

# UNI EN ISO 12100

## Sicurezza del macchinario

Principi generali di progettazione  
Valutazione del rischio e riduzione del rischio

M. Granchi, C. Trinastich

*La norma tecnica UNI EN ISO 12100 definisce i principi generali di progettazione fornendo i criteri per la valutazione del rischio e la sua conseguente riduzione. Essa sostituisce tre precedenti norme di cui ne raccoglie interamente i contenuti: UNI EN ISO 12100-1, UNI EN ISO 12100-2 e UNI EN ISO 14121-1. Questa norma è armonizzata ai sensi della Direttiva Macchine 2006/42/CE, pertanto la sua applicazione garantisce la presunzione di conformità nei confronti dei Requisiti Essenziali di Sicurezza e di Tutela della Salute della stessa Direttiva. La norma, inoltre, è di tipo A pertanto è applicabile a qualunque prodotto che rientri nella definizione di macchina e che dunque sia oggetto della Direttiva Macchine 2006/42/CE.*

### NORME SOSTITUITE

Il motivo principale che ha portato alla pubblicazione della nuova norma UNI EN ISO 12100 è stato quello di raccogliere, in un unico testo, tutto quello che concerne il processo di valutazione dei rischi e la eventuale conseguente riduzione degli stessi, da eseguirsi



durante la progettazione della macchina, contemplando nello stesso tempo quelle che possono essere le soluzioni progettuali, le misure di protezione complementare e le indicazioni da inserire nelle informazioni per l'uso, che possono portare ad una riduzione dei rischi associati al macchinario.

La UNI EN ISO 12100, nello specifico, sostituisce tre precedenti norme:

- UNI EN ISO 12100-1: Sicurezza del macchinario - Concetti fondamentali, principi generali di progettazione - Parte 1: Terminologia di base, metodologia;
- UNI EN ISO 12100-2: Sicurezza del macchinario - Concetti fondamentali, principi generali di progettazione - Parte 2: Principi tecnici;
- UNI EN ISO 14121-1: Sicu-

rezza del macchinario - Valutazione del rischio - Parte 1: Principi.

Nel testo della UNI EN ISO 12100 sono dunque presenti i contenuti immutati delle tre norme sopra indicate. Di fatto, si è trattato esclusivamente di una riorganizzazione dei contenuti che ha permesso una migliore lettura e comprensione degli stessi, ora raccolti in un unico corpo normativo. Del resto, gli argomenti trattati dalle precedenti tre norme erano e sono assolutamente correlati tra di loro. La necessità di eseguire una valutazione dei rischi (oggetto della precedente UNI EN ISO 14121-1) durante la progettazione del macchinario, resta un obbligo del fabbricante, come indicato nei principi generali dell'Allegato I della Direttiva macchine 2006/42/CE; e parte integrante del processo di valutazione dei rischi è la eventuale riduzione degli stessi, secondo la metodologia precedentemente fornita dalla UNI EN ISO 12100-1, applicando le soluzioni tecnico progettuali e le misure di protezione complementari oltre che le indicazioni sulla stesura

delle informazioni per l'uso, indicate dalla UNI EN ISO 12100-2.

Nei punti successivi si esegue, dunque, una disamina dei contenuti della nuova UNI EN ISO 12100.

## IL PROCESSO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI

Come detto, la valutazione dei rischi del macchinario è una richiesta obbligatoria della direttiva macchine 2006/42/CE e deve coprire tutte le fasi del ciclo di vita della macchina stessa. Il testo della direttiva riporta come *"Il fabbricante di una macchina, o il suo mandatario, deve garantire che sia effettuata una valutazione dei rischi per stabilire i requisiti di sicurezza e di tutela della salute che concernono la macchina. La macchina deve inoltre essere progettata e costruita tenendo conto dei risultati della valutazione dei rischi"*.

Il Fabbricante potrebbe utilizzare operativamente la metodologia che preferisce; è consigliabile, tuttavia, seguire le indicazioni presenti proprio nella norma UNI EN ISO 12100; l'applicazione di questa norma guida, infatti, il Fabbricante nella stesura di una chiara e utile valutazione dei rischi durante tutte le fasi del ciclo di vita di una macchina.

