

Il Rischio Meccanico e la Sicurezza delle Macchine

Prof. Ing. Marcello Braglia
DIMNP – Facoltà d'Ingegneria – Università di Pisa

Il Rischio Meccanico e la Sicurezza delle Macchine

Attraverso il suo funzionamento, una generica **attrezzatura** e/o **macchina** di lavoro può costituire un pericolo per i lavoratori esposti all'interno di una **zona pericolosa**, i cui limiti dipendono dal tipo di rischi indotti dalla macchina stessa.



L'uso delle macchine/attrezzature comporta l'esposizione a **rischi di tipo fisico** quali:

- **meccanico**
- elettrico
- termico
- ...

Il Rischio Meccanico e la Sicurezza delle Macchine

In particolare, i principali pericoli meccanici delle macchine individuati dalla **Norma UNI-EN 292**:

- schiacciamento;
- cesoiamento;
- taglio o di sezionamento;
- impigliamento;
- trascinamento o di intrappolamento;
- urto;
- perforazione o puntura;
- attrito o di abrasione;
- proiezione di un fluido ad alta pressione;
- proiezione delle parti (della macchina o pezzi lavorati);
- perdita di stabilità (della macchina o di parti);
- scivolamento, di inciampo e di caduta in relazione alla macchina;

Il Rischio Meccanico e la Sicurezza delle Macchine

Dunque, per quanto il rischio meccanico **non sia solo dovuto** all'uso di macchine e/o attrezzature (per esempio, le cadute dall'alto con le associate protezioni delle impalcature), la questione della sicurezza di **macchine e/o attrezzature** utilizzate ne rappresenta l'aspetto fondamentale e prioritario.

La rispondenza della macchina e/o attrezzatura, ai requisiti di sicurezza viene evidenziata con l'apposizione sul prodotto del **marchio CE ...**

CERTIFICAZIONE DI PRODOTTO (Marcatura CE)

Direttiva Comunitaria 93/465/CEE

Decisione del Consiglio del 22 luglio 1993
concernente i **moduli** relativi alle diverse
fasi delle **procedure di valutazione** della
conformità e le norme per l'apposizione e
l'utilizzazione della **marcatura CE** di
conformità, da utilizzare nelle **direttive di
armonizzazione tecnica.**

CERTIFICAZIONE DI PRODOTTO (Marcatura CE)

Le procedure di **valutazione della conformità** da utilizzare nelle direttive di armonizzazione tecnica concernenti la **commercializzazione di prodotti industriali** saranno scelte tra i **moduli**.

Tali procedure possono **discostarsi** dai moduli solo ove le condizioni specifiche di un particolare settore o una direttiva lo **giustificano**.

Tali divergenze dai moduli devono essere di **portata limitata** e devono essere motivate esplicitamente nella direttiva in questione.

CERTIFICAZIONE DI PRODOTTO (Marcatura CE)

Autocertificazione

Omologazione di Tipo

Verifica di un
unico prodotto

Garanzia
qualità totale
(ex ISO 9001)

M
O
D
U
L
O

A

MODULO
B

M
O
D
U
L
O

G

M
O
D
U
L
O

H

PROGETTAZIONE

Utilizzabili con o senza B

MODULO
C

MODULO
D

MODULO
E

MODULO
F

FABBRICAZIONE

Conformità
Processo di
Fabbricazione
al Tipo
(autocertifica)

Garanzia
qualità
produzione
(ex ISO 9002)

Garanzia
qualità
prodotti
(ex ISO 9003)

Verifica su prodotto
(campionamento e
registrazione dati) + CTRL
verifica conformità da parte
di un organismo notificato

DIRITTO DEL LAVORO & LEGISLAZIONE PREVENZIONALE

I primi interventi sistematici in materia di sicurezza sul lavoro si hanno negli anni '50 e si riassumono fondamentalmente nella legge n.51 del 12 febbraio 1955 (delega il Governo a emanare Decreti in materia di salute, igiene ed infortuni sul lavoro) cui fanno seguito, in particolare, tre importanti DPR:

- **547/55** - Norme generali per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- **303/56** - Norme generali per l'igiene sul lavoro;
- **164/56** - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni;

DIRITTO DEL LAVORO & LEGISLAZIONE PREVENZIONALE

Le **linee guida generali** della normativa si possono così sintetizzare:

1. prevenzione del rischio;
2. **valutazione del rischio** tramite strumenti tecnico-oggettivi e non a fattori soggettivi di rischio;
3. protezione **ambientale**;
4. protezione **individuale** (personale, igienico-assistenziale, organizzativa);
5. misure strutturali-oggettive costituite da **dispositivi di sicurezza** e da **provvedimenti/criteri di sicurezza** (condizioni di spazio, luce, rumore, ecc.);
6. misure soggettive costituite da **mezzi personali di protezione**;
7. predisposizione di **cautele** (destinate ai lavoratori).

DIRITTO DEL LAVORO & LEGISLAZIONE PREVENZIONALE

Art. 4. OBBLIGHI DEI DATORI DI LAVORO, DEI DIRIGENTI E DEI PREPOSTI.

I datori di lavoro, i dirigenti e di preposti devono, nell'ambito delle rispettive attribuzioni e competenze:

- a) **attuare** le misure di sicurezza previste dal presente decreto;
- b) **rendere edotti** i lavoratori dei rischi specifici cui sono esposti e portare a loro conoscenza le norme essenziali di prevenzione mediante affissione, negli ambienti di lavoro, di estratti delle presenti norme o, nei casi in cui non sia possibile l'affissione, con altri mezzi;
- c) **disporre** ed **esigere** che i singoli lavoratori osservino le norme di sicurezza ed usino i mezzi di protezione messi a loro disposizione.

