comunità on line che condivide gli stessi problemi di lavoro, le stesse preoccupazioni di sicurezza e interessi professionali; un luogo dove sperimentare la partecipazione e il confronto¹⁴.

Proviamo ad immaginare che attraverso un data base messo in rete sugli impianti che vengono collocati sul mercato, gli operatori ed i manutentori che utilizzano quell'impianto, possano inserire:

- tutte le informazioni sugli incidenti e sui mancati incidenti che si verificano durante la vita utile dell'impianto, sulle cause e sui danni provocati;
- sulle problematiche relative all'uso e alla manutenzione del macchinario, e i suggerimenti migliorativi.

Queste informazioni insieme a quelle relative alle anomalie di funzionamento (riscontrate in automatico e registrate nel data base) e le loro cause, sui guasti ed i relativi tempi di fermata degli impianti, sugli interventi manutentivi ricevuti, possono diventare materiale prezioso in sede di ri-progettazione del macchinario (anche in chiave ergonomica) e nella formazione di operatori e manutentori. Permettendo ai lavoratori/utilizzatori del macchinario di intervenire partecipando alla progettazione di quella che definiamo manutenzione migliorativa o correttiva. Questa forma di manutenzione ottimizza gli interventi di manutenzione e la funzionalità del macchinario o dell'impianto intervenendo anche sulle caratteristiche di progetto; si basa soprattutto sull'esperienza acquisita dal personale sugli impianti. La sua filosofia consiste nel continuo miglioramento delle condizioni dell'impianto attraverso uno studio approfondito del comportamento di tutti i suoi componenti durante la produzione.

¹⁴ Roberto Panzarani, Sense of Community e Innovazione sociale nell'era dell'Interconnessione, Edizioni Palinsesto, Roma, 2013.

Di solito di fronte ad un problema importante per la produzione, creato da inconvenienti attribuiti alla manutenzione, si cercano le “contromisure”. Un patto tra il produttore, i suoi progettisti, e gli utilizzatori dell’impianto può permettere di affrontare questo tema con risultati positivi: anche in questo caso la partecipazione e la condivisione delle idee, realizzate grazie alle tecnologie della comunicazione può essere il valore aggiunto dei moderni impianti industriali progettati secondo un approccio ergonomico che metta al centro delle organizzazioni il lavoratore e la sua visione del lavoro.

Appendice

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81: TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO

TITOLO I - PRINCIPI COMUNI

Articolo 15 - Misure generali di tutela

1. Le misure generali di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro sono:

...

z) la regolare manutenzione di ambienti, attrezzature, impianti, con particolare riguardo ai dispositivi di sicurezza in conformità alla indicazione dei fabbricanti.

TITOLO II - LUOGHI DI LAVORO

Articolo 64 - Obblighi del datore di lavoro

1. Il datore di lavoro provvede affinché:

...

c) i luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi vengano sottoposti a regolare manutenzione tecnica e vengano eliminati, quanto più rapidamente possibile, i difetti rilevati che possano pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;

d) i luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi vengano sottoposti a regolare pulitura, onde assicurare condizioni igieniche adeguate;

e) gli impianti e i dispositivi di sicurezza, destinati alla prevenzione o all'eliminazione dei pericoli, vengano sottoposti a regolare manutenzione e al controllo del loro funzionamento.

TITOLO III - USO DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO E DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE.

CAPO I - USO DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO.

Articolo 71 - Obblighi del datore di lavoro

1. Il datore di lavoro mette a disposizione dei lavoratori attrezzature conformi ai requisiti di cui all'articolo precedente, (Articolo 70 - Requisiti di sicurezza) idonee ai fini della salute e sicurezza e adeguate al lavoro da svolgere o adattate a tali scopi che devono essere utilizzate conformemente alle disposizioni legislative di recepimento delle Direttive comunitarie.

...

4. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché:

a) le attrezzature di lavoro siano:

- 1) installate ed utilizzate in conformità alle istruzioni d'uso;
- 2) oggetto di idonea manutenzione al fine di garantire nel tempo la permanenza dei requisiti di sicurezza di cui all'articolo 70 e siano corredate, ove necessario, da apposite istruzioni d'uso e libretto di manutenzione;
- 3) assoggettate alle misure di aggiornamento dei requisiti minimi di sicurezza stabilite con specifico provvedimento regolamentare adottato in relazione alle prescrizioni di cui all'articolo 18, comma 1, lettera z);

b) siano curati la tenuta e l'aggiornamento del registro di controllo delle attrezzature di lavoro per cui lo stesso è previsto.

...

7. Qualora le attrezzature richiedano per il loro impiego conoscenze o responsabilità particolari in relazione ai loro rischi specifici, il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché:

- a) l'uso dell'attrezzatura di lavoro sia riservato ai lavoratori allo scopo incaricati che abbiano ricevuto una informazione, formazione ed addestramento adeguati;
- b) in caso di riparazione, di trasformazione o manutenzione, i lavoratori interessati siano qualificati in maniera specifica per svolgere detti compiti.

8. Fermo restando quanto disposto al comma 4, il datore di lavoro, secondo le indicazioni fornite dai fabbricanti ovvero, in assenza di queste, dalle pertinenti norme tecniche o dalle buone prassi o da linee guida, provvede affinché:

a) le attrezzature di lavoro la cui sicurezza dipende dalle condizioni di installazione siano sottoposte a un controllo iniziale (dopo l'installazione e prima della messa in esercizio) e ad un controllo dopo ogni montaggio in un nuovo cantiere o in una nuova località di impianto, al fine di assicurarne l'installazione corretta e il buon funzionamento;

b) le attrezzature soggette a influssi che possono provocare deterioramenti suscettibili di dare origine a situazioni pericolose siano sottoposte:

1) ad interventi di controllo periodici, secondo frequenze stabilite in base alle indicazioni fornite dai fabbricanti, ovvero dalle norme di buona tecnica, o in assenza di queste ultime, desumibili dai codici di buona prassi;

2) ad interventi di controllo straordinari al fine di garantire il mantenimento di buone condizioni di sicurezza, ogni volta che intervengano eventi eccezionali che possano avere conseguenze pregiudizievoli per la sicurezza delle attrezzature di lavoro, quali riparazioni trasformazioni, incidenti, fenomeni naturali o periodi prolungati di inattività.

c) Gli interventi di controllo di cui ai lettere a) e b) sono volti ad assicurare il buono stato di conservazione e l'efficienza a fini di sicurezza delle attrezzature di lavoro e devono essere effettuati da persona competente.

9. I risultati dei controlli di cui al comma 8 devono essere riportati per iscritto e, almeno quelli relativi agli ultimi tre anni, devono essere conservati e tenuti a disposizione degli organi di vigilanza.

10. Qualora le attrezzature di lavoro di cui al comma 8 siano usate al di fuori della sede dell'unità produttiva devono essere accompagnate da un documento attestante l'esecuzione dell'ultimo controllo con esito positivo.

11 Oltre a quanto previsto dal comma 8, il datore di lavoro sottopone le attrezzature di lavoro riportate in ALLEGATO VII a verifiche periodiche volte a valutarne l'effettivo stato di conservazione e di efficienza ai fini di sicurezza, con la frequenza indicata nel medesimo ALLEGATO. La prima di tali verifiche è effettuata dall'ISPESL che vi provvede nel termine di sessanta giorni dalla richiesta, decorso inutilmente il quale il datore di lavoro può avvalersi delle ASL e o di soggetti pubblici o privati abilitati con le modalità di cui al comma 13. Le successive verifiche sono effettuate dai soggetti di cui al precedente periodo, che vi provvedono nel termine di trenta giorni dalla richiesta, decorso inutilmente il quale il datore di lavoro può avvalersi di soggetti pubblici o privati abilitati, con le modalità di cui al comma 13. Le verifiche sono onerose e le spese per la loro effettuazione sono a carico del datore di lavoro

12. Per l'effettuazione delle verifiche di cui al comma 11, le ASL e l'ISPESL possono avvalersi del supporto di soggetti pubblici o privati abilitati. I soggetti privati abilitati acquistano la qualifica di incaricati di pubblico servizio e rispondono direttamente alla struttura pubblica titolare della funzione.

