

## Capitolo 1 Introduzione

<b>1.1</b>	<b>L'Impianto elettrico a servizio dei cantieri edili</b>	1
<b>1.2</b>	<b>Obblighi dell'installatore e dell'utilizzatore e riferimenti normativi</b>	2
1.2.1	Legge 1-3-1968 n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici"	4
1.2.2	DM 22/1/08 n. 37 - art. 6 - Realizzazione e installazione degli impianti	4
<b>1.3</b>	<b>Formazione e informazione</b>	5

## Capitolo 2 Sicurezza elettrica in cantiere

<b>2.1</b>	<b>Principali definizioni</b>	7
<b>2.2</b>	<b>Effetti della corrente elettrica nel corpo umano</b>	10
<b>2.3</b>	<b>Metodi di protezione contro i contatti diretti</b>	12
<b>2.4</b>	<b>Metodi di protezione contro i contatti indiretti</b>	14
2.4.1	Protezione con interruzione automatica dell'alimentazione	14
2.4.2	Protezione senza interruzione del guasto	14
<b>2.5</b>	<b>Metodi di protezione contro il sovraccarico</b>	16
<b>2.6</b>	<b>Metodi di protezione contro il corto-circuito</b>	17
<b>2.7</b>	<b>Esempi di alimentazione degli impianti elettrici di cantiere (guida CEI 64-17)</b>	18

## Capitolo 3 Criteri di installazione e utilizzo

<b>3.1</b>	<b>Tipologia dei cavi elettrici e condizioni di posa</b>	19
<b>3.2</b>	<b>Punto di consegna dell'energia elettrica in bassa tensione</b>	25
<b>3.3</b>	<b>Altri tipi di alimentazione elettrica</b>	27
<b>3.4</b>	<b>Quadro elettrico principale di tipo ASC</b>	29
<b>3.5</b>	<b>Collegamenti al nodo di terra delle masse estranee e del dispersore</b>	32
<b>3.6</b>	<b>Apparecchi/quadri installati a valle del quadro generale</b>	34
<b>3.7</b>	<b>Rischio elettrico nei luoghi conduttori ristretti</b>	37
3.7.1	Rischio elettrico nei luoghi conduttori ristretti	37
3.7.2	Misure di protezione per circuiti che alimentano utensili portatili e apparecchi di misura o altri componenti trasportabili o mobili	38
3.7.3	Misure di protezione per circuiti che alimentano lampade portatili	43
3.7.4	Misure di protezione per circuiti che alimentano componenti elettrici fissi	44
<b>3.8</b>	<b>Realizzazione dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche</b>	45

## Capitolo 4 Gestione dell'impianto elettrico del cantiere

<b>4.1</b>	<b>Introduzione</b>	48
<b>4.2</b>	<b>Supervisione giornaliera</b>	50
<b>4.3</b>	<b>Verifiche periodiche semestrali</b>	51

## Capitolo 5 Documentazione necessaria in cantiere

<b>5.1</b>	<b>Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico e dell'eventuale impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (art. 7 del DM 37/08)</b>	52
5.1.1	Allegati obbligatori	54
5.1.2	Allegati facoltativi	60
<b>5.2</b>	<b>Denuncia dell'impianto di messa a terra e/o di protezione contro le scariche atmosferiche (art. 2 D.P.R. 462/01)</b>	61

<b>5.3</b>	<b>Valutazione del rischio di fulminazione</b>	62
5.3.1	Parametri da considerare per l'uso dei grafici	63
<b>5.4</b>	<b>Verbali di verifica periodica dell'impianto di messa a terra e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche (art. 4 D.P.R. 462/01)</b>	64
<b>5.5</b>	<b>Registro dei controlli</b>	65
<hr/>		
<b>Capitolo 6</b>	<b>Igiene industriale</b>	
<b>6.1</b>	<b>Rumore</b>	66
6.1.1	Introduzione	66
6.1.1.1	Suono/rumore	66
6.1.1.2	Rappresentazione schematica dell'orecchio umano	67
6.1.2	Effetti nocivi del rumore	67
6.1.3	Normativa vigente	68
6.1.3.1	Altra normativa di riferimento	69
6.1.4	Il rischio rumore nell'impiantistica elettrica	69
6.1.5	Obblighi del datore di lavoro	69
6.1.5.1	Rapporto tecnico	70
6.1.5.2	Metodologie per la valutazione delle esposizioni lavorative	71
6.1.5.3	Strumentazioni di misura	72
6.1.6	Valori limite di esposizione e valori d'azione	72
6.1.7	Iniziative di riduzione e misure di controllo per la riduzione dell'esposizione al rumore	73
6.1.8	Dispositivi di protezione individuali	74
6.1.9	Informazione e formazione	74
6.1.10	Sorveglianza sanitaria	75
6.1.11	Coinvolgimento dei lavoratori	75
6.1.12	Obblighi dei lavoratori	75
6.1.13	Obblighi dei progettisti e fabbricanti	76
6.1.14	Appalto od opera	76
6.1.15	Sintesi schematica obblighi Capo II Titolo VIII D. Lgs. 81/2008	76
<b>6.2</b>	<b>Vibrazioni</b>	78
6.2.1	Introduzione	78
6.2.1.1	Vibrazioni: il fenomeno fisico	78
6.2.2	Effetti nocivi delle vibrazioni	78
6.2.2.1	Il sistema mano-braccio (HAV)	79
6.2.2.2	Il sistema corpo intero (WBV)	80
6.2.3	Legislazione vigente	81
6.2.3.1	Normative internazionali	81
6.2.4	Obblighi del datore di lavoro	82
6.2.4.1	Rapporto tecnico	82
6.2.4.2	Metodologie per la valutazione delle esposizioni lavorative	83
6.2.4.3	Strumentazioni di misura	85
6.2.5	Valori limite di esposizione e valori d'azione	85
6.2.6	Iniziative e misure di prevenzione e protezione per la riduzione dell'esposizione a vibrazioni	85

6.2.7	Dispositivi di protezione individuali (DPI)	86
6.2.8	Informazione e formazione	87
6.2.9	Sorveglianza sanitaria	87
6.2.10	Coinvolgimento dei lavoratori	87
6.2.11	Obblighi dei lavoratori	87
6.2.12	Sintesi schematica obblighi Capo III Titolo VIII D. Lgs. 81/08	88
<b>6.3</b>	<b>Rischio chimico e cancerogeno</b>	89
6.3.1	Introduzione	89
6.3.2	Scheda di sicurezza	89
6.3.3	Regolamento CLP	90
6.3.3.1	Pittogrammi di pericolo	90
6.3.3.2	Avvertenza	91
6.3.3.3	Indicazioni di pericolo	91
6.3.3.4	Consigli di prudenza	91
6.3.4	Rischio chimico basso per la sicurezza e irrilevante per la salute	92
6.3.5	Misure di prevenzione e protezione da adottare	92
6.3.5.1	Misure tecniche di prevenzione e protezione	92
6.3.5.2	Misure organizzative e procedurali di prevenzione e protezione	92
6.3.5.3	Formazione/informazione dei lavoratori	93
6.3.5.4	Sorveglianza sanitaria	93
6.3.6	Regolamento REACH	94
<b>6.4</b>	<b>Movimentazione manuale dei carichi (MMC)</b>	96
6.4.1	Introduzione	96
6.4.2	Effetti sulla salute	96
6.4.2.1	Principali patologie della colonna vertebrale	99
6.4.3	Normativa di riferimento	99
6.4.4	Valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico al rachide	100
6.4.4.1	Il metodo NIOSH	101
6.4.4.2	Tabelle di Snook e Ciriello per le valutazioni delle azioni di traino e di trasporto in piano di carichi	108
6.4.5	Prevenzione	112
6.4.5.1	Posture incongrue	112
6.4.5.2	Prevenzione primaria	112
6.4.5.3	Prevenzione secondaria	117
6.4.5.3.1	La sorveglianza sanitaria	117
6.4.5.3.2	Patologie di interesse	117
6.4.5.3.3	Protocollo di sorveglianza sanitario	118
6.4.5.3.4	Dati collettivi degli screening periodici	118
<b>6.5</b>	<b>Sovraccarico biomeccanico arti superiori</b>	119
6.5.1	Introduzione	119
6.5.2	Effetti sulla salute	119
6.5.2.1	Alterazioni più comuni dell'arto superiore	120
6.5.3	Normativa di riferimento	120