DIRITTO DEL LAVORO & LEGISLAZIONE PREVENZIONALE

Art. 6. DOVERI DEI LAVORATORI.

I lavoratori devono:

- a) **osservare** le misure di sicurezza individuale e collettiva;
- b) **usare con cura** i dispositivi di sicurezza e gli altri mezzi di protezione predisposti o forniti dal datore di lavoro;
- c) **segnalare** immediatamente le deficienze dei dispositivi e dei mezzi di sicurezza e di protezione, nonché le altre eventuali condizioni di pericolo, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza e nell'ambito delle loro competenze e possibilità, per eliminare o ridurre dette deficienze o pericoli;
- d) **non rimuovere o modificare** i dispositivi e gli altri mezzi di sicurezza e di protezione senza autorizzazione;
- e) **non compiere**, di propria iniziativa, operazioni o manovre che non siano di loro competenza e che possano compromettere la sicurezza propria o di altre persone.

DIRITTO DEL LAVORO & LEGISLAZIONE PREVENZIONALE

Esempio ...

Parapetto normale [Art. 26, DPR 547/55]

E' "normale" un parapetto che soddisfi le seguenti condizioni:

- a) sia costruito con materiale rigido e resistente in buono stato di conservazione;
- b) abbia un'altezza utile di **almeno un metro**;
- c) sia costituito da almeno **due correnti**, di cui quello intermedio posto a circa metà distanza fra quello superiore e pavimento;
- d) sia costruito e fissato in modo da poter resistere, nell'insieme e in ogni sua parte, al massimo sforzo cui può essere assoggettato, tenuto conto delle condizioni ambientali e della sua specifica funzione.

Parapetto normale con arresto al piede

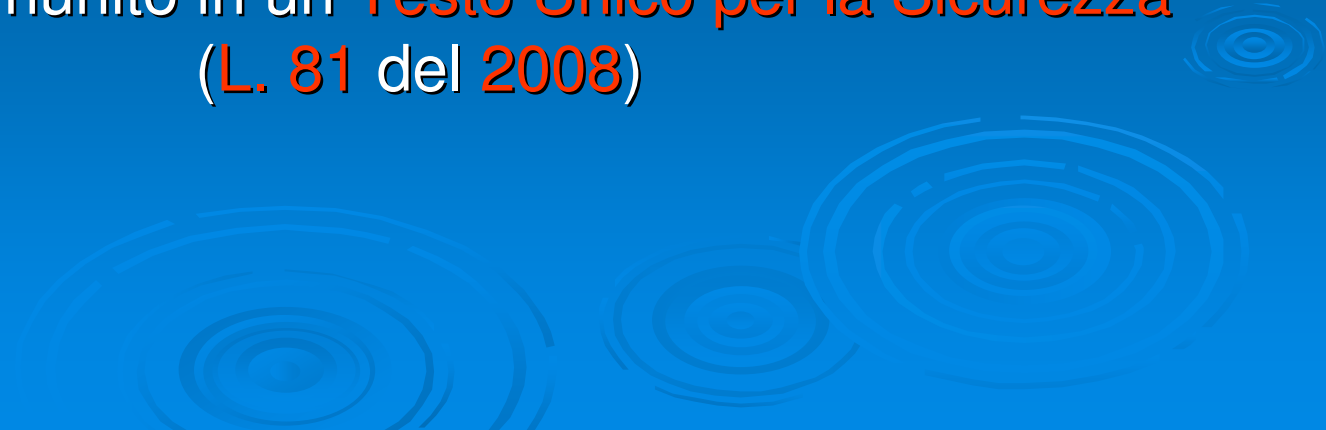
"Il parapetto definito al comma precedente, completato con fascia continua poggiante sul piano di calpestio ed **alta almeno 15 centimetri**."

DIRITTO DEL LAVORO & LEGISLAZIONE PREVENZIONALE

Leggi “comunitarie” in materia di sicurezza estensione della legislazione italiana vigente dagli anni 50:

- **DPR 459 del 24 Luglio 1996** (noto col nome di Direttiva Macchine ed “evoluzione” del DPR 547/55);
- **D.lgs. 626/94** (“evoluzione” del DPR 303/56);
- **D.lgs. 494 del 14 Agosto 1996** (noto col nome di Direttiva Cantieri ed “evoluzione” del DPR 164/56);

... il tutto oggi riunito in un **Testo Unico per la Sicurezza**
(**L. 81 del 2008**)



DPR 459/96 – La Direttiva Macchine

Perchè la direttiva macchine

*Per
favorire la libera
circolazione delle
merci*

*Per
uniformare le
legislazioni nazionali*

*Per
integrare la sicurezza
nella progettazione*

*Poichè:
la tutela della sicurezza delle persone è
un requisito fondamentale
per tutti gli stati*

*Per
ridurre le spese
sociali per gli
infortuni*

*Per
lasciare ai costruttori l'opportunità
e la responsabilità di attestare
la conformità delle macchine, senza
utilizzare enti esterni*

DPR 459/96 – La Direttiva Macchine

*La Direttiva Macchine ha
definito*

*Quali sono i requisiti minimi
essenziali di sicurezza e
tutela della salute che devono
essere rispettati in tutte le
macchine*

In particolare ...

