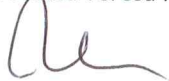
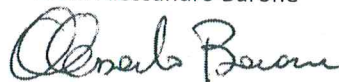


Dirigente Scolastico  
Dott.ssa Teresa Pane



RSPP

Arch. Alessandro Barone



## NORME DI PREVENZIONE DAI RISCHI PER I LABORATORI MECCANICI

Allegato E alla direttiva del 7 gennaio 2015

### RISCHI MECCANICI

#### 1 - PREMESSA

Il D.P.R. 459/1996 (Direttiva Macchine) ha introdotto nel panorama normativo sulla tutela della salute nei luoghi di lavoro importanti elementi innovativi.

Tale decreto infatti, attraverso un complesso articolato, corredato di ben sette allegati, definisce i requisiti essenziali di sicurezza e delinea l'iter procedurale che conduce all'apposizione della marcatura CE, attraverso la dichiarazione di conformità redatta direttamente dal costruttore/mandatario.

La "Direttiva Macchine" è in vigore dal 21 settembre 1996, presenta un campo di applicazione estremamente esteso, infatti si intende per "Macchina" un insieme di pezzi o organi, di cui uno almeno mobile, collegati tra loro per un'applicazione ben determinata e, si applica anche alle macchine e componenti di sicurezza usati, cioè in servizio alla data del 21 settembre 1996, se dopo tale data hanno subito modifiche costruttive non rientranti nell'ordinaria o che hanno subito modifiche non previste direttamente dal costruttore.

Nel caso in cui in un ambiente di lavoro sia stata installata una macchina nuova, marcata CE, munita di libretto d'istruzione, l'analisi del rischio intrinseco per la macchina in esame è già stato effettuato dal fabbricante: il datore di lavoro non deve far altro che seguire puntualmente il manuale d'uso e manutenzione.

Infatti per le macchine nuove commercializzate dopo l'entrata in vigore della "Direttiva Macchine", l'analisi dei rischi relativa alla macchina è già stata effettuata dal fabbricante che di tale analisi se ne assume la responsabilità con la dichiarazione di rispondenza ai requisiti essenziali di sicurezza o con la certificazione: occorre che il datore di lavoro faccia seguire ai lavoratori addetti le istruzioni d'uso corretto. La responsabilità della sicurezza di una macchina nuova sempre nel caso di corretto impiego resta per 10 anni al fabbricante della stessa.

Nel caso di macchine esistenti, poiché nel vecchio regime legislativo la responsabilità del fabbricante cessava quasi successivamente alla commercializzazione della macchina e l'assunzione di tale responsabilità passava di fatto al datore di lavoro nel momento in cui veniva collocata nel suo ambiente lavorativo.

#### 2- REQUISITI ESSENZIALI DI SICUREZZA E DI SALUTE

**D.P.R. 459/1996 (Direttiva Macchine)**

##### ZONA PERICOLOSA

Qualsiasi zona all'interno e/o in prossimità di una macchina in cui la presenza di una persona esposta costituisca un rischio sia per la sicurezza che per la salute di detta persona.

##### PERSONA ESPOSTA

Qualsiasi persona che si trovi interamente o in parte in una zona pericolosa o la persona incaricata di installare, di far funzionare, di regolare, di eseguire la manutenzione, di pulire, di riparare e di trasportare la macchina.

##### MACCHINA

Un insieme di pezzi o organi, di cui uno almeno mobile, collegati tra loro per un'applicazione ben determinata, devono essere atte a funzionare, ad essere regolate e a subire la manutenzione senza che tali operazioni, se effettuate nelle condizioni previste dal fabbricante, esponano a rischi per le persone; deve essere fornita completa di tutte le attrezzature e accessori essenziali per poterla regolare, eseguirne la manutenzione e utilizzarla senza alcun rischio.

##### NELLE CONDIZIONI D'USO

Devono essere ridotti al minimo possibile il disagio, la fatica e le tensioni psichiche dell'operatore, tenuto conto dei principi dell'ergonomia.

##### COMANDI

È richiesto che i sistemi di comando siano affidabili e sicuri onde evitare situazioni di pericolo. In particolare devono essere progettati e realizzati per resistere alle normali sollecitazioni.