6.5.4	Valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore	125
6.5.4.1	Fattori di rischio lavorativo	125
6.5.4.2	Metodi di valutazione	126
6.5.4.2.1	Indicatori di rischio	127
6.5.5	Prevenzione	130
6.5.5.1	Prevenzione primaria	130
6.5.5.1.1	Interventi strutturali	130
6.5.5.1.2	Interventi organizzativi	132
6.5.5.1.3	Interventi formativi	134
6.5.5.2	Prevenzione secondaria	134
6.5.5.2.1	Sorveglianza sanitaria	134
<b>Appendice 1</b>	<b>Scheda di sicurezza</b>	
<b>Appendice 2</b>	<b>Pittogrammi di pericolo</b>	
<b>Appendice 3</b>	<b>Indicazioni di pericolo e consigli di prudenza</b>	
<b>Appendice 4</b>	<b>RULA – Employee Assessment Worksheet</b>	
<b>Appendice 5</b>	<b>Check-list OSHA</b>	
<b>Appendice 6</b>	<b>Moore–Garg Strain Index (SI)</b>	
<b>Appendice 7</b>	<b>Check-list OCRA</b>	
<hr/>		
<b>Capitolo 7</b>	<b>DPI</b>	
<b>7.1</b>	<b>Introduzione</b>	135
<b>7.2</b>	<b>Dispositivi di protezione</b>	136
7.2.1	Dal Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro (D. Lgs. 81/2008)	136
7.2.2	Schema indicativo per l'inventario dei rischi ai fini dell'impiego di attrezzature di protezione individuale	138
<b>7.3</b>	<b>Attribuzione e uso appropriato dei DPI</b>	140
<b>7.4</b>	<b>Quando sono necessari i DPI</b>	142
7.4.1	Allegato VIII D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.	145
<b>7.5</b>	<b>Non costituiscono DPI</b>	146
<b>7.6</b>	<b>La scelta dei DPI</b>	147
<b>7.7</b>	<b>Definizione</b>	148
<b>7.8</b>	<b>Obbligo di uso</b>	150
7.8.1	Segnale	150
<b>7.9</b>	<b>Requisiti</b>	152
7.9.1	Principi di progettazione	152
7.9.2	Innocuità dei DPI	152
7.9.3	Fattori di comfort e di efficacia	153
<b>7.10</b>	<b>Scelta</b>	155
7.10.1	D. Lgs. 81/2008	157
7.10.2	Ambito generale	157
7.10.3	Nota informativa del fabbricante	157
<b>7.11</b>	<b>Regole interne di approvvigionamento</b>	160
<b>7.12</b>	<b>Informazione, formazione, addestramento</b>	161



<b>7.13</b>	<b>Consegna</b>	162
<b>7.14</b>	<b>Utilizzo e vigilanza</b>	163
<b>7.15</b>	<b>Pulizia e manutenzione</b>	164
<b>7.16</b>	<b>Normativa di riferimento</b>	165
<b>7.17</b>	<b>Dispositivi di protezione individuale nel settore "Impiantistica Elettrica"</b>	166
<b>Appendice 1</b>	<b>D. Lgs. 81/08, articoli 74-79</b>	
<b>Appendice 2</b>	<b>D. Lgs. 81/08 - All. VIII</b>	
<b>Appendice 3</b>	<b>D. Lgs. 475/92 Disposiivi di protezione individuale</b>	
<b>Appendice 4</b>	<b>D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10 Attuazione delle direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE e 96/58/CE relative ai dispositivi di protezione individuale. (Gazzetta Ufficiale n. 24 del 30/1/1997)</b>	
<b>Appendice 5</b>	<b>D.M. 2 Maggio 2001 (individuazione e uso dei dispositivi di protezione individuale)</b>	

## Capitolo 8 Aspetti sanitari

<b>8.1</b>	<b>Sorveglianza Sanitaria</b>	168
8.1.1	Sorveglianza Sanitaria: casi previsti dalla normativa vigente (elenco non esaustivo)	169
<b>8.2</b>	<b>Primo soccorso</b>	170
8.2.1	Classificazione delle aziende	170
8.2.2	Organizzazione del primo soccorso	171
8.2.3	Attrezzature minime per gli interventi di primo soccorso	171
8.2.3.1	Contenuto minimo della cassetta di pronto soccorso (allegato 1 - D.M. 388/2003)	171
8.2.3.2	Contenuto minimo del pacchetto di medicazione (allegato 2 - D.M. 388/2003)	172
8.2.4	Nomine addetti al primo soccorso	172
8.2.5	Requisiti e formazione degli addetti al primo soccorso	173
8.2.5.1	Obiettivi didattici e contenuti minimi della formazione dei lavoratori designati al pronto soccorso per le aziende di gruppo A (allegato 3 - D.M. 388/2003)	174
8.2.5.2	Obiettivi didattici e contenuti minimi della formazione dei lavoratori designati al pronto soccorso per le aziende di gruppo B e C (allegato 4 - D.M. 388/2003)	175
<b>8.3</b>	<b>Lavoratori minorenni</b>	176
8.3.1	Tutela della salute dei minori	176
8.3.1.1	Lavori vietati ai minori di 18 anni	177
<b>8.4</b>	<b>Lavoratrici madri</b>	180
8.4.1	Tutela delle lavoratrici madri	180
8.4.1.1	D. Lgs. 151/01: elenco dei lavori faticosi, pericolosi e insalubri	181
8.4.1.2	D. Lgs. 151/01: elenco non esauriente di agenti e condizioni di lavoro potenzialmente presenti in lavori faticosi, pericolosi e insalubri	182
8.4.1.3	Elenco non esauriente di agenti, processi e condizioni di lavoro da considerare per la valutazione dei rischi	182
<b>8.5</b>	<b>Aspetti sanitari nel settore dell'impiantistica elettrica</b>	184
8.5.1	Sorveglianza Sanitaria	184
8.5.1.1	Protocollo per la Sorveglianza Sanitaria	184
8.5.2	Primo soccorso (vedi anche 8.2)	185
8.5.2.1	In caso di elettrocuzione o folgorazione	186
8.5.2.2	Organizzazione del primo soccorso (vedi anche 8.2.2)	186
<b>Appendice 1</b>	<b>Nota prot. 9799 del 20 luglio 2007, Ministero del Lavoro</b>	

## 1.1 L'IMPIANTO ELETTRICO A SERVIZIO DEI CANTIERI EDILI

In tutti i cantieri edili è presente un impianto elettrico per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori fissi e/o mobili necessari per lo svolgimento delle varie lavorazioni.

Generalmente tale impianto ha carattere provvisorio, evolve parallelamente allo stato di avanzamento dei lavori, ed è sottoposto a severe sollecitazioni climatiche e meccaniche che ne possono compromettere l'integrità.

Il tipo di ambiente in cui è installato l'impianto, la sua continua evoluzione e, in particolare, l'utilizzo anche da parte di personale non addestrato, determinano rischi di natura elettrica sicuramente non trascurabili, per cui devono essere adottate specifiche misure di sicurezza.

I locali di servizio al cantiere, quali uffici, spogliatoi, servizi igienici, mense, ecc., si considerano, invece, luoghi ordinari e, pertanto, il relativo impianto elettrico deve rispettare le norme di sicurezza generali.

Nei cantieri, inoltre, è presente e deve essere valutato anche il rischio di fulminazione, in particolare se si utilizzano strutture metalliche di notevoli dimensioni, quali, ad esempio, gru a torre e ponteggi. Infine, occorre prendere in considerazione, ove esistente, il rischio di contatto con linee elettriche aeree o interrate indipendenti dal cantiere.

**La presente pubblicazione si pone pertanto l'obiettivo di fornire informazioni che possano essere utili sia agli installatori degli impianti sia alle imprese utilizzatrici.**

Nei capitoli 6 "Igiene industriale", 7 "Dispositivi di Protezione Individuale" e 8 "Aspetti sanitari" troverete delle informazioni generali che valgono per tutti i tipi di lavori e di lavoratori.

## 1.2 OBBLIGHI DELL'INSTALLATORE E DELL'UTILIZZATORE E RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli obblighi normativi relativi alla sicurezza degli impianti elettrici nei luoghi di lavoro sono contenuti nel D. Lgs. 81/2008, in particolare nel Titolo III, Capo III "Impianti e apparecchiature elettriche".

Con riferimento specifico agli impianti elettrici a servizio dei cantieri edili di seguito si riportano gli articoli principali:

### **Articolo 80 - obblighi del datore di lavoro**

1) *Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché i lavoratori siano salvaguardati da tutti i rischi di natura elettrica ...omissis... ed in particolare rischi derivanti da:*

- a) *Contatti elettrici diretti;*
- b) *Contatti elettrici indiretti;*
- c) *Innesco e propagazione di incendi e di ustioni dovuti a sovratemperature pericolose, archi elettrici e radiazioni;*
- d) *Innesco di esplosioni;*
- e) *Fulminazione diretta e indiretta;*
- f) *Sovratensioni;*
- g) *Altre condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili.*

2) *Il Datore di Lavoro esegue una valutazione dei rischi di cui al precedente comma 1, tenendo in considerazione:*

- a) *Le condizioni e le caratteristiche del lavoro, ivi comprese eventuali interferenze ;*
- b) *I rischi presenti nell'ambiente di lavoro;*
- c) *Tutte le condizioni di esercizio prevedibili .*

Sanzione art. 80, comma 2: arresto da 3 a 6 mesi o ammenda da 2.740 a 7.014,40 €

3) *A seguito della valutazione del rischio elettrico il datore di lavoro adotta le misure tecniche ed organizzative necessarie ad eliminare o ridurre al minimo i rischi presenti, ad individuare i dispositivi di protezione collettivi e individuali ... omissis... e a predisporre le procedure di uso e manutenzione ...*

Sanzione art. 80, comma 3: arresto da 2 a 4 mesi o ammenda da 1.096 a 5.260,80 €

### **Articolo 81 - Requisiti di sicurezza**

- 1) *Tutti i materiali, i macchinari e le apparecchiature, nonché le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere progettati, realizzati e costruiti a regola d'arte.*
- 2) *Ferme restando le disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto, i materiali, i macchinari, le apparecchiature, le installazioni e gli impianti di cui al comma precedente, si considerano a regola d'arte se sono realizzati secondo le pertinenti norme tecniche.*

Il richiamo alla "regola d'arte" e, di fatto, al rispetto delle norme tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) è contenuto anche in altre leggi ([vedi 1.2.1 "Legge 1-3-1968 n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari installazioni e impianti elettrici ed elettronici"](#) e [1.2.2 "DM 22/1/08 n. 37- art. 6 – Realizzazione e installazione degli impianti"](#)).