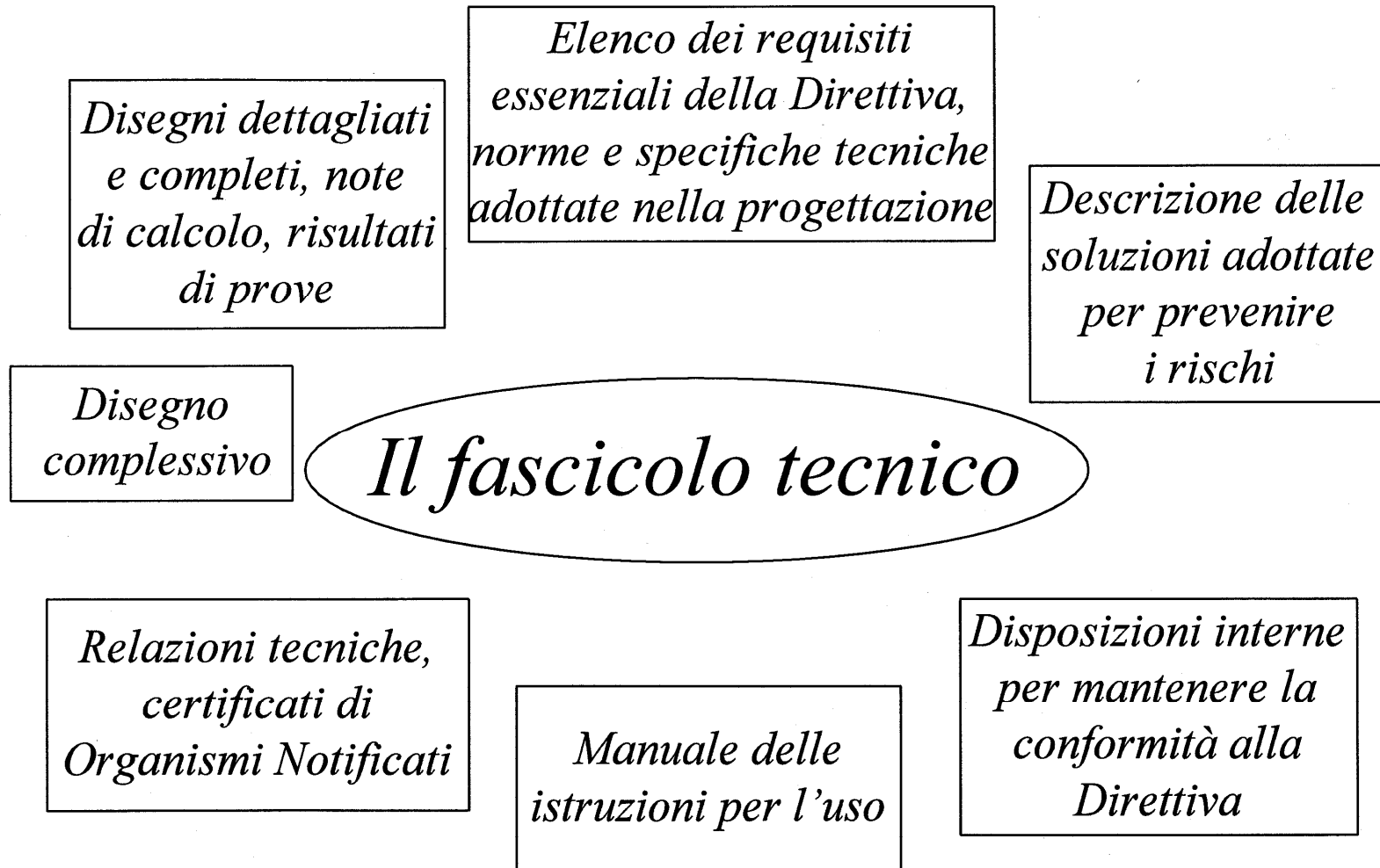
DIRETTIVA MACCHINE – Allegato I (RES)

PUNTO 1.3 - MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I RISCHI
MECCANICI

