

Le norme armonizzate e la loro evoluzione negli anni: da un approccio deterministico ad uno probabilistico

M. Granchi, R. Granchi, M. Redaelli

Il Nuovo Approccio che caratterizza la Direttiva Macchine (98/37/CE) prevede che, dal punto di vista legislativo, siano fissati solo i Requisiti Essenziali di Sicurezza (RES) e che, dal punto di vista progettuale, i fabbricanti siano liberi di scegliere le soluzioni tecniche che secondo il loro giudizio portano alla conformità ai suddetti RES.

La presenza di norme armonizzate che indicano delle soluzioni tecniche in grado di garantire la presunzione di conformità ai RES traccia, pertanto, un sentiero in grado di guidare i fabbricanti nella scelta delle soluzioni che costituiscono lo stato dell'arte in essere.

LE NORME ARMONIZZATE

Secondo la Direttiva Europea 98/34/CE del 22 giugno 1998, si intende per norma una *specificazione tecnica approvata da un organismo riconosciuto ad attività normativa, per ap-*



plicazione ripetuta o continua, di applicazione non obbligatoria e appartenente a una delle seguenti categorie:

- norma internazionale: norma che è adottata da un'organizzazione internazionale di normalizzazione, si pensi alle norme ISO o IEC;
- norma europea: norma che è adottata da un organismo europeo di normalizzazione, si pensi alle norme EN;
- norma nazionale: norma che è adottata da un organismo nazionale di normalizzazione, si pensi alle norme UNI o CEI.

Le norme sono, pertanto, dei documenti che si prefiggono il

compito di definire le caratteristiche (per esempio ambientali, dimensionali, prestazionali o relative alla sicurezza) di un prodotto, processo o servizio, secondo lo stato dell'arte in essere e, nel caso di fabbricanti di macchine, per esempio, possono essere adottate per conformarsi a determinati RES della Direttiva Macchine senza la necessità di inventare soluzioni originali. Le soluzioni suggerite dalle norme sono prese, inoltre, dal legislatore come punto di riferimento e un fabbricante che volesse scegliere soluzioni differenti dovrebbe dimostrare, nel Fascicolo Tecnico di Costruzione della macchina (cioè il documento che attesta la conformità della macchina a tutte le direttive applicabili alla stessa), di aver raggiunto un livello di sicurezza almeno pari a quello raggiungibile con l'applicazione della norma armonizzata apposita.

Se negli anni c'è stata, nella pratica, un'evoluzione dello stato dell'arte e un'evoluzione

conseguente delle norme, non è invece cambiato lo scopo, cioè il garantire all'utilizzatore delle macchine il maggior livello di sicurezza possibile. Il Nuovo Approccio, delegando alle norme armonizzate il compito di stabilire lo stato dell'arte in essere, ha, infatti, permesso di non modificare di molto il panorama legislativo incentrato sulla Direttiva Macchine, che dopo la prima stesura (89/392/CEE) è stata aggiornata e modificata con tre direttive successive (91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE) fino a portare ad una versione completa ed aggiornata (98/37/CE), ma senza sostanziali modifiche.

La nuova Direttiva Macchine - *Direttiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 maggio 2006 relativa alle macchine e che modifica la Direttiva 95/16/CE (rifusione)* - che entrerà in vigore il 29 giugno 2006 (20 giorni dopo la sua pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea), rappresenta l'evoluzione necessaria dopo più di quindici anni di applicazione della direttiva stessa (pur non presentando significativi stravolgimenti concettuali). Dal punto di vista normativo i cambiamenti sono stati molto più marcati e, pur rispettando i tempi necessari alla loro stesura, le principali norme hanno visto, proporzionalmente potremmo dire all'evoluzione della tecnica associata, una parallela evoluzione dalla loro prima stesura. In alcuni casi, l'evoluzione rappresenta un semplice aumento delle informazioni disponibili in merito ad un determinato fattore (si pensi ai pericoli connessi con il

contatto di un operatore con superfici calde o eccessivamente fredde o, comunque, a tutto il campo dell'ergonomia e allo studio delle interazioni fra uomo e macchina).