### Articolo 83 - Lavori in prossimità di parti attive

- 1) *Non possono essere eseguiti lavori non elettrici in vicinanza di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'ALLEGATO IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.*
- 2) *Si considerano idonee ai fini di cui al comma 1 le disposizioni contenute nelle pertinenti norme tecniche.*

Sanzione art. 83, comma 1: arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 €

### Tab. 1 Allegato IX - D. Lgs. 81/08

Distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.

Un (kV)	D (m)
≤ 1	3
1 < Un ≤ 30	3,5
30 < Un ≤ 132	5
> 132	7

### Articolo 84 - Protezione dai fulmini

- 1) *Il datore di lavoro provvede affinché gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, siano protetti dagli effetti dei fulmini (mediante dispositivi) realizzati secondo le norme tecniche.*

### Articolo 86 - Verifiche e controlli

- 1) *Ferme restando le disposizioni del decreto del Presidente della Repubblica 22/10/2001 n. 462, in materia di verifiche periodiche, il datore di lavoro provvede affinché gli impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini siano periodicamente sottoposti a controllo secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza.*
- 2) *Con Decreto del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali, adottato sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le province autonome di Trento e Bolzano, sono stabilite le modalità e i criteri per l'effettuazione delle verifiche e dei controlli di cui al comma 1.*
- 3) *L'esito dei controlli di cui al comma 1 è verbalizzato e tenuto a disposizione della autorità di vigilanza.*

Sanzione art. 86, commi 1 e 3: sanzione amministrativa pecuniaria da 548 a 1.972,80 €

In attesa del Decreto di cui al comma 2 è necessario applicare quanto previsto dalle norme di buona tecnica riguardo alle verifiche periodiche (norma CEI 64-8, CEI 64-17, ...).

Le verifiche "manutentive" di questi impianti sono a carico del Datore di Lavoro.

### Articolo 24 - Obblighi degli installatori

*Gli installatori e montatori di impianti, ..., per la parte di loro competenza, devono attenersi alle norme di salute e sicurezza sul lavoro, nonché alle istruzioni fornite dai rispettivi fabbricanti.*

Sanzione art. 24: arresto fino a 3 mesi o ammenda da 1.315,20 a 5.699,20 €

**N.B.:** l'art. 18, comma 3 bis, prevede che il datore di lavoro e i dirigenti vigilino in ordine all'adempimento degli obblighi di cui all' art. 24, ferma restando l'esclusiva responsabilità degli installatori qualora la mancata attuazione delle norme di sicurezza sia addebitabile unicamente agli stessi e non sia riscontrabile un difetto di vigilanza del datore di lavoro e dei dirigenti.

## 1.2.1 Legge 1-3-1968 n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari installazioni e impianti elettrici ed elettronici"

*Art. 1 - Tutti materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte;*

*Art. 2 - I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici **realizzati** secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano si considerano costruiti a regola d'arte.*

## 1.2.2 DM 22/1/08 n. 37- art. 6 - Realizzazione e installazione degli impianti

1) *Le imprese realizzano gli impianti secondo la regola dell'arte, in conformità alla normativa vigente e sono responsabili della corretta esecuzione degli stessi.*

*Gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte.*

## 1.3 FORMAZIONE E INFORMAZIONE

### • INFORMAZIONE GENERALE

È l'insieme di comunicazioni, materiali informativi, notizie, che costantemente mettono a conoscenza il lavoratore delle novità, interne ed esterne all'impresa, riguardanti la sicurezza e la salute sul lavoro in riferimento alla propria attività.

### • INFORMAZIONE SPECIFICA DI CANTIERE

All'informazione generale ne deve seguire una specifica per ogni singolo cantiere (es. tipo di cantiere in cui si andrà a operare, che tipo di impianto dovrà essere realizzato, ecc.) passando anche attraverso le riunioni di coordinamento indette dal Coordinatore della Sicurezza e alle quali partecipano tutte le imprese presenti in quel momento in cantiere.

### • FORMAZIONE SULL'ATTIVITÀ SPECIFICA

Con essa si trasmettono competenze ai lavoratori per tutto quello che riguarda la sicurezza e l'igiene del lavoro. Deve essere effettuata da persone esperte, ben documentata e i suoi contenuti devono essere commisurati alle risultanze della valutazione dei rischi dell'impresa (misure di prevenzione e protezione previste, uso delle attrezzature di lavoro, degli impianti di ventilazione, manutenzione, procedure di lavoro e di emergenza, uso dei DPI, ecc.).

### • FORMAZIONE IN FUNZIONE DELLO SPECIFICO CANTIERE

Alla formazione di Attività Specifica deve aggiungersi una formazione per ogni singolo cantiere in funzione della attività da svolgere e dell'ambiente lavorativo in cui si andrà a operare.

Considerati i vari tipi di formazione descritti in precedenza, in particolare, il lavoratore deve ricevere:

- una formazione generale su organizzazione, rischi, danni, prevenzione, diritti e doveri, normative vigenti, ecc.
- una formazione sui rischi specifici presenti nel comparto a cui appartiene l'impresa, misure di prevenzione e protezione messe in atto, Dispositivi di Protezione Individuale (DPI), ecc.
- un addestramento, da parte di personale esperto, sui rischi particolari riferiti alla specifica attività, sulle procedure di sicurezza e igiene previste, sull'uso e sui dispositivi di sicurezza relativi alle macchine/attrezzature/utensili che utilizzerà il lavoratore.
- una formazione sui rischi specifici presenti nel cantiere anche in riferimento alle misure di prevenzione e protezione collettive presenti (ponteggi fissi o su ruote, parapetti, ecc.), ai Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) da adottare (imbracature anticaduta, cordini, ecc.) e delle attrezzature/macchine da utilizzare (PLE, filettatrici, ecc.).

Uno specifico addestramento deve riguardare l'uso corretto dei Dispositivi di Protezione Individuale ([vedi Capitolo 7 "DPI, Dispositivi Protezione Individuale"](#)).

In particolare:

- per i DPI per la protezione dell'udito;
- Per i DPI di terza categoria: cinture di sicurezza, autorespiratori, protezioni contro le temperature estreme, le aggressioni chimiche, le radiazioni ionizzanti, le tensioni elettriche, ecc.

La Formazione dei Lavoratori è "continua", va periodicamente ripetuta, in particolare a ogni cambiamento di mansione, all'introduzione di nuove attrezzature di lavoro o di nuove tecnologie, di nuove sostanze e preparati pericolosi.

La Formazione, se effettuata con criteri di Qualità (completezza, coinvolgimento dei discenti in discussioni, lavori di gruppo, simulazioni, trattazione di casi concreti, ecc.), aumenta la sua efficacia e quindi la consapevolezza dei lavoratori, la loro partecipazione ai processi per la riduzione degli infortuni e delle malattie professionali, la correzione di comportamenti sbagliati sia individuali che collettivi.

Per l'elevata presenza nel settore di lavoratori stranieri, si deve tenere presente in fase di informazione e formazione delle difficoltà linguistiche e di comprensione dei soggetti e della "diversa percezione del rischio".

L'informazione e la formazione che il datore di lavoro deve assicurare a ciascun lavoratore devono essere comprensive del rischio elettrico presente in cantiere e delle relative misure di prevenzione e protezione.



## 2.1 PRINCIPALI DEFINIZIONI

Di seguito riportiamo le principali definizioni riguardanti l'argomento della sicurezza elettrica:

**Parte attiva:** conduttore o parte conduttrice in tensione nel servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro.

**Massa:** parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto; (N.B.: le masse devono essere collegate all'impianto di terra).

Una parte conduttrice che può andare in tensione solo perché è in contatto con una massa non è da considerare una massa.

- è una massa il motore della betoniera e non è una massa la struttura della betoniera;
- è una massa il motore del paranco ma non è una massa il ponteggio metallico sul quale il paranco è appoggiato;
- diventa massa ogni parte metallica separata dalle parti attive solo con un isolamento principale;
- è una massa un canale metallico che contiene cavi unipolari senza guaina; non è una massa lo stesso canale metallico se contiene solo cavi multipolari con guaina;
- sono considerate masse anche le parti fuori dalla portata di mano (ad esempio apparecchi di illuminazione posizionati anche sopra ai 2,5 m di altezza).

**Massa estranea:** parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale, generalmente il potenziale di terra; per esempio:

- parti metalliche che presentano un valore di resistenza verso terra inferiore a  $1000 \Omega$ , nei luoghi ordinari;
- parti metalliche che presentano un valore di resistenza verso terra inferiore a  $200 \Omega$  nei luoghi con maggior rischio elettrico, quali ad esempio: cantieri, locali ad uso zootecnico, locali uso medico di gruppo 1 o di gruppo 2, senza pericolo di microshock.

Tipicamente gli elementi metallici facenti parte di strutture di edifici (ferri del cemento armato o strutture metalliche in collegamento con le fondazioni), le condutture metalliche di gas, acqua e riscaldamento presentano valori di resistenza verso terra inferiori a  $200 \Omega$ ;

**Contatto diretto:** il contatto diretto si verifica quando una parte del corpo umano viene a contatto con parti attive dell'impianto che normalmente sono in tensione. Si può avere un contatto diretto con un conduttore in tensione, un morsetto, l'attacco di una lampadina o altri componenti elettrici che sono normalmente in tensione (Norma CEI 64-8/2).