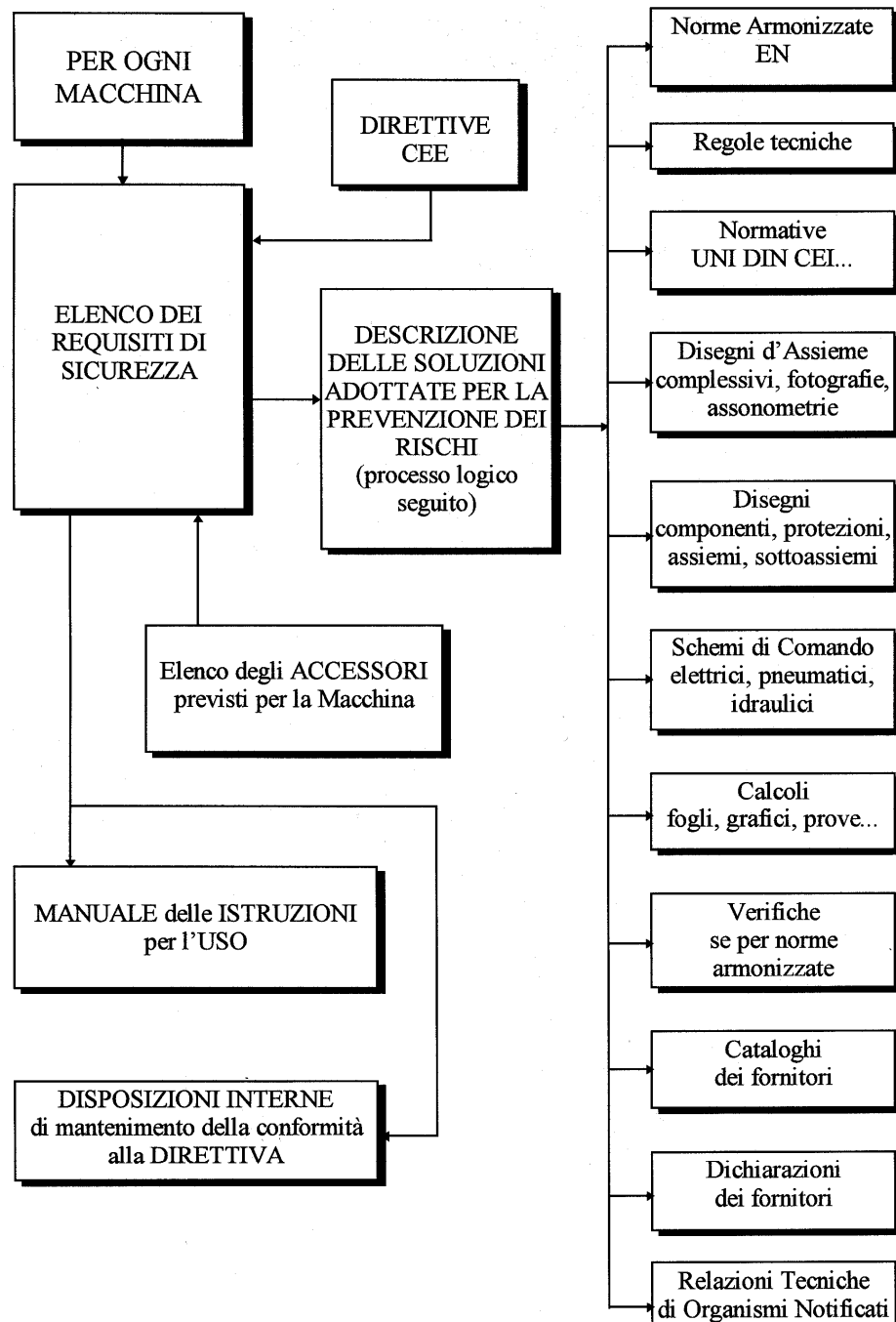
Procedure di certificazione
Applicare la Direttiva Macchine
significa fare essenzialmente 4 cose

- *Costituire e conservare per almeno 10 anni la documentazione chiamata Fascicolo Tecnico della Costruzione*
- *Redigere il Manuale di Uso e Manutenzione*
- *Redigere la Dichiarazione di Conformità*
- *Apporre la marcatura CE*

DPR 459/96 – La Direttiva Macchine



FASCICOLO TECNICO
ai sensi della Direttiva CEE 89/392



DPR 459/96 – La Direttiva Macchine

LIMITI DELLA MACCHINA

Limiti di uso (Determinazione dell'uso previsto)

Limiti di spazio (Esigenze nell'ampiezza dei movimenti, di installazione, ecc.)

Limiti di tempo (Durata prevedibile della macchina)

-Individuare i PERICOLI	Individuare le SITUAZIONI PERICOLOSE	Individuare gli EVENTI INDESIDERATI
Meccanici -Schiacciamento -Cesoimento -Intrappolamento -Impigliamento -Urto -Abrasione 	Azioni delle persone nelle varie fasi di vita della macchina. Costruzione Trasporto e messa in servizio -Assemblaggio, installazione -Regolazione Uso -Messa a punto -Addestramento -Programmazione -Cambio di lavorazione -Funzionamento -Pulizia -Ricerca dei guasti -Manutenzione Messa fuori servizio -Smantellamento -Eliminazione	INDESIDERATI -Errore umano -Deficienza procedure di lavoro -Deficienza nel controllo di persone diverse dagli utilizzatori -Perdita di prestazioni della macchina -Deficienza nei suoi componenti
Elettrici -Contatto -Avvicinamento a elementi in tensione -Isolamento inadatto alle condizioni d'uso -Fenomeni elettrost. 	Possibili stati della macchina Funzionamento normale -Vari stati possibili..... Disfunzione della macchina -Variazione delle caratteristiche del materiale in lavorazione -Guasto di un componente -Disturbi esterni -Errori nel software -Alimentazione di energia Uso scorretto della macchina -Trascuratezza -Reazione istintiva -Minor resistenza -Bambini, disabili	
Termici 		
Rumore 		
Vibrazioni 		
Radiazioni 		
Materiali e sostanze utilizzate/trattate 		
Inosservanza dei principi ergonomici in fase di progettaz. 		
Combinazione di pericoli 		

IDENTIFICAZIONE
delle
SITUAZIONI PERICOLOSE
e
VALUTAZIONE dei PERICOLI

DPR 459/96 – La Direttiva Macchine

Lista di riscontro per analisi dei rischi: Autodiagnosi			
Rif	Sintesi dei requisiti essenziali richiesti dalla Direttiva 89/392	Requisito esaminato SI NO	Applicazione conf. SI NO

ANALISI DEI RISCHI

Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione
e alla costruzione delle macchine

Direttiva Macchine 89/392/CEE modificata

MACCHINA.....
MARCA.....
MODELLO.....
DATA.....Resp. della compilazione.....