Nella UNI EN ISO 12100 si definiscono i seguenti termini:

- **danno:** lesione fisica e / o danno alla salute;
- **evento pericoloso:** evento che può causare un danno;
- **rischio:** combinazione di probabilità e di gravità di possibili lesioni o danni alla salute in una situazione pericolosa;

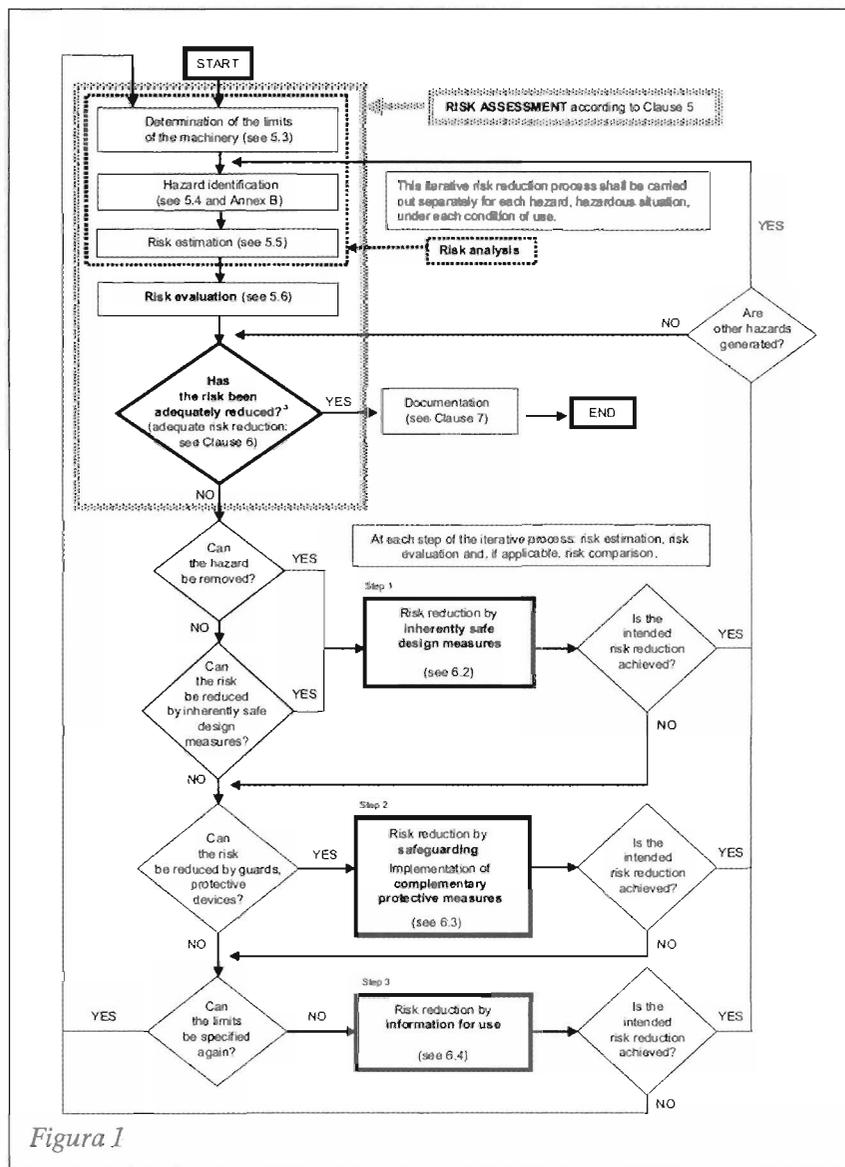


Figura 1

- **misura di sicurezza:** mezzo che elimina un pericolo o riduce un rischio;
- **rischio residuo:** rischio che sussiste dopo aver adottato le misure di sicurezza; in realtà, il rischio residuo si intende raggiunto quando ulteriori misure di sicurezza comprometterebbero le funzionalità specifiche della macchina (per questo motivo è impensabile, per esempio, proteggere completamente la lama di una taglierina).