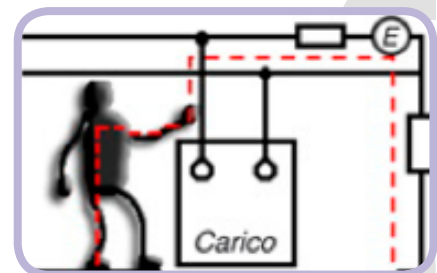


Figura 1: Contatto diretto (fonte Wikipedia).

**Contatto indiretto:** il contatto indiretto si verifica quando una parte del corpo umano viene a contatto con una massa o con altra parte conduttrice connessa con la massa, normalmente non in tensione, ma che si trova accidentalmente in tensione in seguito a un guasto o un difetto dell'isolamento (Norma CEI 64-8/2).

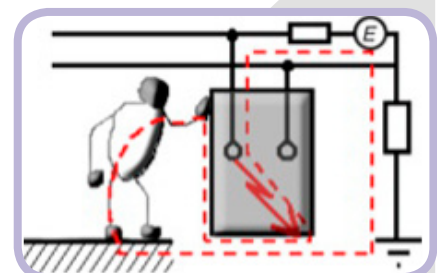


Figura 2: Contatto indiretto (fonte Wikipedia).



**Parti simultaneamente accessibili:** conduttori o parti conduttrici che possono essere toccati simultaneamente da una persona. Le parti simultaneamente accessibili possono essere: parti attive, masse, masse estranee, conduttori di protezione, collettori di terra, pavimenti e pareti non isolanti. La presenza di una gru in cantiere rende simultaneamente accessibili, tramite il relativo gancio, parti conduttrici anche molto distanti tra loro.

**Conduttore di protezione:** conduttore che collega le masse e gli alveoli di terra delle prese al nodo di terra nel quadro elettrico (nei cantieri il conduttore di protezione si trova, nei cavi flessibili multipolari, assieme ai conduttori di fase e di neutro).

**Conduttore equipotenziale:** conduttore che collega le masse estranee al nodo di terra nel quadro elettrico.

**Nodo di terra:** punto di connessione, tipicamente contenuto nei quadri elettrici, dove si raccolgono i vari conduttori di protezione, quelli equipotenziali e i conduttori di terra.

**Conduttore di terra:** conduttore che collega il nodo di terra al dispersore e che eventualmente collega tra di loro i vari elementi del dispersore.

**Dispersore:** parte conduttrice in contatto elettrico con il terreno e che realizza un collegamento elettrico con la terra. Il dispersore è "intenzionale" quando è installato unicamente per scopi inerenti all'impianto elettrico (per esempio il picchetto vicino al quadro elettrico).

Il dispersore è "di fatto" quando è installato per scopi non inerenti all'impianto elettrico (per esempio le fondazioni del cemento armato).

**Cavo unipolare:** cavo elettrico isolato che porta un solo conduttore.

**Cavo multipolare:** gruppo di conduttori unipolari raccolti assieme e a loro volta ricoperti da una guaina protettiva.

**Cavo resistente al fuoco:** cavo rigido con isolamento minerale e guaina in rame, usato in particolari impianti che devono funzionare anche in presenza di incendio (ad esempio: alimentazione di pompe antincendio, impianti Ex-d, generalmente non è richiesto in cantiere).

**Cavo non propagante l'incendio:** cavo che si danneggia se esposto al fuoco ma che non propaga l'incendio lungo il suo percorso (tipicamente necessari nell'attraversamento di compartimenti antincendio, generalmente non sono richiesti in cantiere).

(N.B.: **Cavo antifiamma:** non esiste è un modo improprio per definire i cavi non propaganti l'incendio.)

**Conduttura:** insieme costituito da uno o più conduttori elettrici e dagli elementi che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio e la loro eventuale protezione meccanica.

**Corrente di sovraccarico di un circuito:** corrente che supera il valore nominale (per le condutture, il valore di portata) in un circuito elettricamente integro.

**Corrente di cortocircuito:** corrente che si verifica a seguito di un guasto di un circuito:

- tra fase e fase;
- tra le tre fasi;

- tra fase e neutro;  
(il guasto tra fase e terra è invece definito: guasto a massa).

Se il guasto è di impedenza trascurabile si definisce: guasto “franco”.

**Apparecchio utilizzatore trasportabile ed apparecchio utilizzatore mobile:** un apparecchio utilizzatore è denominato trasportabile se può essere spostato facilmente, perché munito di apposite maniglie per il trasporto o perché la sua massa è limitata (ad esempio 18 kg).

Un apparecchio trasportabile viene denominato apparecchio mobile solo se deve essere spostato dall’utente per il suo funzionamento mentre è collegato al circuito di alimentazione (ad esempio levigatrice per pavimenti).

**Apparecchio utilizzatore portatile:** apparecchio utilizzatore mobile destinato ad essere sorretto dalla mano durante il suo impiego ordinario, nel quale il motore, se esiste, è parte integrante dell’apparecchio (ad esempio: trapano, martello demolitore o smerigliatrice).

**Apparecchio utilizzatore fisso:** apparecchio utilizzatore che non sia trasportabile, mobile o portatile (ad esempio: gru a torre, silos, sega).

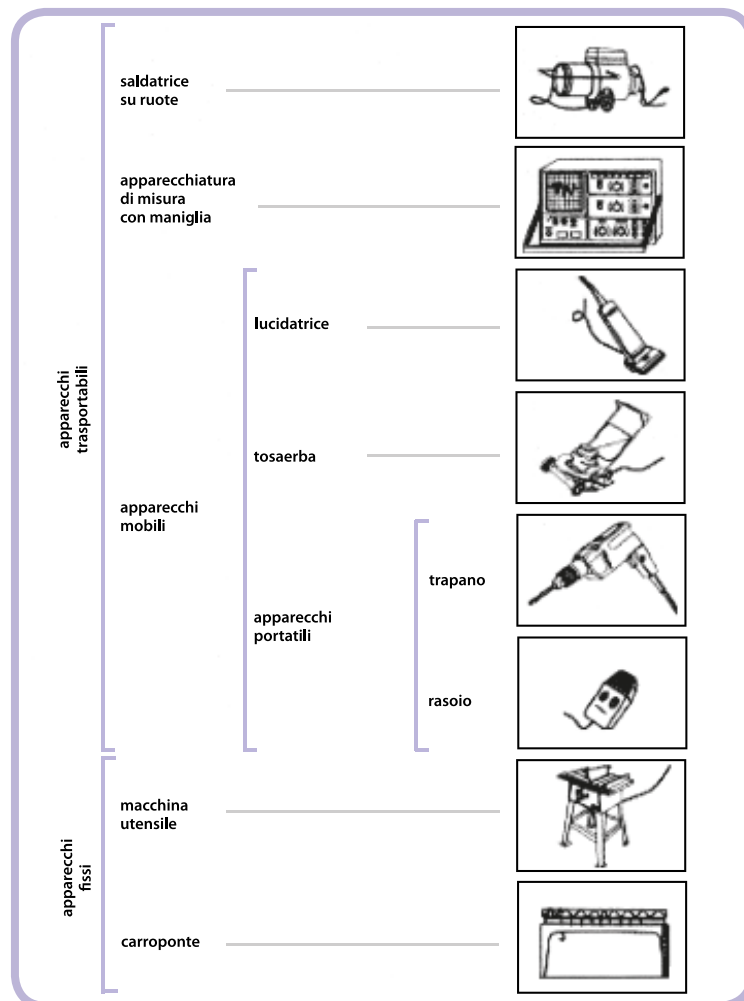


Figura 3.

## 2.2 EFFETTI DELLA CORRENTE ELETTRICA NEL CORPO UMANO

Il passaggio della corrente elettrica attraverso il corpo umano può produrre effetti fisiopatologici riconducibili principalmente:

- a) a disfunzione di organi vitali (cuore, sistema nervoso);
- b) ad alterazione dei tessuti per ustione.

Le conseguenze sono:

- **tetanizzazione:** si contraggono i muscoli interessati al passaggio della corrente e risulta difficile staccarsi dalla parte in tensione (contrazione spasmodica dei muscoli);
- **arresto della respirazione:** si determina la paralisi dei centri nervosi che controllano la respirazione (il soggetto colpito muore di asfissia);
- **fibrillazione ventricolare:** risulta l'effetto più pericoloso ed è dovuto alla sovrapposizione delle correnti provenienti dall'esterno con quelle fisiologiche che, generando contrazioni scoordinate del muscolo cardiaco, può portare fino all'arresto cardiaco;
- **ustioni:** sono prodotte dal calore che si sviluppa per *effetto joule* dalla corrente elettrica che fluisce attraverso il corpo. Normalmente le ustioni si concentrano nel punto di ingresso e in quello di uscita della corrente dal corpo in quanto la pelle è la parte che offre maggiore resistenza.

La probabilità di innescare la fibrillazione è legata a numerosi parametri quali:

- percorso della corrente nel corpo, come indicato nella tabella seguente, dove il fattore 1,5 (corrispondente al percorso torace - mano sinistra) è il caso peggiore; dalla norma CEI 64-18:

**Tabella 12 - Fattore di percorso  $F$  per diversi percorsi**

Percorso della corrente	Fattore di percorso $F$
Mano sinistra - piede sinistro, piede destro o entrambi i piedi	1,0
Mano sinistra - entrambi i piedi	1,0
Mano sinistra - mano destra	0,4
Mano destra - piede sinistro, piede destro o entrambi i piedi	0,8
Dorso - mano destra	0,3
Dorso - mano sinistra	0,7
Torace - mano destra	1,3
Torace - mano sinistra	1,5
Natiche - mano sinistra, mano destra o entrambe le mani	0,7
Piede sinistro - piede destro	0,04

ESEMPIO Una corrente di 225 mA da mano a mano ha stessa probabilità di causare una fibrillazione ventricolare di una corrente di 90 mA da mano sinistra verso entrambi i piedi.