Note esplicative per la compilazione:

Il presente documento costituisce un primo strumento per l'analisi dei rischi da parte del costruttore.

Nella sezione "Requisito preso in esame":

- Barrare la casella SI se il requisito è stato preso in esame
- Barrare la casella NO se il requisito non è stato preso in esame
- Indicare NA se ritenuto non applicabile

Nella sezione "Applicazione conforme" si dovranno indicare i risultati in merito alla soddisfazione o meno del requisito della direttiva:

- Barrare la casella SI se si ritiene che il requisito preso in esame è soddisfatto
- Barrare la casella NO se si ritiene che il requisito non sia stato soddisfatto o si nutrano dubbi sulla validità della soluzione scelta.

In definitiva, la sezione "Requisito preso in esame" consente al costruttore di evidenziare e quindi pianificare le attività da fare per arrivare alla dichiarazione di conformità. Inoltre la sezione "Applicazione conforme" mette in evidenza le lacune applicative o di conoscenza del costruttore. Questo documento può costituire una valida base per richiedere all'organismo certificatore una valutazione di conformità per le macchine che non ricadono nell'allegato IV della direttiva.

DPR 459/96 – La Direttiva Macchine

Lista di riscontro per analisi dei rischi: Autodiagnosi			
Rif	Sintesi dei requisiti essenziali richiesti dalla Direttiva 89/392	Requisito esaminato SI NO	Applicazione conf. SI NO

1.1 GENERALITA'

1.1.2 PRINCIPI DI INTEGRAZIONE DELLA SICUREZZA

1.1.2.a.1	Funzione, regolazione e manutenzione senza rischi.				
1.1.2.a.2	Eliminazione rischi per la durata prevista della macchina, compreso montaggio e smontaggio e anche in <u>situazioni anormali prevedibili</u> .				
1.1.2.b.1	Ridurre i rischi il più possibile (integrazione della sicurezza per costruzione).				
1.1.2.b.2	Prendere le misure di protezione per i rischi che non possono essere eliminati.				
1.1.2.b.3	Informare sui rischi residui (libretto-marcature) e inoltre: formazione particolare, se richiesta, dispositivi di protezione individuale (DPI).				
1.1.2.c.1	Sul libretto indicare l'uso normale e anormale che ci si può attendere.				
1.1.2.c.2	Concezione per evitare l'uso anormale se rischioso. Controindicazioni d'impiego				
1.1.2.d	Disagi, impedimenti, fatica, stress, ergonomia.				
1.1.2.e	Informazioni sull'uso necessario o prevedibile di DPI				
1.1.2.F	Accessori speciali ed essenziali per uso, manutenzione, regolazioni.				

1.1.3 MATERIALI E PRODOTTI

1.1.3.1	Materiali di costruzione (organi principali, protezioni, ripari) loro solidità.				
1.1.3.2	Con fluidi, utilizzo senza rischi al riempimento, uso, recupero, eliminazione.				

1.1.4 ILLUMINAZIONE

1.1.4.1	Illuminazione incorporata se la mancanza provoca rischi (linea separata)				
1.1.4.2	L'illuminazione non deve provocare zone d'ombra che disturbano, né abbagliamento o effetto stroboscopico.				
1.1.4.3	Illuminazione per ispezione frequente degli organi interni, necessaria anche per zone di regolazione e manutenzione.				

1.1.5 CONCEZIONE DELLA MACCHINA AI FINI DEL TRASPORTO

1.1.5.1.1	Trasporto sicuro per macchina e suoi elementi				
1.1.5.1.2	Imballata e immagazzinata in modo sicuro (stabilità, supporti speciali, ecc.).				
1.1.5.2.1	Accessori di sollevamento per afferrare macchina e parti staccate.				
1.1.5.2.2	Fissaggio per detti accessori (es. fori filettati).				
1.1.5.2.3	Forma tale che i normali mezzi di sollevamento si adattino facilmente.				
1.1.5.3	Per macchina o elementi trasportabili a mano, facilmente spostabile + maniglie.				

DPR 459/96 – La Direttiva Macchine

Lista di riscontro per analisi dei rischi: Autodiagnosi			
Rif	Sintesi dei requisiti essenziali richiesti dalla Direttiva 89/392	Requisito esaminato SI NO	Applicazione conf. SI NO

1.1.5.4	Necessarie disposizioni speciali per trasporto utensili o parti di macchina potenzialmente pericolose.				
---------	--	--	--	--	--

1.2 COMANDI

1.2.1 SICUREZZA ED AFFIDABILITA' DEI SISTEMI DI COMANDO

1.2.1.1	Sicuri ed affidabili per resistere alle sollecitazioni esterne.				
1.2.1.2	Evitare situazioni pericolose in caso di errore di logica nelle manovre (coerenza).				