I dispositivi di comando devono essere:

- a) Chiaramente visibili, individuabili ed eventualmente contrassegnati da marcatura adatta;
- b) disposti in modo da garantire una manovra sicura, univoca e rapida;
- c) Situati al di fuori della zona pericolosa;
- d) Dal posto di comando l'operatore deve poter vedere l'indicazione dei dispositivi;
- e) Dal posto di comando principale l'operatore deve essere in grado di assicurarsi dell'assenza di persone esposte nelle zone di rischio;
- f) Sistemati in modo tale che la loro manovra non causi rischi supplementari;

## AVVIAMENTO

L'avviamento di una macchina deve essere reso possibile soltanto con un'azione volontaria su un dispositivo di comando previsto a tal fine.

Lo stesso dicasi per la rimessa in marcia dopo l'arresto, indipendentemente dall'origine.

Se la macchina dispone di più dispositivi di comando dell'avviamento e se di conseguenza, gli operatori possono mettersi reciprocamente in pericolo, devono essere previsti dispositivi complementari per escludere questo rischio (ad esempio dispositivi di convalida o selettore che consente il funzionamento di un solo dispositivo per volta).

Da notare che la rimessa in marcia dopo un arresto, dovuto ad esempio anche dalla mancanza di alimentazione o altre condizioni anomale, deve avvenire in modo intenzionale, dove per azione intenzionale non si intende unicamente l'azione sul comando principale, ma anche l'attuazione di eventuali altri organi che comandano funzioni complementari compreso il ripristino

## DISPOSITIVI DI ARRESTO

### **Arresto normale:**

Ogni macchina deve essere munita di un dispositivo di comando che consenta l'arresto generale in condizioni di sicurezza. Ogni posto di lavoro deve essere munito di un dispositivo di comando che consenta di arrestare, in funzione dei rischi esistenti, tutti gli elementi mobili della macchina o unicamente parti di essi.

L'ordine di arresto della macchina deve essere prioritario rispetto agli ordini di avviamento.

### **Arresto di emergenza:**

Ogni macchina deve essere munita di uno o più dispositivi di arresto di emergenza che consentano di evitare situazioni di pericolo che rischiano di prodursi in maniera imminente o che si stiano producendo; in altre parole l'arresto di emergenza è una funzione intesa ad evitare che l'insorgere di un pericolo possa creare danni alle persone, alla macchina o alla lavorazione in corso.

Detto dispositivo deve:

- provocare l'arresto del processo pericoloso nel tempo più breve possibile, senza creare rischi supplementari;
- eventualmente avviare, o permette di avviare, alcuni movimenti di salvaguardia.
- lo sblocco del dispositivo deve essere possibile soltanto con una apposita manovra e non deve riavviare la macchina, ma soltanto autorizzare la rimessa in funzione.

## **3 – MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I RISCHI MECCANICI**

### **Definizioni:**

**PERICOLO:** il tipo di danno che può subire una persona (schiacciamento, urto, ecc.)

**RISCHIO:** è l'insieme di

- Gravità del possibile danno: entità del danno subito dall'operatore
- Probabilità che si verifichi un evento che causa danni
- Frequenza di esposizione
- Possibilità di evitare il pericolo quando si manifesta (evitabilità)

**PERICOLO DOVUTO A:**

**Meccanico** Presenza di elementi in movimento, alla possibilità di proiezione – caduta – ribaltamento di oggetti e alle eventuali conseguenze di rotture della macchina

**Elettrico** Presenza di impianti elettrici e sistemi di controllo a bordo macchina

Altri rischi Termici, da materiali e prodotti ecc.