- superficie di contatto con la parte in tensione;
- pressione di contatto con la parte in tensione;
- tensione di contatto (tipicamente 230V);
- contatto con il terreno (ad esempio: il terreno bagnato/erboso è più pericoloso del terreno asciutto/asfaltato, inoltre le calzature isolanti sono più sicure rispetto a quelle in cuoio);
- contatto simultaneo con una parte in tensione e un'altra collegata a terra;
- resistenza interna del corpo (dato soggettivo di ciascun individuo).

Nei cantieri edili, in particolare, a causa della presenza di terreno bagnato e di severe sollecitazioni meccaniche di apparecchi e condutture, sono particolarmente pericolosi i **contatti diretti** (per esempio: contatto con parti in tensione di cavi o apparecchi elettrici danneggiati).

Nei cantieri edili, oltre al contatto della persona con parti in tensione, è presente anche il rischio di **contatto di macchine**, tipo gru, autogru, pompe per cemento ecc. con le linee elettriche aeree esterne. Analogamente è presente anche il rischio di contatto di macchine, tipo escavatori, con le linee elettriche interrato.

Adeguate barriere isolanti o protezioni meccaniche delle linee talvolta possono essere utili, ma solo l'informazione e l'attenzione degli operatori possono prevenire tali incidenti in modo esaustivo.

Oltre al passaggio di corrente nel corpo gli impianti elettrici possono anche causare altri eventi che sono pericolosi per l'incolumità delle persone:

- **Ustioni** per surriscaldamenti di parti elettriche o per innesco di materiali infiammabili e/o esplosivi;
- **Ustioni/lesioni** per malfunzionamenti di interruttori inadeguati a interrompere l'arco elettrico che si produce nei corto-circuiti.

Inoltre, a causa dei fulmini possono prodursi delle sovratensioni sugli impianti elettrici che possono danneggiare i componenti dell'impianto elettrico e provocare guasti a massa di apparecchi; sempre a causa dei fulmini possono manifestarsi tensioni pericolose tra terreno e parti metalliche a contatto delle persone (tensioni di contatto) e anche tensioni pericolose tra i due piedi (tensioni di passo).

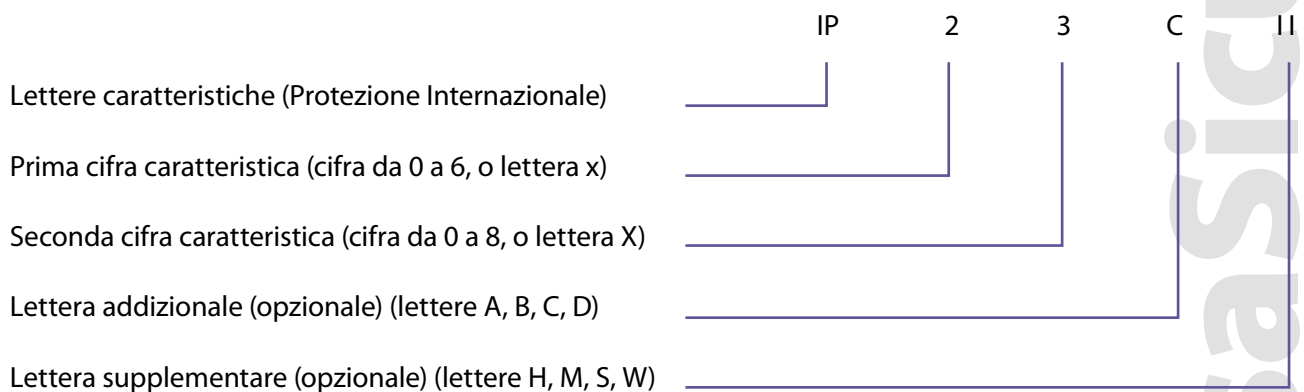
Un ulteriore rischio nell'utilizzo dell'energia elettrica nel cantiere è legato al fatto che l'energia elettrica può anche venire a mancare per cause esterne al cantiere, pertanto è necessario valutare anche questo rischio (ad esempio: lavori in sotterraneo, in galleria, carichi sospesi particolarmente pericolosi); in questi casi si deve ricorrere all'utilizzo di un gruppo elettrogeno come alimentazione dei servizi di sicurezza.

## 2.3 METODI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Si devono utilizzare misure intese a fornire una protezione totale contro i contatti diretti:

- isolamento parti attive;
- protezione delle parti attive con involucri aventi grado di protezione adatto; si vedano le sottostanti tabelle tratte dalla norma CEI 70-1.

### STRUTTURA DEL CODICE IP



Elemento	Cifre o lettere	Significato per la protezione dell'apparecchiatura	Significato per la protezione delle persone	Rif.
Lettere caratteristiche	IP	-	-	-
Prima cifra caratteristica		<b>Contro la penetrazione di corpi solidi estranei:</b>	<b>Contro l'accesso a parti pericolose con:</b>	
	0	(non protetto)	(non protetto)	
	1	≥ 50 mm di diametro	dorso della mano	
	2	≥ 12,5 mm di diametro	dito	Art. 5
	3	≥ 2,5 mm di diametro	attrezzo	
	4	≥ 1,0 mm di diametro	filo	
	5	protetto contro la polvere	filo	
	6	totalmente protetto contro la polvere	filo	
Seconda cifra caratteristica		<b>Contro la penetrazione di acqua con effetti dannosi:</b>	-	
	0	(non protetto)		
	1	caduta verticale		
	2	caduta di gocce d'acqua (inclinazione 15°)		
	3	pioggia		Art. 6
	4	spruzzi d'acqua		
	5	getti d'acqua		
	6	getti potenti		
	7	immersione temporanea		
8	immersione continua			

Lettera addizionale (opzionale)	-		<b>Contro l'accesso a parti pericolose con:</b>
	A		dorso della mano
	B		dito
	C		attrezzo
	D		filo
Lettera supplementare (opzionale)		<b>Informazioni supplementari relative a:</b>	
	H	Apparecchiature ad alta tensione	
	M	Prova con acqua con apparecchiatura in moto	Art. 8
	S	Prova con acqua con apparecchiatura non in moto	
	W	Condizioni atmosferiche	

NB: nei cantieri bisogna prevedere una protezione contro polvere e spruzzi (IP44) che consegue automaticamente anche la protezione minima richiesta contro i contatti diretti: IP2X per parti verticali, IP4X per parti orizzontali.

Nei box-uffici-spogliatoi è sufficiente la protezione IP2X.

Nei bagni con doccia è necessaria la protezione IP44 dove si preveda la proiezione di spruzzi d'acqua, fermo restando che dal punto doccia non deve essere possibile toccare parti elettriche (ad esempio: porta-lampade, comandi luce, apparecchi elettrici); per maggiori dettagli occorre far riferimento alla norma CEI 64-8/7.

Infine, l'utilizzo di interruttori differenziali con corrente nominale d'intervento non superiore a 30 mA viene riconosciuto come una protezione addizionale contro i contatti diretti, ma non è considerato una misura di protezione completa contro detti contatti.

## 2.4 METODI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

### 2.4.1 Protezione con interruzione automatica dell'alimentazione

Si considera il caso più frequente di sistema TT (fornitura in bassa tensione) (vedi 2.7 "Esempi di alimentazione degli impianti elettrici di cantiere").

In questo caso la protezione è costituita da collegamento a terra delle masse e interruttore differenziale: deve essere rispettata la seguente condizione:

$$R_e \times I_{dn} \leq U_L$$

dove:

**Re**: è la resistenza di terra del dispersore in ohm;

**Idn**: è la corrente nominale differenziale, la più alta tra gli interruttori presenti in cantiere;

**UL**: è il valore massimo della tensione di contatto che è possibile mantenere per un tempo indefinito in condizioni ambientali specificate; per correnti alternate nei locali ordinari tale valore è fissato dalla norma CEI 64-8 in 50 V, valore efficace, mentre per i locali e/o utilizzi in luoghi più pericolosi, come appunto i cantieri edili, il valore stabilito dalla norma stessa è pari a 25V, valore efficace.

I casi più frequenti sono i seguenti:

$I_{dn} = 1 \text{ A}$ : resistenza di terra massima ammessa = 25  $\Omega$ ;

$I_{dn} = 0,5 \text{ A}$ : resistenza di terra massima ammessa = 50  $\Omega$ ;

$I_{dn} = 0,3 \text{ A}$ : resistenza di terra massima ammessa = 84  $\Omega$ ;

$I_{dn} = 0,03 \text{ A}$ : resistenza di terra massima ammessa = 833  $\Omega$ .

### 2.4.2 Protezione senza interruzione del guasto

- a) Si utilizzano quadri elettrici e apparecchi di Classe II, ovvero costruiti con "isolamento doppio o rinforzato", contrassegnati dal simbolo (doppio quadrato) indicato nella Figura 4. Questi apparecchi non devono essere collegati al conduttore di protezione.



Figura 4.

**Per i cavi occorre definire (CEI 20-40):**

**Tensione:** la tensione nominale di un cavo è la tensione di riferimento per la quale il cavo è progettato e che serve per definire le prove elettriche.