1.2.2 ORGANI DI COMANDO

1.2.2.1.1	Visibili, identificabili ed eventualmente con marcatura adatta				
1.2.2.1.2	Disposti in modo da garantire una manovra sicura, univoca, rapida.				
1.2.2.1.3	Coerenza tra il movimento del dispositivo e l'effetto.				
1.2.2.1.4	Fuori dalle zone pericolose tranne, in certi casi, organi quali l'emergenza.				
1.2.2.1.5	Sistemati in modo che la loro manovra non causi rischi supplementari.				
1.2.2.1.6	L'azione comandata, se comporta rischio, deve aver luogo solo con manovra intenzionale.				
1.2.2.1.7	Resistenti agli sforzi prevedibili, con particolare attenzione all'emergenza.				
1.2.2.2	Se l'organo permette più di una manovra (es. tastiera), l'azione comandata deve essere chiaramente indicata e all'occorrenza confermata.				
1.2.2.3	Posizione, corsa, effetto del comando compatibili con l'azione comandata. Tenere conto dell'uso necessario e prevedibile di DPI (calzature, guanti, ...).				
1.2.2.4	Indicazioni (quadranti, segnali, ...) necessarie per l'uso sicuro. visibilità dal posto di comando.				
1.2.2.5	Dal posto operatore visibilità dell'assenza di persone in zone pericolose.				
1.2.2.6	Nell'impossibilità la marcia deve essere preceduta da segnali sonori o visuali: la persona esposta deve avere il tempo ed i mezzi per impedire l'avvenimento.				

1.2.3 AVVIAMENTO

1.2.3.1	Avviamento possibile solo con azione volontaria sull'organo previsto.				
	Lo stesso dicasi:				
1.2.3.2.1	Per il riavviamento dopo un arresto per qualunque causa.				
1.2.3.2.2	Per il comando di una modifica importante delle condizioni di funzionamento, salvo se non presenta alcun rischio per le persone esposte				
1.2.3.3	La rimessa in marcia o la modifica delle condizioni di funzionamento risultanti dalla normale sequenza di un ciclo automatico non riguarda questo requisito essenziale.				

DPR 459/96 – La Direttiva Macchine

DPR 459/96 – La Direttiva Macchine

Rif	Sintesi dei requisiti essenziali richiesti dalla Direttiva 89/392	Requisito esaminato		Applicazione conf.	
		SI	NO	SI	NO

	accesso numerici ecc.) per limitarne l'uso a certi operatori per certe funzioni.				
1.2.5.4	Se per certe operazioni si devono neutralizzare delle protezioni, il selettore deve simultaneamente:				
a)	Escludere il modo di comando automatico.				
b)	Autorizzare il movimento tramite organi ad azione mantenuta.				
c)	Autorizzare i movimenti pericolosi solo in condizioni di sicurezza migliorate (es. velocità ridotta, sforzo ridotto, a intermittenza ecc.) evitando i rischi da sequenze collegate.				
d)	Evitare ogni movimento pericoloso se volontariamente o involontariamente agisce sui sensori interni della macchina.				
e)	Dal posto di manovra l'operatore deve avere la padronanza degli elementi sui quali agisce.				

1.2.6 AVARIA DEL CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE IN ENERGIA

1.2.6.1	L'interruzione, il ripristino dopo un interruzione o la variazione in energia non deve creare situazioni pericolose. Evitare in particolare:				
a)	L'avviamento intempestivo.				
b)	Impedimento dell'arresto della macchina, se l'ordine è già stato dato.				
c)	La caduta o eiezioni di elemento mobile di macchina o di un pezzo tenuto dalla macchina.				
d)	Impedimento dell'arresto manuale o automatico degli elementi mobili, qualunque essi siano.				
e)	Inefficacia dei dispositivi di protezione.				

1.2.7 AVARIA DEL CIRCUITO DI COMANDO

1.2.7.1	Un'anomalia della logica del circuito di comando, un'avaria o deterioramento non devono creare situazioni pericolose. Evitare in particolare:				
a)	Avviamento intempestivo.				
b)	Impedimento all'arresto se l'ordine è già stato dato.				
c)	La caduta o eiezione di pezzi mobili di macchina o pezzi tenuti dalla macchina.				
d)	Impedimento all'arresto manuale o automatico degli elementi mobili, qualunque essi siano.				
e)	Inefficacia dei dispositivi di protezione				

1.2.8 SOFTWARE

1.2.8.1	Il software di dialogo tra operatore e sistema di comando o controllo deve essere di facile impiego.				
---------	--	--	--	--	--

1.3 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I RISCHI MECCANICI

1.3.1 STABILITA'

1.3.1.1	Macchina e suoi elementi non devono avere rischi di rovesciamento, caduta o spostamenti intempestivi.				
---------	---	--	--	--	--

Rif	Sintesi dei requisiti essenziali richiesti dalla Direttiva 89/392	Requisito esaminato		Applicazione conf.	
		SI	NO	SI	NO

1.3.2 RISCHIO DI ROTTURA DURANTE IL FUNZIONAMENTO

1.3.2.1	Gli elementi e gli organi devono resistere alle sollecitazioni.				
1.3.2.2	Resistenza riguardo all'ambiente, fatica, invecchiamento, corrosione, abrasione.				
1.3.2.3	Istruzioni riguardo alla frequenza di ispezioni e manutenzioni. Criteri di sostituzione per pezzi soggetti ad usura				
1.3.2.4	Se permangono rischi di scoppio o rottura (es. mole), trattenere i frammenti.				
1.3.2.5	Le tubazioni di fluidi devono sopportare le sollecitazioni interne ed esterne, protette e fissate: nessun rischio in caso di rottura (movimenti, getti ad alta pressione, ...).				
1.3.2.6	In caso di alimentazione automatica del materiale verso l'utensile:				
a)	Al contatto utensile/pezzo, l'utensile deve essere in condizioni di lavoro.				
b)	All'avviamento e/o all'arresto dell'utensile, il movimento di alimentazione ed il movimento dell'utensile devono essere concordati.				