La valutazione dei rischi secondo la UNI EN ISO 12100 consiste in una serie di tappe logiche che consentono di esaminare in modo sistematico i pericoli associati alla macchina; la valutazione dei rischi è seguita, ogni qualvolta risulti necessario, dalla riduzione del rischio, secondo la metodologia fornita dalla stessa norma. Le modificazioni conseguenti della macchina comportano la ripetizione della valutazione dei rischi: si instaura, così, un processo iterativo che permet-

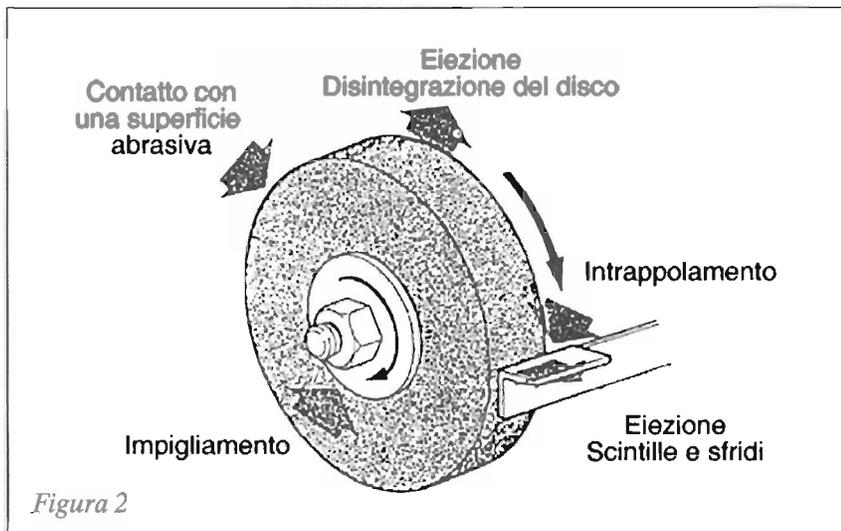


Figura 2

te di eliminare, per quanto possibile, i pericoli e di mettere in atto le misure di sicurezza; questa iterazione, come è facile intuire, è agevole se svolta nella fase di progettazione, mentre può risultare a volte persino impossibile in fase di costruzione o quando la macchina è già stata completata.

Sia il testo della direttiva, sia la norma UNI EN ISO 12100, in Figura 1, spiegano come debba essere eseguita la valutazione dei rischi e la loro successiva eventuale riduzione:

- **determinazione dei limiti della macchina:** è necessario analizzare i limiti di utilizzo (usi previsti e usi non previ-

sti, ma ragionevolmente prevedibili e tipologie di utilizzatori prevedibili), i limiti di spazio (l'ampiezza dei movimenti degli operatori addetti, lo spazio necessario per l'installazione, le interfacce operatore - macchina, macchina - fonte di energia ed, eventualmente, macchina - altre apparecchiature) e i limiti di tempo (durata della vita prevedibile in funzione degli usi previsti):

- **identificazione dei pericoli:** tutti i pericoli, le situazioni e gli eventi pericolosi associati alla macchina devono essere identificati; sono disponibili, nella norma, tabelle utili per l'analisi sistematica dei peri-

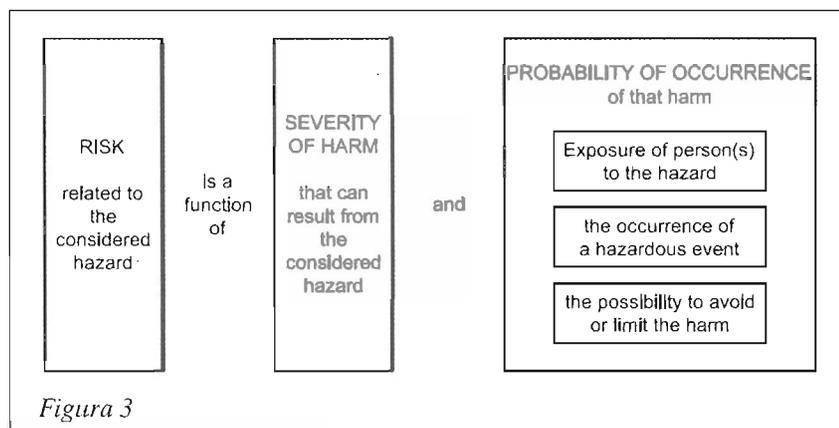


Figura 3

coli presenti in tutte le fasi di vita della macchina. Per esempio, in Figura 2, è possibile identificare tutti i possibili pericoli individuabili sul disco abrasivo di una mola-trice;

