



RISCHI MECCANICI DERIVANTI DA ATTREZZATURE/APPARECCHIATURE



Quando parliamo di “rischio meccanico” derivante dalle attrezzature/apparecchiature in un ambiente di vita stiamo essenzialmente facendo riferimento al rischio di entrare in contatto con le parti mobili di una attrezzatura o apparecchiatura.

Queste attrezzature/apparecchiature possono essere soggette a diverse Direttive di prodotto quali ad esempio la Direttiva Macchine 2006/42/CE (motoseghe, trapani a colonna, ecc.), oppure la direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE (avvitatori elettrici, ecc.).

Tutte queste attrezzature/apparecchiature sono presenti nel quotidiano e nel tempo libero dove tanti si dilettono con “l’Hobbystica” disponendo talvolta di piccoli laboratori indoor. Così come già accennato per il rischio elettrico il rischio di entrare in contatto con le parti mobili delle attrezzature/apparecchiature se, si vuole, è in realtà più alto

a differenza degli ambienti di lavoro dove, il personale che orbita in azienda secondo la legislazione vigente (Dlgs.81/2008) è formato, informato ed eventualmente addestrato.

Normativa

- Unione europea. 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). (Testo rilevante ai fini del SEE). Gazzetta ufficiale n. L 157/24, 9 giugno 2006

- Unione europea. Direttiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione. (Versione codificata). (Testo rilevante ai fini del SEE). Gazzetta ufficiale n. L 374/10, 27 dicembre 2006.

- Italia. Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Gazzetta Ufficiale n. 101, Supplemento ordinario, 30 aprile 2008.

PERICOLI DI NATURA MECCANICA

Le note seguenti, che trattano esclusivamente i rischi di natura meccanica, hanno lo scopo di fornire informazioni e soluzioni pratiche sui principi ed i mezzi di prevenzione conosciuti per eliminare un rischio preventivamente identificato (mediante l’analisi dei rischi).

Il rischio meccanico è caratterizzato dall’ «insieme dei fattori fisici che possono provocare una lesione per l’azione meccanica di componenti della macchina, di attrezzi, di parti materiali solidi o fluidi espulsi».

All’origine dei fenomeni pericolosi di questa natura troviamo soprattutto gli elementi di trasmissione e gli organi operativi delle macchine.

La metodologia ed i principi generali per prevenire o ridurre i rischi sono ampiamente sviluppati nella normativa europea.

TERMINOLOGIA:

- «macchina» un insieme di componenti, di cui almeno uno mobile, collegati tra loro, dotati di azionatori, circuiti di comando, etc.. e connessi solidalmente per un'applicazione ben determinata; si preferisce il termine «macchinario» per un insieme di macchine interconnesse e dotate di funzionamento solidale per ottenere un certo risultato;
- «affidabilità» definita come <capacità di una macchina o di un componente di svolgere la funzione richiesta senza guasti, in condizioni specificate e per un dato periodo di tempo>;
- la «sicurezza di una macchina» è intesa come <capacità di svolgere la sua funzione, di essere trasportata, installata, regolata, mantenuta, smantellata ed eliminata nelle condizioni d'uso, specificate nel manuale di istruzioni, senza provocare lesioni o danni alla salute>;
- Il «pericolo» è definito come <fonte di possibili lesioni o danni alla salute> (da specificare la fonte: i.e. di schiacciamento, taglio, etc);
- Una «situazione pericolosa» è quella in cui una persona è esposta ad uno o più pericoli;
- Il «rischio» è definito come <combinazione di probabilità e di gravità (severità) di possibili lesioni o danni alla salute, in una situazione pericolosa>; la «valutazione del rischio» consiste nella valutazione globale di tali probabilità e gravità; tutto allo scopo di <scegliere le adeguate misure di sicurezza>;
- qualunque funzione della macchina che <genera un pericolo> è una «funzione pericolosa»;
- qualunque zona <all'interno e/o in prossimità di una macchina in cui una persona è esposta a rischio di lesioni o danni alla salute> è una «zona pericolosa»;
- «persona esposta» è qualsiasi persona che si trovi internamente o in parte in una zona pericolosa;
- «operatore» rappresenta la/le persona/e incaricate di installare, di far funzionare, di regolare, di eseguire la manutenzione, di pulire, di riparare e di trasportare una macchina.