1.3.3 RISCHI DOVUTI ALLA CADUTA ED ALLA PROIEZIONE DI OGGETTI

1.3.3.1	Precauzioni contro cadute e proiezioni (pezzi lavorati, trucioli, frammenti, utensili, residui, ...).				
---------	---	--	--	--	--

1.3.4 RISCHI DOVUTI A SUPERFICI, SPIGOLI ED ANGOLI

1.3.4.1	Angoli acuti, spigoli vivi, superfici rugose sono da evitare.				
---------	---	--	--	--	--

1.3.5 RISCHI DOVUTI ALLE MACCHINE COMBinate

1.3.5.1	Nel caso di più operazioni con ripresa manuale: uso separato degli elementi senza disturbo o pericolo delle persone esposte.				
1.3.5.2	Avviamento ed arresto separati per ogni elemento, se non sono protetti.				

1.3.6 RISCHI DOVUTI ALLA VARIAZIONE DI VELOCITA' DEGLI UTENSILI

1.3.6.1	ES. velocità e alimentazione: scelta sicura ed affidabile (anche segnalazioni, potenziometri, ecc. sovravelocità e inceppamento).				
---------	---	--	--	--	--

1.3.7 PREVENZIONE DEI RISCHI DOVUTI AGLI ELEMENTI MOBILI

1.3.7.1	Se sussistono dei rischi, applicare ripari o protezioni contro contatti accidentali.				
1.3.7.2	Disposizioni per prevenire il bloccaggio inopinato di elementi mobili (anche utensile). Se ciò può avvenire, fornire i mezzi e le istruzioni per sbloccaggio senza rischio.				

1.3.8 SCELTA DELLA PROTEZIONE CONTRO I RISCHI DOVUTI DI ELEMENTI MOBILI

1.3.8.1	Protezioni e dispositivi in funzione ai rischi esistenti. Vedi indicazioni per la scelta:				
---------	---	--	--	--	--

DPR 459/96 – La Direttiva Macchine

DPR 459/96 – La Direttiva Macchine

questo è il fascicolo tecnico della costruzione della macchina ZETA 99 ai sensi dell'allegato V della Direttiva 89/392/ e successive modifiche -
non distruggere - non modificare - integrare solo con fascicoli aggiuntivi - 9/06/94 -

7.1 Progettazione della macchina ai fini di trasporto (RES 1.1.5)

La macchina è provvista di fori nel basamento posizionati in modo che possano essere inserite traverse per l'uso di funi. Vengono forniti la massa totale e delle parti staccate, le dimensioni delle traverse, la portata delle funi e dei mezzi di sollevamento. La macchina seguendo le istruzioni risulta bilanciata.

Il montaggio delle parti componenti deve essere fatto dal personale del costruttore o da persona espressamente incaricata dallo stesso.

Tutte le informazioni necessarie sono riportate nelle istruzioni per l'uso, viene anche espressamente menzionata la necessità che il montaggio venga effettuato da persona qualificata come sopra.

Pittogrammi indicano la posizione dei fori.

In all. 7.1.1 disegno quotato dei fori e della loro posizione

In all. 7.1.2 estratto delle istruzioni per l'uso.

La nuova Direttiva Macchine

La Direttiva 2006/42/CE

Il 29 Dicembre del 2009 “entrerà” in vigore in tutta Europa la **nuova direttiva macchine 2006/42/CE in sostituzione della direttiva 98/37/CE**.

La nuova Direttiva introduce alcune significative modifiche sia per gli aspetti applicativi e procedurali, come le definizioni, il campo di applicazione e le procedure di valutazione, sia per gli aspetti tecnici, quali i requisiti essenziali di sicurezza e la documentazione tecnica da predisporre.

E' in preparazione presso la Commissione Europea una **Linea Guida** per chiarirne il contenuto.

La nuova Direttiva Macchine

Un esempio di modifica

Anche le macchine prive di un sistema di azionamento (ad esempio prive di motore) sono ora considerate "macchine". Sono le cosiddette "*quasi-macchine*".

Vengono così sanati i problemi delle macchine azionate attraverso sistemi di trasmissione collegati a fonti di energia esterne.

D'altra parte vengono introdotte nuove problematiche, ad esempio per le macchine commercializzate senza sistema di azionamento, per le quali appare difficile per il costruttore garantire i livelli di emissione per rumore e vibrazioni, o l'efficacia del sistema di controllo e/o i tempi di arresto.

La gestione del Rischio Meccanico

“Filosofia di gestione” del rischio meccanico

L'operatore lavorerà in condizioni di sicurezza se la **distanza di lavoro** dalla macchina è sufficiente e se risulta **impedito il contatto** fra l'operatore e le zone pericolose del dispositivo.

In generale occorre **impedire fisicamente** l'accesso alle zone pericolose e, quando non sia possibile, occorre prevedere un **sistema di blocco di emergenza ad azione immediata**.

Tutti gli organi delle macchine che possono generare una eventuale condizione di pericolo devono risultare **protetti**, sia durante il **normale funzionamento**, sia in caso di **anomalia**.

La gestione del Rischio Meccanico

Il buon funzionamento dei dispositivi impiegati è anche funzione dell' **abilità** e dell' **addestramento** degli operatori $\Rightarrow$ fondamentale assicurarsi che le macchine vengano **manovrate** e **manutenute** da personale in possesso di una perfetta conoscenza delle tecniche di lavoro sicuro.