- **stima dei rischi:** una volta individuati i diversi pericoli presenti sulla macchina, in tutte le fasi del suo ciclo di vita, è necessario individuare le corrispondenti situazioni pericolose e stimare il rischio associato ad esse.

Il rischio, come riporta la norma, è funzione della gravità, della frequenza e durata dell'esposizione e della probabilità che si verifichi l'evento pericoloso (come si può vedere nella Figura 3); questo è un principio generale sempre valido. Quella che può cambiare è la metodologia utilizzata per arrivare ad una stima del rischio: la metodologia, infatti, può essere qualsivoglia, l'importante è che rispetti il principio sopra indicato. Esempi di metodologie, sia di tipo qualitativo che quantitativo, sono riportate nella norma UNI ISO/TR 14121-2, che non è armonizzata ma è un Technical Report: infatti, essa fornisce solo esempi di metodologie che rispecchiano il principio generale sopra indicato e presente nella UNI EN ISO 12100 che è, invece, come sappiamo, armonizzata ai sensi della direttiva macchine 2006/42/CE;

- **valutazione dei rischi:** passaggio necessario a stabilire se sia richiesta o meno una successiva riduzione dei rischi conformemente a quanto riportato dalla norma e

richiesto dalla stessa direttiva macchine 2006/42/CE.

## IL PROCESSO DI RIDUZIONE DEI RISCHI

Come si può vedere dal diagramma di flusso riportato nella Figura 1, con la valutazione dei rischi si conclude la prima iterazione del processo; il Fabbricante, in base ai risultati, allo stato dell'arte e, in certa misura, a considerazioni di tipo economico valuta se è adeguato il livello di sicurezza della macchina e decide se concludere, in caso di esito positivo, il processo iterativo.

In caso di esito negativo, è necessario procedere alla riduzione dei rischi. Questa si compone di tre fasi principali (Figura 4 a pagina 76): i primi due spettano esclusivamente al fabbricante mentre il terzo riguarda non solo il fabbricante, ma anche l'utilizzatore finale della macchina. Queste fasi sono parte integrante, inoltre, del requisito 1.1.2 - "Principi di integrazione della sicurezza", dell'Allegato I della direttiva macchine 2006/42/CE. Pertanto, non è solo un'indicazione tecnica presente all'interno della norma UNI EN ISO 12100, ma è un obbligo per il fabbricante in quanto è parte di un requisito essenziale che deve essere obbligatoriamente risolto prima di definire una macchina conforme alla stessa direttiva:

- **Fase 1:** misure di protezione integrate nella progettazione. La norma fornisce una serie di indicazioni tecnico-progettuali che il fabbricante può adottare al fine di ridurre il rischio associato alla macchina. Queste soluzioni comportano una riduzione del rischio semplicemente adottando scelte progettuali alternative per quanto concerne la forma della macchina, la scelta dei materiali utilizzati e del sistema di alimentazione, la progettazione del sistema di comando, il posiziona-

# 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, attrezzature, impianti, linee di produzione per la trasformazione, il trattamento, lo spostamento o 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.

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.n.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.

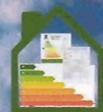
Questo modello di progettualità consente ai clienti di trasformare i vincoli in opportunità secondo un sistema sistemico e integrato tipo di problematica nelle Aree di Competenza che abbiamo fin qui sviluppato.

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

## I NUOVI SERVIZI DI MTM CONSULTING S.R.L.

### zero CO<sub>2</sub>

Scopri i nuovi Servizi sostenibili a zero emissioni di CO<sub>2</sub> di mtm!