In altri casi, invece, l'evoluzione risponde ad un necessario mutamento di ottica dovuto a tecnologie che solo vent'anni fa potevano considerarsi sperimentali e, quindi, in ottica della sicurezza, difficilmente applicabili su larga scala (si pensi a tutti i sistemi di comando elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza, noti anche con l'acronimo SRECS). La norma IEC 60204 - 1 - Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine - Parte 1: regole generali - è arrivata alla quinta edizione (per ora disponibile solo inglese, in Italia la corrispondente CEI EN 60204 - 1 del 1998 è, comunque, alla terza edizione) e questa evoluzione rispecchia, come si affermava, un fermento particolare soprattutto nel campo dei sistemi di comando elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza, per i quali l'approccio deterministico (funziona/è guasto) necessariamente deve essere sostituito da un approccio di tipo probabilistico (stima del livello di prestazione, generalmente espresso come probabilità media di un guasto pericoloso per unità di tempo, per esempio un anno).

LE CATEGORIE DELLA UNI EN 954 - 1

L'evoluzione, quindi, dall'approccio deterministico (carat-

teristico, si potrebbe affermare, della logica cablata) all'approccio probabilistico (caratteristico della logica programmabile può essere evidenziato confrontando le seguenti norme armonizzate:

- UNI EN 954 - 1: 1998 - Sicurezza del macchinario - Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza - Principi generali per la progettazione;
- CEI EN 62061 (CEI 44 - 16) - Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale dei sistemi di comando e controlli elettrici, elettronici ed elettronici programmabili correlati alla sicurezza (che è la norma specifica per il settore delle macchine nell'ambito della serie CEI EN 61508 - Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza).

Nella norma armonizzata UNI EN 954 - 1, i possibili circuiti di comando e di controllo delle macchine vengono classificati in cinque categorie differenti (B, 1, 2, 3 e 4) in funzione di un'affidabilità e una sicurezza crescente; la scelta deve essere compiuta in funzione di una specifica valutazione dei rischi (effettuata, per esempio, in conformità alla UNI EN 1050) e a rischio maggiore deve corrispondere una categoria più elevata.

Nella fattispecie, la categoria B si basa sulla scelta di componenti che possano far fronte alle condizioni di utilizzo previste e il verificarsi di un guasto può portare alla perdita delle funzioni di sicurezza.


La categoria 1 prevede l'utilizzo di componenti e principi di sicurezza di provata affidabilità, ma, come nel caso della categoria B, il verificarsi di un guasto può portare alla perdita delle funzioni di sicurezza.

La categoria 2 si basa sulla corretta scelta di componenti e principi di sicurezza di provata affidabilità e contemporaneamente la loro strutturazione in modo tale da prevedere un controllo a intervalli adeguati da parte del sistema di comando della macchina; in questo modo, la perdita delle funzioni di sicurezza può verificarsi solo nell'intervallo compreso fra due controlli successivi.

La categoria 3 prevede, in aggiunta, che un guasto singolo non porti alla perdita delle funzioni di sicurezza; in questo modo, tuttavia, un secondo guasto nell'intervallo compreso fra due controlli successivi potrebbe portare alla perdita delle funzioni di sicurezza.

La categoria 4, infine, prevede che il singolo guasto venga rilevato dal sistema prima di poter portare alla perdita delle funzioni di sicurezza. Si nota che domina l'approccio di tipo deterministico: infatti, a parte la differenza esistente fra la categoria B e la categoria 1, tutto si incentra sul verificarsi o meno di un guasto che possa portare alla perdita delle funzioni di sicurezza e non sulla probabilità che questo possa avvenire; paradossalmente, un sistema di comando legato alla sicurezza di categoria 1 potrebbe rivelarsi più affidabile nell'arco di vita utile di una macchina da un altro differente (progettato e assemblato con componenti differenti dal precedente), ma di categoria 3 o 4.

Questo perché, agli effetti pratici, risulta più utile impostare lo studio del problema dal punto di vista probabilistico che non deterministico (tant'è che anche la UNI EN 954 - 1 è in fase di rielaborazione con questa impostazione, in un progetto di



More than Management

LA NOSTRA VISIONE

mtm vuole diventare punto di riferimento per l'industria e il terziario nelle proprie Aree di Competenza, per tutto ciò che attiene ai requisiti di Qualità, Sicurezza e Ambiente secondo il migliore stato dell'arte e in accordo alle normative europee pertinenti in essere e in evoluzione.