Elenco dei pericoli delle macchine secondo la norma UNI EN 292/1

## **NATURA MECCANICA**

<b>Schiacciamento</b>	Deriva dal moto relativo di due parti che vengono a contatto o si avvicinano fra loro a tal punto da poter schiacciare il corpo, gli arti, ecc. di una persona
<b>Cesoimento</b>	E' l'effetto forbice per cui due elementi in moto che passano uno vicino all'altro possono cesoiare parti del corpo
<b>Taglio</b>	Si intende la possibilità di taglio di parti del corpo su parti affilate della macchina, sia in movimento che ferme
<b>Impigliamento</b>	Ovvero la possibilità che parti del corpo, dell'abbigliamento o altro possano restare impigliati in parti di macchina seguendo poi il moto delle stesse o impedendo la fuga delle persone da zone pericolose.
<b>Trascinamento</b>	Si intende il caso in cui una parte della macchina in movimento può trascinare (spingere nella



maggior parte dei casi) una persona esposta. Il trascinarsi, pur essendo un pericolo in sé, può anche essere fonte di pericoli aggiuntivi quali caduta, schiacciamento ecc.

<b>Urto e puntura</b>	Si intende l'urto con parti di macchina in movimento in funzione della velocità di impatto.
<b>Abrasione</b>	E' il danno che si può avere a seguito di sfregamento di parti del corpo su superfici ruvide
<b>Intrappolamento</b>	Si intende il caso in cui una persona si trova all'interno della zona di lavoro di una macchina e non può allontanarsi da essa.
<b>Scivolamento, inciampo e caduta</b>	Si deve intendere come scivolamento, inciampo o caduta sia da parti della macchina sia a seguito della presenza della macchina all'interno dell'ambiente di lavoro.
<b>Proiezione di fluido ad alta pressione</b>	Si può manifestare quando sono presenti olio o altri fluidi ad alta pressione che devono essere proiettati su parti della macchina (per esempio il liquido refrigerante per gli utensili di un centro di lavoro).
<b>Proiezione di materiale solido</b>	Si tratta dei casi di proiezione dovuti al normale funzionamento della macchina (non ai casi di rottura della stessa). Ricadono sotto questo titolo tutte le proiezioni di trucioli, di frammenti di pezzo a seguito della lavorazione.
<b>Perdita di stabilità della macchina o sue parti</b>	La possibilità del ribaltamento e di perdita di stabilità se non saldamente ancorata e in presenza di consistenti vibrazioni.

## **NATURA ELETTRICA**

<b>Contatti diretti ed indiretti</b>	Perdite di un corretto isolamento dei cavi e delle parti in tensione nel rispetto della legislazione e della normativa vigente.
<b>Influenze esterne sugli equipaggiamenti elettrici</b>	Se vi possono essere influenze esterne sugli equipaggiamenti elettrici vi è il rischio che la logica di macchina non funzioni adeguatamente, con conseguenze potenzialmente gravi se tali influenze riguardano i circuiti di sicurezza della macchina.
<b>Spruzzi metallici da corto circuiti</b>	Il rischio di contatto diretto delle persone con spruzzi da cortocircuito è accompagnato dal rischio di danni su parti di macchina o di incendi.

## **NATURA TERMICA**

<b>Bruciature e scottature</b>	Le bruciature e le scottature da contatto con elementi in temperatura
<b>Danni alla salute per cause ambientali</b>	Spesso la temperatura degli organi delle macchine non è causa di rischio diretto da contatto ma rappresenta una fonte di alterazione delle condizioni ambientali dei luoghi di lavoro con conseguenze a medio termine sulla salute dei lavoratori.

## **RUMORE E VIBRAZIONI**

<b>Perdita dell'udito ed altri effetti psicologici</b>	Presenza negli ambienti di lavoro di elevati livelli di emissioni acustiche da parte delle macchine.
<b>Interferenze con la comunicazione verbale</b>	Le interferenze con la comunicazione verbale possono essere causa diretta di gravi danni alle persone, in particolare nel caso che più lavoratori siano impegnati in parallelo su una stessa macchina.
<b>Vibrazioni</b>	Le vibrazioni sono causa di fenomeni di fatica, emissione di rumore, caduta di pezzi per allentamento, ecc.

## ERGONOMIA

### Posizioni errate o sforzi eccessivi

Tutte le fasi di utilizzo della macchina non devono richiedere operazioni di carico e scarico dei materiali con movimenti non corretti da parte degli operatori o lo spostamento di carichi eccessivi. Bisogna inoltre verificare che gli operatori non si trovino ad agire in posizioni errate che gli impediscano di azionare correttamente i comandi ecc.