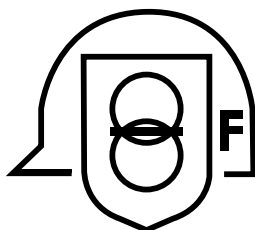
La tensione nominale è data dalla combinazione di due valori,  $U_0/U$ , espressi in volt:

- $U_0$  è il valore efficace tra ogni conduttore isolato e la terra (copertura metallica del conduttore o ambiente circostante)
- $U$  è il valore efficace tra due conduttori di fase di un cavo multipolare o di sistema di cavi unipolari.

In un sistema a c.a., la tensione nominale di un cavo deve essere almeno pari alla tensione nominale del sistema al quale è destinata. Questa condizione si applica sia al valore  $U_0$  sia al valore  $U$ .

In cantiere si considerano a "doppio isolamento" i cavi multipolari con guaina aventi  $U_0/U = 450/750$  V o valori superiori.

- b) Sistema di protezione per separazione elettrica (per esempio un piccolo gruppo elettrogeno o un trasformatore di isolamento) (vedi 2.7 "Esempi di alimentazione degli impianti elettrici di cantiere").
- c) Si utilizzano sistemi di protezione SELV (**Safety Electric Low Voltage**) ovvero sistemi di protezione con alimentazione di sicurezza a basso voltaggio (25 o 50 V, valore efficace in corrente alternata, fornita da speciali trasformatori, detti "trasformatori di sicurezza"). I trasformatori di sicurezza per cantieri devono essere contrassegnati con il simbolo (CEI EN 61558-2-23):



Questi sistemi peraltro garantiscono anche la protezione contro i contatti diretti, d'altra parte non consentono l'uso di apparecchi con elevata potenza.



## 2.5 METODI DI PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO

Una corrente di sovraccarico è una corrente che si manifesta in **un circuito integro** quando si supera il valore nominale dell'apparecchio alimentato (per esempio un motore o una presa a spina); per le condutture, quando si supera il valore di portata della conduttura.

In caso di sovraccarico gli apparecchi o le condutture possono **surriscaldarsi progressivamente** fino a danneggiarsi. Il danneggiamento dell'isolante delle condutture comporta spesso il successivo evento del corto-circuito; fino a quel momento però le sovracorrenti sono di intensità modesta e possono essere riconosciute dai sensori "termici" degli interruttori magnetotermici, che sono sensibili al calore in eccesso e aprono il circuito prima che si possano manifestare dei danni.

Tipicamente la parte "termica" di un interruttore magnetotermico svolge questo compito in maniera adeguata; per la protezione dei motori invece è necessario utilizzare "relè termici" (detti anche "salvamotori") che si possono regolare in modo preciso in relazione alle caratteristiche del motore stesso.

### Nei cantieri edili è necessario proteggere dal sovraccarico:

- *condutture elettriche*; la protezione contro il sovraccarico interrompe il flusso di corrente pericolosa e quindi può essere ottenuta installando l'interruttore magnetotermico o all'inizio o alla fine di una conduttura. In particolare, la corrente nominale dell'interruttore ( $I_n$ ) deve essere non superiore alla portata del cavo ( $I_z$ ), ovvero  $I_n \leq I_z$ .
- *prese a spina*; è necessario che esista una protezione dal sovraccarico avente valore nominale uguale o inferiore a quello della presa.
- *interuttori differenziali "puri"* (quelli non abbinati a un interruttore magnetotermico).

## 2.6 METODI DI PROTEZIONE CONTRO IL CORTO-CIRCUITO

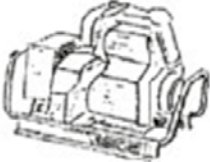
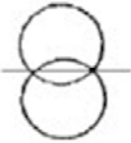
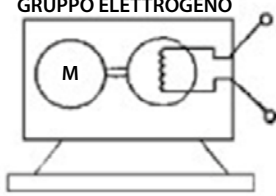
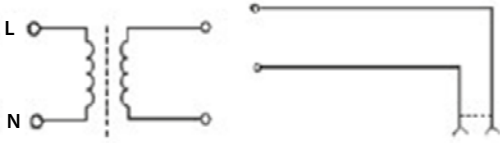
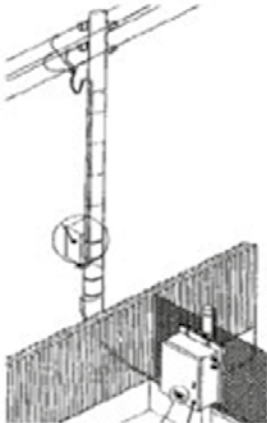
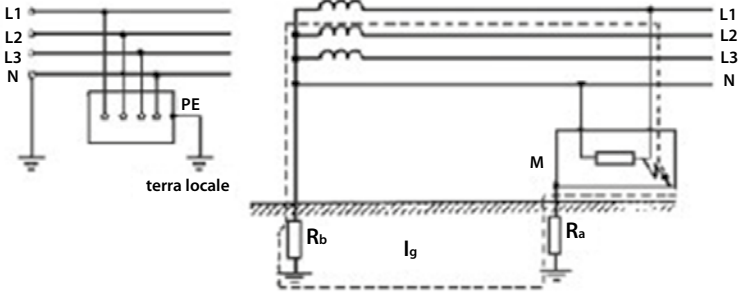

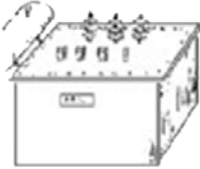
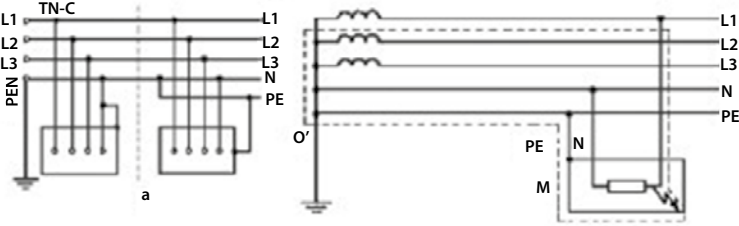
Una corrente di corto circuito si verifica a seguito di un guasto che danneggia l'isolamento di un circuito tra due fasi, tra tre fasi o tra neutro e fasi.

Al contrario del sovraccarico che presenta sovracorrenti modeste e progressive il corto circuito produce correnti molto elevate in tempi brevissimi; per interrompere tali correnti si utilizzano interruttori automatici in grado di rilevare il cortocircuito grazie ai sensori "magnetici".

I punti critici per la protezione contro i corto circuiti sono:

- **all'inizio della condotta**, dove le correnti di guasto possono essere molto alte; per questo motivo il potere di interruzione (o di cortocircuito) dell'interruttore deve essere uguale o superiore alla corrente di guasto prevista nel punto di installazione.
- **alla fine della condotta** dove le correnti si abbassano fino a non consentirne il rilevamento da parte del sensore "magnetico"; verificare questa condizione necessita di calcoli complessi o di specifiche misurazioni, ma se la condotta è protetta contro il sovraccarico nel punto di partenza della stessa questo problema non si pone.

## 2.7 ESEMPI DI ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI DI CANTIERE (GUIDA CEI 64-17)

ALIMENTAZIONE	DISTRIBUZIONE
<p>Piccolo gruppo elettrogeno</p>  <p>Trasformatore di isolamento</p> 	<p>GRUPPO ELETTROGENO</p>   <p>Separazione elettrica per alimentazione di un singolo utilizzatore</p>
<p>Distributore</p> 	 <p>Sistema di distribuzione TT e percorso della corrente di guasto a terra</p>
<p>Gruppo elettrogeno</p>  <p>Trasformatore di MT/BT</p> 	 <p>Sistema di distribuzione TN e percorso della corrente di guasto a terra</p>

## 3.1 TIPOLOGIA DEI CAVI ELETTRICI E CONDIZIONI DI POSA

I cavi utilizzati per posa mobile devono essere di tipo multipolare con guaina, resistenti all'acqua e all'abrasione e mantenuti in buone condizioni (integrità delle guaine e dei pressacavi).

Possono essere usati solamente i cavi tipo: H07RN-F, H07RN8-F, H07BQ-F, FG7OK 0,6/1 kV.

Per la posa fissa devono essere usati cavi multipolari con guaina. In particolare, i cavi con isolamento e/o guaina in PVC non possono essere installati/smontati a temperature  $\leq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