Certificazione energetica degli edifici

Trovi tutte le informazioni direttamente sul nostro sito web!



www.emtem.com

## 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, i principali riferimenti normativi, i servizi sostenibili a zero emissioni di CO<sub>2</sub>.

Rag. soc. mtm consulting s.r.l.  
Cap. Soc. 12.000,00 € i.v.

L. Ariosto, 10  
20052 Monza (MI)

+39 039 28 48 437  
+39 039 28 49 703

info@emtem.com  
www.emtem.com

C.F. - P.Iva - C.C.I.A.A. 02994950968

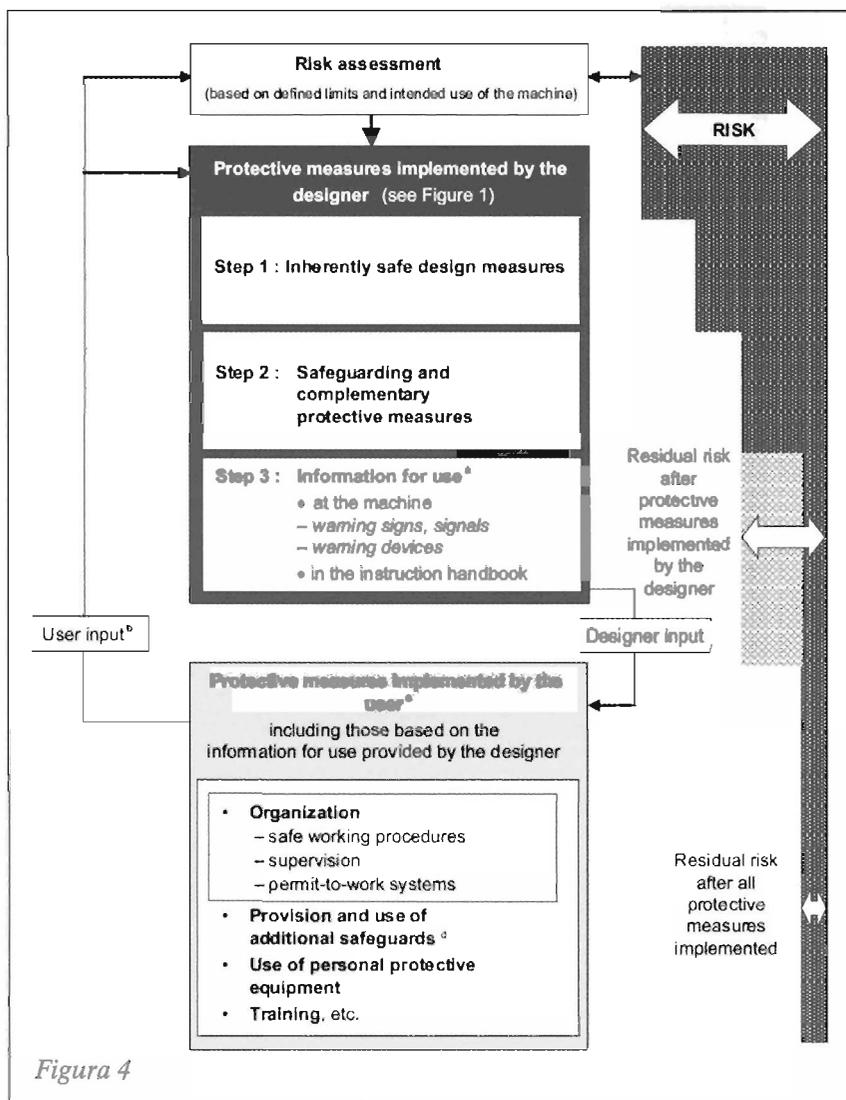


Figura 4

mento dei dispositivi di comando, il rispetto dei principi ergonomici, ecc.;