I pericoli di natura meccanica dovuti a parti di macchine, pezzi in lavorazione, materiali solidi o fluidi proiettati, possono essere elencati e riassunti nel seguente modo:

SCHIACCIAMENTO,

- **CESOIAMENTO,**
- **TAGLIO O SEZIONAMENTO,**
- **IMPIGLIAMENTO,**
- **TRASCINAMENTO O INTRAPPOLAMENTO,**
- **URTO,**
- **PERFORAZIONE O PUNTURA,**
- **ATTRITO OD ABRASIONE,**
- **EIEZIONE DI FLUIDO AD ALTA PRESSIONE**
- **SCIVOLAMENTO,**
- **INCIAMPO,**
- **CADUTA.**

Il rischio meccanico che può essere prodotto dagli elementi della macchine (o dai pezzi lavorati) è condizionato in particolare:

- dalla loro forma (i.e. elementi taglienti, spigoli vivi, parti di forma aguzza anche se fissi),
- dalla loro posizione relativa (i.e. può comportare zone di schiacciamento, di taglio, di trascinamento, etc., quando sono in movimento),
- dallo loro massa e dalla loro stabilità (energia potenziale di elementi che possono spostarsi sotto l'effetto della gravità),
- dalla loro massa e dalla loro velocità (energia cinetica di elementi in movimento controllato o incontrollato),
- dalla loro accelerazione,
- dall'insufficienza della loro resistenza meccanica (che può provocare rotture, cedimenti strutturali o esplosioni pericolose),

dall'accumulo di energia potenziale [da parte degli elementi elastici (molle) o di liquidi o di gas sotto pressione o sotto vuoto].

Le norme EN 292 fissano poi una strategia per la scelta delle misure di sicurezza che riguarda sia il progettista che l'utilizzatore.

La norma impone al progettista di:

- specificare i limiti della macchina e delle fasi di utilizzo e cioè:
- uso previsto,
- limiti di spazio (movimenti, interfacce - soprattutto uomo/macchina e fonte di energia/macchina - e spazio di installazione),
- limiti di tempo (durata delle varie "vite": della macchina e dei componenti);
- individuare i pericoli e valutare sistematicamente i rischi:
- prevedendo tutte le situazioni in cui si possono provocare lesioni o danni,
- considerando le azioni delle persone durante tutte la fasi della "vita",
- considerando i possibili stati della macchina nel normale funzionamento, e durante le possibili disfunzioni dovute a variazioni, guasti, disturbi, errori (i.e.: del software), alimentazione di energia, perdita di controllo (i.e.: di macchine portatili),
- considerando i casi prevedibili di uso scorretto;
- eliminare i pericoli o limitare i rischi, riducendo i fattori: probabilità e gravità (severità);
- progettare ripari o dispositivi di sicurezza, contro i pericoli residui
- informare ed avvisare l'utilizzatore dei pericoli residui
- considerare qualsiasi precauzione supplementare (i.e.: facilità di manutenzione, etc). pg.6

Organizzazione e Gestione della Sicurezza Aziendale

Tranne queste misure che riguardano la progettazione, l'utilizzatore può mettere in opera anche dispositivi imposti dalle procedure aziendali, complementari a quelle previste dal costruttore nelle sue avvertenze ed istruzioni per l'uso.

È necessario che il progettista adotti il seguente ordine di priorità:

- sicurezza della macchina
- capacità della macchina di svolgere la sua funzione, di essere messa a punto, regolata e mantenuta in efficienza;
- costo di realizzazione e gestione della macchina.

Per quel che riguarda la valutazione del rischio occorre condurre un'analisi dei fattori tecnici ed umani da cui dipendono:

- la probabilità di lesione o di danno alla salute (frequenza di accesso e di permanenza nelle zone pericolose, etc.);
- la massima gravità (severità) prevedibile della lesione o del danno, che risulta da ogni rischio identificato.

La valutazione di certi rischi può essere meno soggettiva confrontando date soluzioni con altre analoghe di macchine diverse, per le quali sia disponibile un'informazione sufficiente sui pericoli e sugli incidenti.