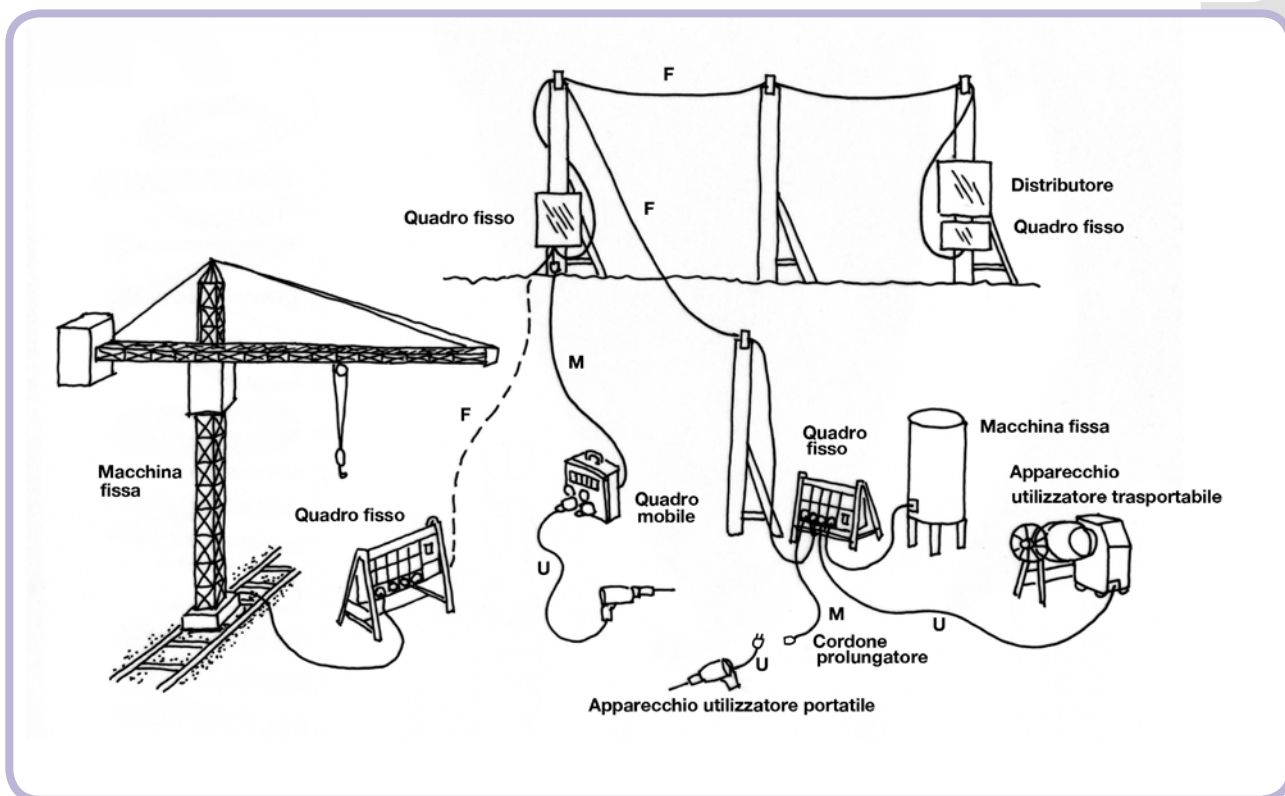


Figura 5: Posa delle condutture: F = conduttura a posa fissa;  
M = conduttura a posa mobile; U = cavi degli apparecchi utilizzatori.

Per comprendere il significato delle sigle che contraddistinguono le diverse tipologie di cavi è necessario fare riferimento alle Tabelle 1 e 2.

**Tabella 1**

CAVI: SIGLE DI DESIGNAZIONE CEI 20-27									
<b>Riferimento norme</b>	H Cavo armato	A Cavo nazionale riconosciuto	N Altro tipo di cavo nazionale						
<b>Tensione nominale</b>	03 U <sub>0</sub> /U = 300/300V	05 U <sub>0</sub> /U = 300/500V	07 U <sub>0</sub> /U = 450/750V	1 U <sub>0</sub> /U = 0,6/1 kV					
<b>Isolante</b>	V PVC	V2 PVC per temperature di esercizio di 90 °C	V3 PVC per cavi installati a basse temperature	R Gomma sintetica (stirene-butadiene)	S Gomma silicica	G Etilenevinilacetato (gomma)	G9 Elastomero reticolato speciale	M Isolante minerale	

1. Tipologia dei cavi elettrici e condizioni di posa

<b>Rivestimenti metallici</b>	A Conduttore concentrico di alluminio	C Conduttore concentrico di rame	C4 Schermo a treccia di rame	C7 Schermo di rame (fili, piattine o nastri)				
<b>Guaina</b>	V PVC	V2 PVC per temperature di esercizio di 90 °C	V3 PVC per cavi installati a basse temperature	R Gomma sintetica (stirene-butadiene)	N Policloroprene (PCP)	J Treccia di fibra di vetro	T Treccia tessile sull'insieme delle anime	T6 Treccia tessile sulle singole anime
<b>Organi portanti</b>	D2 Fili tessili o di acciaio sull'insieme delle anime o sulla guaina	D3 Componenti tessili o metallici posti al centro del cavo	D5 Riempitivo centrale					
<b>Costruzione speciale</b>	H Cavi piatti o divisibili, con o senza guaina	H2 Cavi piatti non divisibili	H5 Cavi con anime cordate a spirale visibile	H6 Cavi piatti con 3 o più anime				
<b>Conduttore</b>	U Conduttore a filo unico	R Conduttore a corda rigida	K Conduttore a corda flessibile per posa fissa	F Conduttore a corda flessibile per posa mobile	H Conduttore flessibilissimo			

Esempio di cavo con relativa designazione:



**H07RN8-F**  
**CAVO PER POMPE (SUBMERSIBLE PUMP CABLE)**

CAVI PER ENERGIA FLESSIBILI ISOLATI IN GOMMA RESISTENTI ALL'ACQUA CON GUAINA SPECIALE  
ENERGY TRANSMISSION WATER RESISTANT RUBBER INSULATED CABLES WITH SPECIAL SHEATH

(Conforme alla direttiva BT 2006/95/CE - Direttiva RoHS: 2002/95/CE) (Accordingly to the standards BT 2006/95/EC- RoHS: 2002/95/EC)

**Norme di riferimento** CEI 20-19/16 CENELEC HD 22.16 S4 BS 7919:2001 NF C 32-102-16 VDE 0282-16  
CEI 20-35 (EN60332-1-2) BS EN 60332-1-2 NF EN 60332-1-2 DIN EN 60332-1-2

**Standards**



Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5. Isolante in miscela elastomerica qualità E14. Guaina in pollicloroprene qualità EM2.	Flexible conductor, class 5 copper made. Elastomeric mixture Insulation in E14 quality. Polychloroprene sheath, EM2.
--	--

Tensione nominale U0	450 V	Nominal voltage U0
Tensione nominale U	750 V	Nominal voltage U
Tensione di prova	2500 V	Test voltage
Tensione massima Um	1000V Installazioni Fisse / for fixed and protected installation	Maximun voltage Um
Temperatura massima di esercizio	+60°C	Maximun operating temperature
Temperatura massima di corto circuito	+200°C	Maximun short circuit temperature
Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico)	-40°C	Min. operating temperature (without mechanical shocks)
Temperatura minima di installazione e maneggio	-25°C	Minimum installation and use temperature

## 1. Tipologia dei cavi elettrici e condizioni di posa

Tabella 2







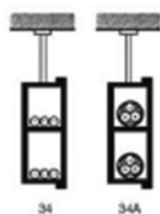




CAVI: SIGLE DI DESIGNAZIONE UNEL 35011								
<b>Conduttore</b>	U Conduttore a filo unico	R conduttore a corda rigida	F conduttore a corda flessibile	FF Conduttore a corda flessibilissima	T Conduttore telefonico			
<b>Isolante</b>	R PVC	R2 PVC di qualità superiore (R2)	R3 PVC per temperature fino a 105 °C	G Elastomero reticolato	G1 Gomma sintetica	G2 Gomma butilica	G4 Gomma siliconica	G5 Gomma etilenpropilenica (EPR)
	G7 Gomma etilenpropilenica ad alto modulo (HEPR)	G9 Gomma a basso sviluppo di fumi e di gas tossici e corrosivi	G10 Gomma a basso sviluppo di fumi e di gas tossici e corrosivi	M Isolante minerale	E4 Polietilene reticolato	L etilene vinilacetato (EVA)	K Policloroprene (PCP)	
<b>Forma cavo</b>	O Anime riunite per cavo rotondo	D Anime parallele per cavo piatto	W Anime parallele con un solco intermedio (cavi piatti divisibili)					
<b>Schermo</b>	H Schermo elettrostatico di alluminio (carte metallizzate o nastri)	H1 Schermo a nastri o fili di rame	H2 Schermo a treccia o calza di rame	AC Conduttore concentrico di alluminio	C Conduttore concentrico di rame	Q Quaina di rame		
<b>Armatura</b>	A Treccia metallica	F Fili d'acciaio	N Nastri d'acciaio	Z Piattine d'acciaio	Q Quaina di rame			
<b>Guaina</b>	R PVC	G Elastomero reticolato	M1 Materiale termoplastico a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi	M2 Elastomero a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi	E4 Polietilene reticolato	K Policloroprene (PCP)	T Treccia tessile	

Nella Tabella 3 sono indicate le tipologie di cavi che possono essere installati per posa fissa e per posa mobile.

Tabella 3: Tipologie di posa generalmente usate nei cantieri

MODALITÀ DI POSA		POSA FISSA				POSA MOBILE
		Tubi protettivi e canali	Passerelle e funi	Interrato		
Tipo	Tensioni			Tubi protettivi	Con protezione meccanica	
		3 3A 34 34A	11 12 13 17 34 34A	61	63	
N07V - K	450/750 V	SI	NO	NO	NO	NO
H07BQ - F	450/750 V	SI	SI	NO	NO	SI
H07RN_F	450/750 V	SI	SI	NO	NO	SI
FG7OR	0,6/1 kV	SI	SI	SI	SI	NO
N1VV - K	0,6/1 kV	SI	SI	SI	SI	NO

**Tabella 4: Modi di posa**

Pose più significative	Numero CEI 64-8/5	Rappresentazione	Temperatura ambiente (°C)
Cavi entro tubi a vista - Senza guaina - Multipolari o unipolari con guaina	3 3A		30
Cavi con guaina o armatura posati a parete	11		30
- Cavi multipolari con guaina su passerelle non perforate. - Cavi unipolari con guaina su passerelle non perforate.	12		30
- Cavi multipolari con guaina su passerelle forate. - Cavi unipolari con guaina su passerelle forate.	13 13		30
- Cavi multipolari con guaina sospesi a funi. - Cavi unipolari con guaina sospesi a funi.	17 17		30
- Cavi multipolari con guaina sospesi su pali dotati di selle e fissati con fascette.	(17)		30
Cavi con o senza guaina posati in canale - Unipolari - Multipolari	34 34A		30
Cavi con guaina posati in tubi protettivi (cavidotti) o cunicoli interrati.	61		20
Cavi provvisti di armatura metallica interrati senza protezione meccanica addizionale.	62		20
Cavi con guaina interrati con protezione meccanica.	63		20
Cavi multipolari immersi in acqua.	81		20

I cavi a posa fissa devono essere posati sollevati da terra o in tubazioni interrate protette dal passaggio di uomini e mezzi.