### Inadeguatezza con l'anatomia mano – braccio o piede – gamba

Gli aspetti dell'anatomia umana che influenzano l'ergonomia sono spesso correlati con l'autonomia mano – braccio e piede – gamba.

## 4 – MISURE DI PROTEZIONE ED ELEMENTI DI VALUTAZIONE DEI RISCHI MECCANICI

### 4.1 Stabilità:

La stabilità della macchina deve essere tale da consentirne l'utilizzazione senza rischio di rovesciamento, di caduta o di spostamento intempestivo;

### 4.2 Rischio di rottura durante il funzionamento

Gli elementi di una macchina, nonché i loro organi di collegamento, devono resistere agli sforzi cui devono essere sottoposti durante l'utilizzazione prevista dal fabbricante. I materiali utilizzati devono presentare caratteristiche di resistenza sufficienti ed adeguate in particolare per quanto concerne i fenomeni di fatica, invecchiamento, corrosione ed abrasione.

Se nonostante le precauzioni prese (ad esempio nel caso delle mole) sussistono rischi di rottura, gli elementi mobili in questione devono essere montati e protetti in modo che i loro eventuali frammenti vengano trattenuti.

Le tubazioni rigide o elastiche contenenti fluidi, in particolare ad alta pressione, dovranno poter sopportare le sollecitazioni interne ed esterne previste e saranno saldamente fissate e/o protette da qualsiasi tipo di danneggiamento esterno.

In caso di alimentazione del materiale da lavorare verso un utensile, devono essere soddisfatte le seguenti condizioni per evitare rischi alle persone esposte:

- 1) Al momento del contatto utensile/pezzo, l'utensile deve aver raggiunto le sue normali condizioni di lavoro;
- 2) Al momento dell'avviamento e/o arresto dell'utensile il movimento di alimentazione e il movimento dell'utensile debbono essere coordinati

### 4.3 Rischio dovuti alla proiezione di oggetti

Devono essere prese precauzioni per evitare la proiezione di oggetti (pezzi lavorati, utensili, trucioli, frammenti, residui, ecc.) che possono presentare rischio;

### 4.4 Rischio dovuti a superfici, spigoli ed angoli

Gli elementi accessibili della macchina devono essere privi, entro i limiti consentiti dalle loro funzioni di angoli e spigoli vivi, nonché di superfici rugose che possono causare lesioni;

### 4.5 Rischi dovuti alla variazione di velocità di rotazione degli utensili

Quando la macchina è progettata per effettuare operazioni in condizioni di impiego diverse (ad esempio in materia di velocità e di alimentazione), deve essere progettata e costruita in modo che la scelta e la regolazione di tali condizioni possano essere effettuate in modo sicuro ed affidabile

### 4.6 Prevenzione dei rischi dovuti agli elementi mobili

Gli elementi mobili della macchina devono essere progettati, costruiti e disposti in modo da evitare i rischi, oppure se sussistono rischi, essere muniti di protezioni o dispositivi di protezione in modo tale da prevenire qualsiasi rischio di contatto che possa provocare infortuni.

Le protezioni, o i dispositivi di protezione, utilizzati contro tali rischi devono seguire le seguenti indicazioni:

#### a) Elementi mobili di trasmissione:

Le protezioni progettate per proteggere le persone esposte ai rischi dovuti agli elementi mobili di trasmissione (ad esempio pulegge, cinghie, ingranaggi, cremagliere, alberi di trasmissione ecc.) devono essere:

- protezioni fisse
- protezioni mobili

#### b) Elementi mobili che partecipano alla lavorazione

Le protezioni o dispositivi di protezione progettati per proteggere le persone esposte ai rischi provocati dagli elementi mobili che concorrono al lavoro (quali utensili da taglio, pezzi in corso di lavorazione ecc.) devono essere:

- possibilmente protezioni fisse
- protezioni mobili
- dispositivi che mantengono l'operatore a distanza (comandi a due mani)

La protezione va scelta in base al rischio effettivo, della necessità di accesso e della possibilità di rendere inaccessibili gli organi mobili, in relazione agli interventi dell'operatore, ad esempio, i ripari mobili interbloccati.