Non è poi possibile garantire che una macchina risulti sicura qualora:

1. venga utilizzata da un **non addetto ai lavori**,
2. venga impiegata per operazioni per cui **non** è stata costruita,
3. venga impiegata in modo **non conforme** alle prescrizioni del costruttore, o azionata in condizioni di **manutenzione insufficiente**.

La gestione del Rischio Meccanico

Altro fattore da tenere in considerazione, è l'ambiente in cui si opera:

1. il **layout** delle macchine;
2. lo **spazio** a disposizione;
3. il **flusso** del lavoro;
4. il livello di **illuminazione** e di **rumore**;
5. il livello di **igiene ambientale** in genere;

rappresentano parametri da tenere in considerazione nella valuta il livello di rischio associato ad una assegnata condizione lavorativa.

La gestione del Rischio Meccanico

Riduzione del rischio meccanico mediante protezioni/ripari (UNI EN 292/1)

La scelta degli organi di protezione è estremamente importante.

Infatti, rappresenta un momento essenziale della progettazione della macchina ai fini della sua conformità legislativa.



La gestione del Rischio Meccanico

Protezioni fisse assicurano che all'operatore venga impedito l'accesso alle parti pericolose delle macchine.

Devono essere **robuste** e in grado di resistere alle sollecitazioni meccaniche e ambientali.

Vengono assicurate alla struttura della macchina **in modo fisso**, necessitano **un'apposita chiave** per permettere l'apertura.

Non può essere considerata fissa una protezione che possa essere disattivata con maniglia o altro dispositivo **costantemente inserito**.

Nella progettazione della protezione fissa, occorre essere certi che non si creino particolari punti di **intrappolamento**.

La gestione del Rischio Meccanico

In molti casi, le protezioni fisse presentano **idonee aperture** al fine di consentire all'operatore l'inserimento del materiale, senza, però permettere alcun accesso alle zone pericolose.

Le **protezioni asservite** sono **collegate ai comandi della macchina** e consentono di accedere all'area pericolosa in condizioni di sicurezza consentendo di eseguire operazioni che si rendessero necessarie durante lo svolgimento della lavorazione.

Sono concepite e allestite in modo tale da:

1. permettere di avviare la macchina **solo** quando la protezione si trova in posizione di chiusura;
2. permettere l'apertura della protezione **solo** a macchina ferma.

La gestione del Rischio Meccanico

Una particolare classe di protezioni asservite, denominata **protezioni-comando**, consente un'agevole e rapida assicurazione delle condizioni di sicurezza ovvero di:

1. iniziare il ciclo di lavoro allorquando **viene chiusa la protezione**;
2. determinare **l'arresto immediato** della macchina con **l'apertura della protezione**, anche se non posta nella posizione di chiusura.

Questi dispositivi protettivi risultano particolarmente efficaci quando **il ciclo di lavoro è di breve durata**, in quanto semplificano notevolmente la manovra della macchina, a vantaggio della sicurezza.

La gestione del Rischio Meccanico

Le **protezioni automatiche** consentono il funzionamento della macchina solo dopo che l'addetto si è **allontanato** dall'area pericolosa.

I **distanziatori** sono barriere che impediscono all'operatore di intervenire in zone pericolose.

I **ripari regolabili** sono utilizzati quando l'accesso alle parti pericolose delle macchine non può essere costantemente impedito, sono facilmente adattabili mediante un idoneo sistema di regolazione.

I **ripari ad autoregolazione**, simili ai precedenti, si auto-regolano in funzione della forma e delle dimensioni della parte da proteggere.

La gestione del Rischio Meccanico

I **dispositivi di intercettazione e di blocco** regolano la distanza minima dell'operatore dalle zone pericolose, al di sotto della quale non consentono l'avviamento della macchina.

Sono normalmente di tipo **meccanico** (costituiti da uno schermo o da una barriera che viene azionata dalla parte del corpo che si avvicina al punto pericoloso).

Comunque, molto spesso sono di tipo **fotoelettrico** o costituiti da sensori elettrici di pressione o anche da apparecchi a capacitanza o a ultrasuoni.

La gestione del Rischio Meccanico

In ogni caso, essi assicurano che:

1. sino a quando viene registrata una presenza entro il limite di sicurezza, la macchina **non può essere messa in moto**. Una volta cessata l'intercettazione, la macchina può essere riavviata mediante apposito comando;
2. nel caso in cui venga registrata una presenza all'interno del limite di sicurezza, il dispositivo protettivo **arresta la macchina** e, se possibile, inverte il moto al fine di allontanare l'organo pericoloso dal limite di sicurezza.

La gestione del Rischio Meccanico

Altra importante classe di protezione è quella che protegge gli operatori da eventuali **moti residui** degli organi della macchina anche dopo lo spegnimento della macchina.

Quando la macchina viene spenta possono sussistere moti residui dovuti all'**inerzia degli organi meccanici**, la protezione deve garantire l'impossibilità di accedere alle zone pericolose sino a quando i moti residui non siano cessati del tutto.



La gestione del Rischio Meccanico

La protezione può essere **attuata** in diversi modi:

1. mediante un dispositivo in grado di assicurare che, dopo lo spegnimento della macchina, la protezione **resti bloccata** sino a quando l'elemento pericoloso non si sia fermato;
2. mediante un **temporizzatore** che regola l'apertura della protezione e, conseguentemente, l'accesso alla zona pericolosa, sino al momento in cui la macchina non si sia arrestata completamente.