13. Le modalità di effettuazione delle verifiche periodiche di cui all'ALLEGATO VII, nonché i criteri per l'abilitazione dei soggetti pubblici o privati di cui al comma precedente sono stabiliti con Decreto del Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali³³, di concerto con il Ministro dello sviluppo economico, sentita con la Conferenza permanente per i rapporti tra Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, da adottarsi entro o dodici mesi dalla data di entrata in vigore del presente Decreto.

14. Con Decreto del Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali, di concerto con il Ministro dello sviluppo economico, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra Stato, Regioni e province autonome di Trento e di Bolzano e sentita la Commissione consultiva di cui all'articolo 6, vengono apportate le modifiche all'ALLEGATO VII relativamente all'elenco

delle attrezzature di lavoro da sottoporre alle verifiche di cui al comma 11.

Articolo 72 - Obblighi dei noleggiatori e dei concedenti in uso

1. Chiunque venda, noleggi o conceda in uso o locazione finanziaria macchine, apparecchi o utensili costruiti o messi in servizio al di fuori della disciplina di cui all'articolo 70, comma 1, attesta, sotto la propria responsabilità, che le stesse siano conformi, al momento della consegna a chi acquisti, riceva in uso, noleggio o locazione finanziaria, ai requisiti di sicurezza di cui all'allegato V.

2. Chiunque noleggi o conceda in uso attrezzature di lavoro senza operatore deve, al momento della cessione, attestarne il buono stato di conservazione, manutenzione ed efficienza a fini di sicurezza. Dovrà altresì acquisire e conservare agli atti per tutta la durata del noleggio o della concessione dell'attrezzatura una dichiarazione del datore di lavoro che riporti l'indicazione del lavoratore o dei lavoratori incaricati del loro uso, i quali devono risultare formati conformemente alle disposizioni del presente Titolo e, ove si tratti di attrezzature di cui all'articolo 73, comma 5, siano in possesso della specifica abilitazione ivi prevista.

CAPO II - USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Articolo 77 - Obblighi del datore di lavoro

...

4. Il datore di lavoro:

- a) mantiene in efficienza i DPI e ne assicura le condizioni d'igiene, mediante la manutenzione, le riparazioni e le sostituzioni necessarie e secondo le eventuali indicazioni fornite dal fabbricante;

...

Articolo 78 - Obblighi dei lavoratori

...

3. I lavoratori:

- a) provvedono alla cura dei DPI messi a loro disposizione;
- b) non vi apportano modifiche di propria iniziativa.

...

CAPO III - IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Articolo 80 - Obblighi del datore di lavoro

...

3. A seguito della valutazione del rischio elettrico il datore di lavoro adotta le misure tecniche ed organizzative necessarie ad eliminare o ridurre al minimo i rischi presenti, ad individuare i dispositivi di protezione collettivi ed individuali necessari alla conduzione in sicurezza del lavoro ed a predisporre le procedure di uso e manutenzione atte a garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza raggiunto con l'adozione delle misure di cui al comma 1.

3-bis. Il datore di lavoro prende, altresì, le misure necessarie affinché le procedure di uso e manutenzione di cui al comma 3 siano predisposte ed attuate tenendo conto delle disposizioni legislative vigenti, delle indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle indicate nelle pertinenti norme tecniche.

Articolo 86 - Verifiche e controlli

1. Ferme restando le disposizioni del decreto del Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001, n. 462, in materia di verifiche periodiche, il datore di lavoro provvede affinché gli impianti

elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini siano periodicamente sottoposti a controllo secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza.

2. Con decreto del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali, adottato sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, sono stabilite le modalità ed i criteri per l'effettuazione delle verifiche e dei controlli di cui al comma 1.