- **Fase 2:** quando non risulta più possibile ridurre il rischio secondo la Fase 1 e, dunque, semplicemente adottando soluzioni progettuali differenti, è necessario ridurre il rischio adottando una serie di protezioni e di misure di protezione supplementari: alla macchina originale, sulla quale è stata fatta la valutazione del rischio, vengono dunque aggiunti dei ripari fissi e mobili, sistemi di fotocellule, dispositivi di arresto

di emergenza o la logica dei comandi viene modificata introducendo comandi a due mani o dispositivi ad azione mantenuta. Di fatto si introducono una serie di misure di protezione che possano ridurre il rischio associato alle diverse situazioni pericolose individuate sulla macchina;

- **Fase 3:** l'ultima possibile riduzione del rischio la si ottiene con le informazioni per l'uso. Nelle informazioni per l'uso il fabbricante è tenuto a riportare tutte quelle informazioni necessarie ad utilizzare in sicurezza l'attrezzatu-

ra. Dunque, sulla macchina deve riportare segnali di avvertimento, dispositivi di avvertimento e/o di allarme e indicare i rischi residui, gli obblighi e i pericoli sulla macchina mediante idonea segnaletica posta sulla macchina stessa. Tra le informazioni per l'uso ricoprono ruolo predominante le istruzioni per l'uso. Queste devono essere redatte considerando non solo l'uso previsto ma anche l'uso scorretto ragionevolmente prevedibile della macchina e devono raccogliere tutte le precauzioni, le avvertenze e i rischi residui (in tutte le fasi del ciclo di vita) legati all'uso della macchina. Pertanto nelle istruzioni per l'uso è necessario indicare i DPI che gli operatori sono tenuti ad indossare, l'organizzazione del lavoro che è necessario predisporre, il livello di formazione che un determinato personale deve avere, eventuali permessi di lavoro necessari, ecc. Di fatto, le istruzioni per l'uso devono essere l'ultimo risultato del processo di valutazione e riduzione dei rischi e devono permettere all'utilizzatore finale di utilizzare la macchina con un rischio pari a quello residuo nel momento in cui adotta tutte le precauzioni, avvertenze e procedure riportate nelle stesse istruzioni. Si capisce, pertanto, come nella terza fase, la riduzione del rischio avvenga solo "in potenza" da parte del fabbricante nel momento in cui realizza le informazioni per l'uso e venga applicata "effettivamente" solo dall'utilizzatore finale nel momento in cui vengano

adottate tutte le indicazioni presenti nelle istruzioni e si seguano le informazioni presenti sulla macchina.

## CONCLUSIONI

Lo scopo della norma è stato dunque quello di raccogliere in un unico documento normativo ciò che la Direttiva macchine 2006/42/CE ha reso obbligatorio rendendolo parte dello stesso testo della direttiva. Infatti, se nei principi generali dell'Allegato I della direttiva si riporta l'obbligo per il fabbricante di eseguire una valuta-

zione dei rischi della propria macchina, nel requisito 1.1.2 si riporta esattamente quale deve essere la procedura per ridurre i rischi associati alla macchina e dunque integrare la sicurezza nella progettazione della stessa.

In questo senso la norma fornisce, in un unico testo, un aiuto concreto per il fabbricante durante la progettazione della macchina, al fine di ottemperare alle richieste della direttiva. La valutazione dei rischi connessi a una macchina e la eventuale conseguente riduzione degli stessi, è, quindi, un pro-

cesso che, oltre ad essere obbligatorio, è in grado di portare il Fabbricante a costruire macchine sempre più sicure per gli operatori che le utilizzeranno. Inoltre, la valutazione e l'eventuale riduzione del rischio non sono solo parte integrante del fascicolo tecnico della macchina, ma costituiscono effettivamente il primo tassello fondamentale per portare la macchina stessa alla marcatura CE.

*Massimo Granchi,  
Christian Trinastich  
mtm consulting s.r.l.*



via Larga, 66  
z.art S.Monica - Misano Adriatico (RN)  
tel 0541.616708 fax 0541.612443  
www.montegauno.com  
commerciale@montegauno.com  
Linea Skype : Montega3

# BIO STOP - Attivatori Biologici

## PRODOTTI CHIMICI PROFESSIONALI PER LA PULIZIA E PER L'IGIENE



Linee Ambienti, Cucine, Lavanderie, Piscine