LA NOSTRA MISSIONE

mtm si propone, coerentemente con la propria Visione, di divenire portatrice, tramite le proprie conoscenze, competenze ed esperienze, del concetto che la corretta gestione degli aspetti di Qualità, Sicurezza e Ambiente riduce i costi di gestione dei processi aziendali e contribuisce in maniera sostanziale alla Creazione di Valore sia per l'azienda sia per l'ecosistema in cui essa vive e opera.

AREE DI COMPETENZA

Conoscenza di tutti i requisiti espressi dalle normative europee e nazionali in materia e in merito alla loro applicazione nelle seguenti Aree di Competenza.

- MACCHINE**
Macchine, attrezzature, impianti, linee di produzione per la trasformazione, il trattamento, lo spostamento e il condizionamento di materiali in ambienti normali e speciali.
- AMBIENTE**
Sviluppo sostenibile, compatibilità e certificazione ambientale di sistema, di processo, di prodotto e di servizio tramite strumenti di analisi e metodologie riconosciute a livello internazionale.
- QUALITÀ E SICUREZZA**
Certificazione di sistema e gestione del rischio tramite strumenti integrati di risk assessment.

Da un punto di vista organizzativo mtm ha sviluppato le proprie aree di intervento su quattro linee di prodotto.

LINEE DI PRODOTTO


1. Marcatura CE e documentazione tecnica (File tecnici, Analisi dei rischi, Manuali operativi, Iter CE, Cataloghi)
2. Sistemi di gestione (Sistemi di Gestione per la Qualità, Sistemi di Gestione per l'Ambiente, Sistemi di Gestione per la Sicurezza, Sistemi integrati, Certificazione etica, Certificazione di siti internet, Privacy)
3. Sviluppo sostenibile (Studi LCA, Eco-design, Certificazioni di prodotto, Etichette ambientali, Asserzioni ambientali, Comunicazione ambientale, Bilancio ambientale, Valutazioni di impatto ambientale, Valutazioni ambientali strategiche, Agenda 21, Pratiche per l'ottenimento di autorizzazioni)
4. Service (Sicurezza e salute sui luoghi di lavoro, Due diligence (sicurezza e ambiente), Aggiornamento normativo, Check-up, Audit, Informazione, Formazione anche tramite strumenti di e-learning)

mtm: STORIA E PROPOSTA PROGETTUALE

Nata come s.d.c. e trasformata in s.r.l. nel dicembre 2004 ora mtm si pone come obiettivo quello di offrire in maniera strutturata un servizio di alta professionalità, proponendosi come partner in outsourcing di grande affidabilità, flessibilità e fiducia.

Questo modello di progettualità consente ai clienti di trasformare i vincoli in opportunità secondo un approccio sistemico e integrato per ogni tipo di problematica nelle Aree di Competenza che abbiamo fin qui sviluppato.

La particolarità e l'ampiezza dei servizi offerti permettono oggi a mtm di intervenire sia al settore dell'Industria sia al settore del Terziario.



RISORSE UMANE

mtm ha conosciuto in breve tempo una crescita vertice costituendo un team di persone altamente specializzate che effettuano con continuità, integrandosi tra loro, un percorso di miglioramento e aggiornamento professionale, condizione essenziale per il mantenimento dell'eccellenza in settori in continua evoluzione.

Le esperienze affrontate e le problematiche poste sono varie e complesse e presuppongono quasi sempre uno studio accurato della situazione del cliente e una conseguente personalizzazione del servizio. L'utilizzo di tools proprietari ampiamente sperimentati su casistiche molto differenziate ci consente di ottenere risultati misurabili in tempi brevi e con un ridotto utilizzo di risorse da parte del cliente.

PER MEGLIO CONOSCERCI

Vi invitiamo a visitare il nostro sito internet sempre aggiornato e in evoluzione dove potete trovare le nostre pubblicazioni, le nostre newsletter e principali riferimenti normativi, i servizi dedicati agli iscritti.