La fase progettuale di riduzione del rischio consiste nello:

- eliminare o ridurre i pericoli quanto più possibile;
- limitare l'esposizione delle persone ai rischi (i.e riducendo l'esigenza dell'operatore di accedere a zone pericolose, etc).

Il progettista deve pertanto:

- eliminare i bordi ed angoli vivi, parti taglienti, aperture che possano "intrappolare" parti del corpo o indumenti;
- rendere la macchina intrinsecamente sicura per mezzo della:
- forma e posizione delle parti (i.e. restrizione di spazi che impediscano ad alcune parti del corpo possano insinuarsi nella zona pericolosa);
- limitazione delle forze di attuazione;
- limitazione delle masse e/o velocità;
- limitazione del rumore, delle vibrazioni e così via;
- considerare adeguatamente tutte le regole professionali relative alla progettazione e costruzione delle macchine in esame ed in particolare :

- sollecitazioni meccaniche (limitare le cause, usare soluzioni costruttive corrette, prevedere limitatori di sovraccarico, evitare sollecitazioni a fatica, equilibrare staticamente e dinamicamente i componenti rotanti, etc.)

- materiali (aventi proprietà note ed adeguate, tenendo conto dei fenomeni corrosivi, invecchiamento, usura, abrasione, disomogeneità, etc.)

- tecnologie, procedimenti, fonti di energia (usando ad esempio dispositivi idropneumatici e fluidi resistenti al fuoco in caso di atmosfere esplosive, oppure prevedendo l'uso di dispositivi elettrici speciali);

- trasmissione (o impedimento) del moto di componenti importanti per la sicurezza;

rispetto dei principi ergonomici, ed in particolare di quelli relativi alle dimensioni media del corpo degli europei, limitazione della fatica, limitazione degli sforzi, prese agevoli, silenziosità, assenza di vibrazioni meccaniche, assenza di monotonia (i.e. l'operatore non sia obbligato ad una sequenza automatica di cicli), sufficiente illuminazione (autonoma nelle zone critiche), visibilità ed identificabilità dei comandi, coerenza tra la posizione e/o l'azionamento rispetto all'effetto dei comandi, dispositivi di segnalazione di agevole visione ed interpretazione, comandabilità di tutte le operazioni da posizioni sicure, individuabilità della presenza di altri operatori esposti a pericolo.

Sia in fase di progettazione che di utilizzo, è categorico tener conto di tutte le informazioni tratte dall'esperienza o dalle conoscenze acquisite. Queste informazioni riguardano gli infortuni e gli accidenti che si sono verificati sulle macchine simili o affini, gli adattamenti ed i miglioramenti apportati dagli utilizzatori, etc...

È necessario ricordare che al momento della scelta delle misure di sicurezza devono essere sempre considerati i dispositivi attinenti la prevenzione intrinseca; le protezioni o i dispositivi di protezione devono essere presi in considerazione solo se non è stato possibile risolvere o trovare soluzioni che possano risolvere diversamente il problema che si è manifestato/evidenziato dall'analisi dei rischi.

Quindi, per quanto possibile, si dovranno privilegiare, per prevenire qualsiasi rischio, soluzioni quali la limitazione delle energie o la disposizione relativa accuratamente scelta degli elementi mobili. Per ognuno di questi rischi elementari sono indicati i parametri o i fattori che condizionano tale rischio e che hanno un'incidenza determinante sulla lesione

Per raggiungere il loro obiettivo, i mezzi messi in "opera" devono rispettare categoricamente alcune esigenze dimensionali, i criteri di prestazione e di affidabilità, norme specifiche di installazione, etc..

In alcuni casi, per uno stesso rischio, possono essere adottate più soluzioni in funzione della natura del rischio, dei fattori da tenere in considerazione e dell'analisi del rischio.

Un'analisi che tenga conto, in particolare:

- delle condizioni d'uso;
- della tecnologia;
- della facilità d'impiego;
- degli aspetti economici

deve consentire di individuare la soluzione ottimale per l'utilizzazione prevista.