3. L'esito dei controlli di cui al comma 1 è verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.

ALLEGATO V

REQUISITI DI SICUREZZA DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO COSTRUITE IN ASSENZA DI DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E REGOLAMENTARI DI RECEPIMENTO DELLE DIRETTIVE COMUNITARIE DI PRODOTTO, O MESSE A DISPOSIZIONE DEI LAVORATORI ANTECEDENTEMENTE ALLA DATA DELLA LORO EMANAZIONE.

PARTE I - REQUISITI GENERALI APPLICABILI A TUTTE LE ATTREZZATURE DI LAVORO.

11. Manutenzione, riparazione, regolazione ecc.

11.1. Le operazioni di manutenzione devono poter essere effettuate quando l'attrezzatura di lavoro è ferma. Se ciò non è possibile, misure di protezione appropriate devono poter essere prese per l'esecuzione di queste operazioni oppure esse devono poter essere effettuate al di fuori delle zone pericolose.

11.2. Ogni attrezzatura di lavoro deve essere munita di

dispositivi chiaramente identificabili che consentano di isolarla da ciascuna delle sue fonti di energia.

Il ripristino dell'alimentazione deve essere possibile solo in assenza di pericolo per i lavoratori interessati.

11.3. Per effettuare le operazioni di produzione, di regolazione e di manutenzione delle attrezzature di lavoro, i lavoratori devono poter accedere in condizioni di sicurezza a tutte le zone interessate.

11.4. Le attrezzature di lavoro che per le operazioni di caricamento, registrazione, cambio di pezzi, pulizia, riparazione e manutenzione, richiedono che il lavoratore si introduca in esse o sporga qualche parte del corpo fra organi che possono entrare in movimento, devono essere provviste di dispositivi, che assicurino in modo assoluto la posizione di fermo dell'attrezzatura di lavoro e dei suoi organi durante l'esecuzione di dette operazioni. Devono altresì adottarsi le necessarie misure e cautele affinché l'attrezzatura di lavoro o le sue parti non siano messe in moto da altri.

Bibliografia

A.L.Necchi, *Dai dinosauri ai mammiferi* in *Innovazione e sviluppo*, n.3 marzo 1988.

Paolo Gentile, *La manutenzione nella piccola e media azienda*, EPC, Roma, 1990.

Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers e William W. Behrens III, *I limiti dello sviluppo*, Mondadori, Milano, 1972.

A.Baldin, *La manutenzione nell'economia moderna*, in Antonio Roversi (a cura di) *Manuale della manutenzione degli impianti industriali*, Franco Angeli, Milano, 1988.

L.Furlanetto e M. Cattaneo, *Manutenzione a costo zero*, IPSOA, 1986.

D.De Masi (a cura di), *L'avvento post-industriale*, Angeli, Milano, 1985.

Nuri Bilgin, *Dalla società industriale alla società della manutenzione*, in Note e commenti CENSIS, anno XXIV, numero 2/3, febbraio/marzo 1988.

Renato Brunetta, *Economia della manutenzione e beni collettivi*, in Note e commenti CENSIS, anno XXIV, numero 2/3, febbraio/marzo 1988.

Autore non indicato, *Sperimentazione di due prototipi di sistemi per la manutenzione e la diagnosi dei guasti*, atti del I Convegno ENI sulla manutenzione.

B.Signori, *Engine condition monitoring*, atti del I convegno ENI sulla manutenzione.

Roberto Panzarani, *Sense of Community e Innovazione sociale nell'era dell'Interconnessione*, Edizioni Palimpsesto, Roma, 2013.

Paolo Gentile



Sociologo del lavoro e dell'organizzazione, ha lavorato per molti anni nel settore della stampa di giornali quotidiani, dal 1998 ha ricoperto incarichi come amministratore delegato e consigliere di amministrazione per diverse società nei settori delle cure fisioterapiche, dei servizi alle pubbliche amministrazioni e editoria e formazione.

Svolge attività di ricerca e formazione, ha pubblicato diversi lavori occupandosi di ergonomia, manutenzione, orientamento ed organizzazione.