Reg. soc. mtm consulting s.r.l. Via L. Ariosto, 10
Cap. Soc. 12.000,00 € i.v. CAP 20052 Monza (MI)

Tel. +39 039 28 48 437
Fax +39 039 28 48 703

Mail info@emtem.com
Site www.emtem.com

norma che sfocerà nella norma internazionale EN ISO 13849 - 1).

I SIL E L'APPROCCIO PROBABILISTICO

L'approccio probabilistico si incentra principalmente sui seguenti concetti fondamentali:

- l'affidabilità di un assieme (per esempio, un apparato elettronico, una macchina), di un sistema comunque complesso o di un semplice componente è la misura della probabilità che l'assieme (o il componente) considerato non si guasti (ovvero non presenti deviazioni dal comportamento descritto nella specifica) in un determinato lasso di tempo;
- la disponibilità di un assieme (o di un semplice componente) è la sua capacità di funzionare correttamente al momento in cui il funzionamento viene richiesto;
- per MTTF (*Mean Time To Fault*) si intende il tempo medio di guasto o tempo atteso di operatività di un sistema prima del manifestarsi del primo guasto;
- per DC (*Diagnostic Coverage*) si intende la copertura diagnostica, un parametro che identifica il rapporto tra la probabilità di rilevare un guasto pericoloso e la probabilità di rilevare il totale dei guasti pericolosi;
- per SIL (*Safety Integrity Level*) si intende il livello di integrità della sicurezza ovvero il livello discreto (uno dei tre possibili: 1, il livello più basso, 2 e 3, il livello più alto) per specificare le relative prescrizioni di integrità del-

la sicurezza delle funzioni di controllo da assegnare a un sistema di comando elettrico, elettronico ed elettronico programmabile correlato alla sicurezza.

L'attenzione è rivolta non ad avere un sistema che non si guasti mai, ma a progettare e costruire (o assemblare) un sistema che sia affidabile, in grado cioè di eseguire una specifica funzione, sotto specifiche condizioni operative e ambientali a un dato istante e/o per un prefissato intervallo di tempo; per far questo, è necessario scegliere correttamente i componenti in modo tale da conseguire un SIL che risulti adeguato in funzione dei rischi presenti: l'allegato A (informativo) della CEI EN 62061 descrive un esempio di approccio qualitativo per la stima dei rischi e l'assegnazione dei SIL applicabili alle funzioni di controllo relative alla sicurezza.

In pratica, si determina un indice di rischio (funzione di gravità, frequenza e durata dell'esposizione, probabilità del verificarsi di un evento pericoloso e probabilità di evitare o limitare il danno) e, in base a esso, con una matrice di assegnazione, si determina il SIL necessario per la corrispondente funzione di controllo relativa alla sicurezza. Si aggiunge un'ultima nota per sottolineare che la norma internazionale ISO 13849 - 1 attualmente in vigore si basa già su questi concetti, tanto che è possibile stabilire una sorta di semplice corrispondenza fra le categorie e i SIL: se (in seguito alla valutazione dei rischi) è richiesta una cate-

goria 1 o 2, si richiede un SIL1, se è richiesta una categoria 3, si richiede un SIL2, mentre se è richiesta una categoria 4, si richiede un SIL3.

CONCLUSIONI

La direzione verso cui l'attività normativa si sta muovendo, pertanto, è quella di aiutare i fabbricanti e gli utilizzatori delle macchine a perseguire la sicurezza delle macchine stesse basandosi su considerazioni di tipo probabilistico; la macchina e, in particolare, le sue funzioni di sicurezza devono essere affidabili e disponibili quando serve ed è possibile avere un indice numerico quantitativo (e non più qualitativo, come in passato) che permetta di identificare immediatamente questi aspetti in modo da poterli scegliere, da un lato (quello del fabbricante), e valutarne l'efficacia, dall'altro (quello dell'utilizzatore).

È necessario, quindi, che tutti gli attori in gioco, fabbricanti, utilizzatori, ma anche organi di vigilanza e consulenti (seppur con uno sforzo che qualche volta non si ferma al semplice aggiornamento normativo) prendano atto di questo cambiamento e, insieme, consentano allo studio della sicurezza delle macchine di progredire per il benessere di tutti.

Massimo Granchi
Roberto Granchi
Marco Redaelli
mtm consulting S.r.l.
Monza (MI)
Internet: www.emtem.it