SCHIACCIAMENTO

La EN 349 è relativa alle <Distanze minime per impedire lo schiacciamento di parti del corpo> ha lo scopo di guidare nell'adozione di misure per evitare i pericoli derivanti dalle zone di schiacciamento specificando quali devono essere gli spazi minimi "garantiti" per le parti del corpo. È applicabile quando è possibile ottenere un adeguato livello di sicurezza ma **solo** per i rischi che derivano dai pericoli di schiacciamento che è generato se:

- due parti mobili si muovono una verso l'altra;
- una parte mobile si muove verso una parte fissa.

Esiste una correlazione tra la EN 349 e la EN 292-1 che (punto 5, "Strategia per la scelta delle misure di sicurezza") stabilisce, tra l'altro, che il progettista deve:

- progettare ripari e/o dispositivi di sicurezza (protezioni) contro qualsiasi pericolo residuo;
- identificare le aree che presentano pericoli di schiacciamento;
- valutare i rischi che derivano da questi pericoli

Va curato, in particolare, quanto segue:

- quando si prevede che il rischio che deriva da pericolo di schiacciamento coinvolga più parti del corpo, si deve applicare lo spazio minimo prescritto (dai prospetti della EN 349) relativo alla parte del corpo più grande che vi possa accedere,
- se parti del corpo possono raggiungere la zona di schiacciamento in modo diverso da quanto previsto (prospetti della EN 349),
- se gli operatori utilizzino indumenti spessi od ingombranti (p.e. protezioni per temperature elevate) od utensili,
- se la macchina sarà utilizzata da persone che portano calzature con solespesse (p.e. zoccoli) che aumentano la reale dimensione del piede,
- scegliere (dai prospetti della norma EN 349) lo spazio minimo adeguato alla parte del corpo a rischio;
- se mediante gli spazi minimi (dei prospetti della EN 349) non è possibile ottenere un livello di sicurezza adeguato, occorre adottare misure differenti e/o aggiuntive.

In particolare se non è possibile rispettare le prescritte misure minime per la più grande parte del corpo prevedibile sarà necessario impedire l'accesso delle parti del corpo più grandi alla zona di schiacciamento utilizzando strutture di protezione aventi aperture ridotte.

La possibilità di accesso ad una zona di schiacciamento di una parte del corpo dipende da:

- lo spazio tra la parte fissa e la parte mobile o tra due parti mobili;
- la profondità della zona di schiacciamento;
- la dimensione dell'apertura della struttura di protezione e la sua distanza dalla zona di schiacciamento.

Per determinare le dimensioni delle aperture in funzione delle distanze di sicurezza bisogna rifarsi ai prospetti della EN 294. Se per certe applicazioni è giustificato non attenersi ai valori espressi nei prospetti della EN 349 è necessario osservare però quanto stabilito nelle norme specifiche delle applicazioni considerate oltre che quanto prescritto dalla EN 294 e dalla EN 811.

ZONE PERICOLOSE ACCESSIBILI

Abbiamo visto che per zona pericolosa si intende <qualsiasi zona all'interno e/o in prossimità di una macchina in cui la presenza di una persona esposta costituisca un rischio per la sicurezza e la salute della persona stessa>, per costruzione le macchine devono essere atte a funzionare, ad essere regolate ed a subire manutenzione senza che tali operazioni esponano a rischi le persone.

Il fabbricante deve quindi:

- eliminare o ridurre i rischi nel miglior modo possibile (integrazione della sicurezza nella progettazione e nella costruzione della macchina);
- adottare le misure di protezione necessarie nei confronti dei rischi che non possono essere limitati;
- informare gli utilizzatori dei rischi residui dovuti all'incompleta efficacia delle misure di protezione adottate, indicare se è richiesta una formazione particolare e segnalare se è necessario prevedere un dispositivo di protezione individuale.

In alcune macchine inoltre, si rende necessario l'accesso più o meno frequente alla zona pericolosa mentre la macchina stessa è in produzione. Nella Direttiva 89/392/CEE «testo base della Direttiva Macchine» considerando vari casi, stabilisce le scelte di protezione contro i rischi dovuti agli elementi mobili con l'uso di protezioni fisse, mobili e regolabili.