**CAVI CON POSA AEREA**

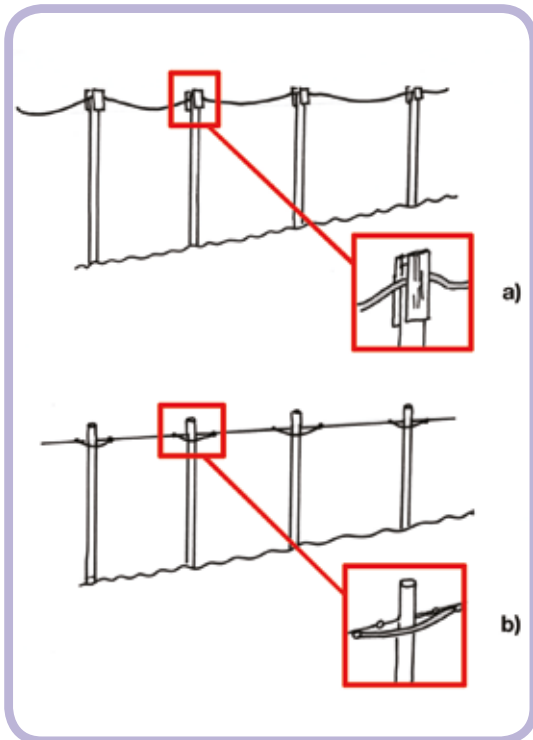


Figura 6: a) senza fune di sostegno;  
b) con fune portante.



Figura 7.

**CAVI CON POSA INTERRATA**

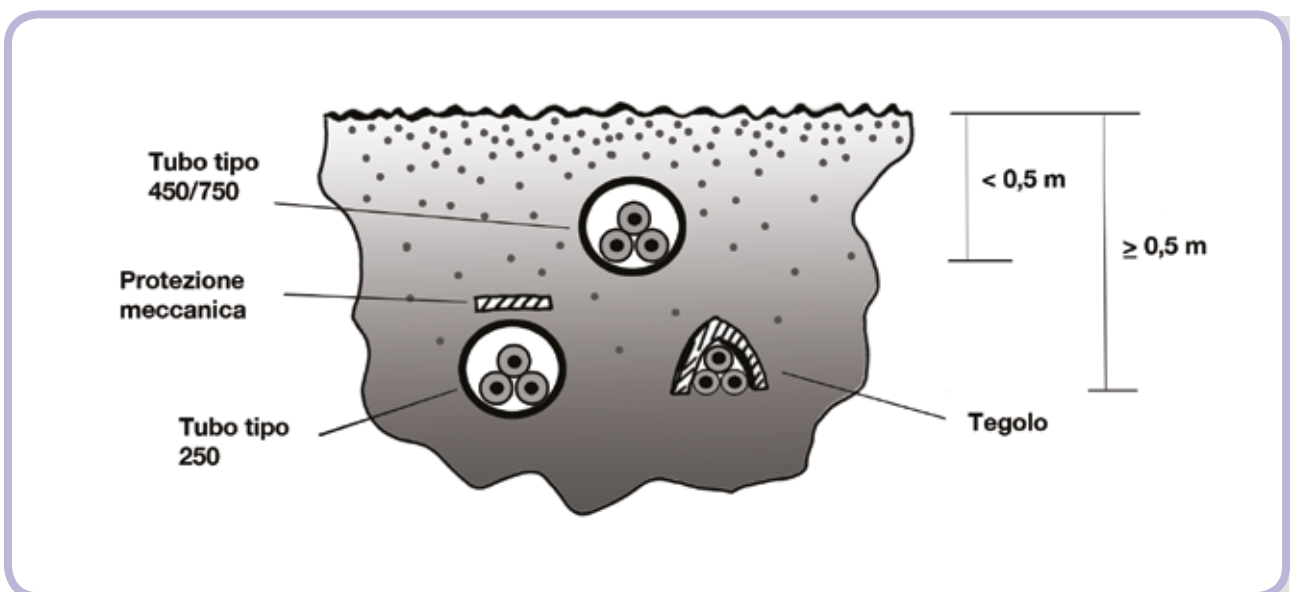


Figura 8: il tipo 250/450/750 identifica la resistenza del tubo allo schiacciamento, espressa in N (newton).



### PROTEZIONE DEI CAVI A POSA MOBILE

I cavi a posa mobile devono essere posati in modo da essere sottratti, per quanto possibile, a danneggiamenti meccanici.

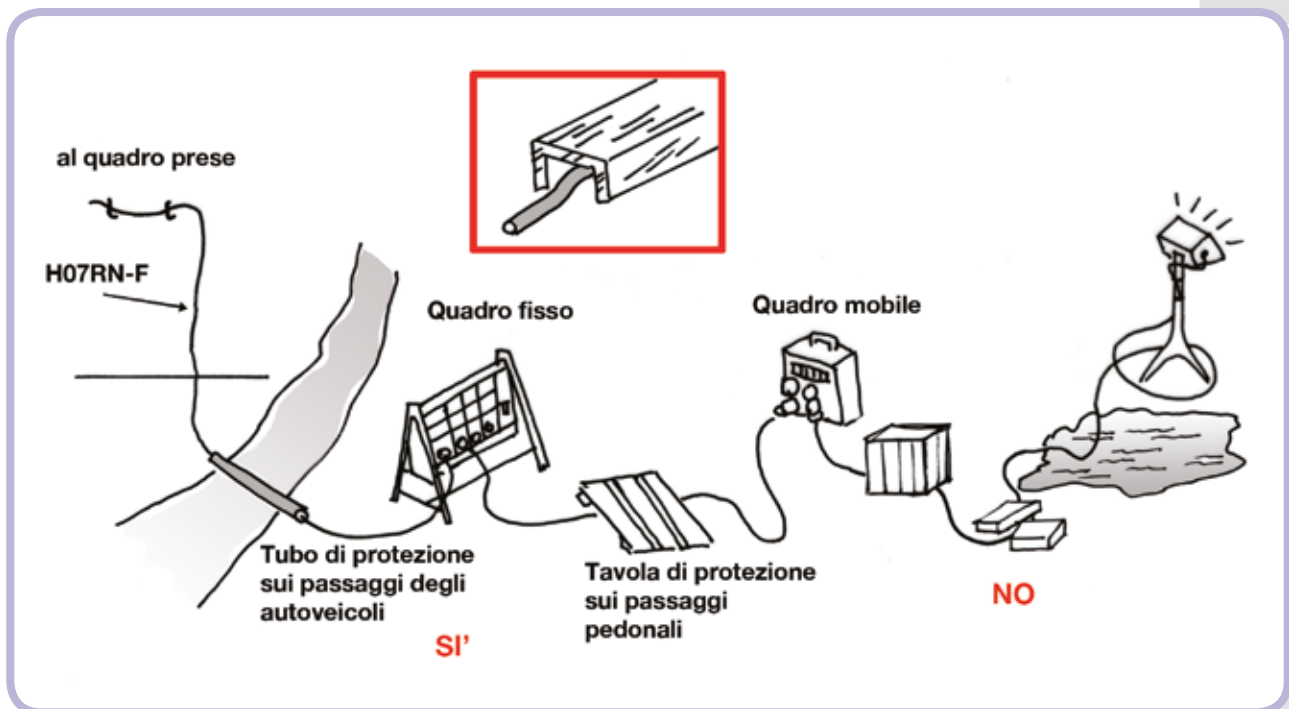


Figura 9.

## 3.2 PUNTO DI CONSEGNA DELL'ENERGIA ELETTRICA IN BASSA TENSIONE

### PROTEZIONE CONTRO CORTO CIRCUITO E SOVRACCARICO

Il cavo che collega il contatore al primo quadro di cantiere deve essere di tipo multipolare e idoneo in relazione alla posa, di tipo fisso.

Protezione contro il cortocircuito: il cavo, se di lunghezza superiore a 3 m, deve essere protetto da un idoneo interruttore magnetotermico, installato presso il quadro contatori.



Figura 10.

Nei cantieri edili non è ammesso utilizzare come protezione contro i cortocircuiti l'interruttore del Distributore (CEI 64-17 art. 6.4), pertanto è sempre necessario installare un interruttore automatico subito dopo il contatore, avente potere di interruzione maggiore o uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto della fornitura.

Convenzionalmente si assumono:

- una corrente di cortocircuito pari a 6 kA per le utenze monofase;
- una corrente di cortocircuito pari a 10 kA per le utenze trifase fino a 33 kW;
- una corrente di cortocircuito pari a 15 kA per le utenze trifase oltre 33 kW.

Tuttavia se con uno strumento adatto si misura la reale corrente di cortocircuito si possono trascurare le convenzioni ed installare un interruttore adeguato al valore misurato.

Esempio:

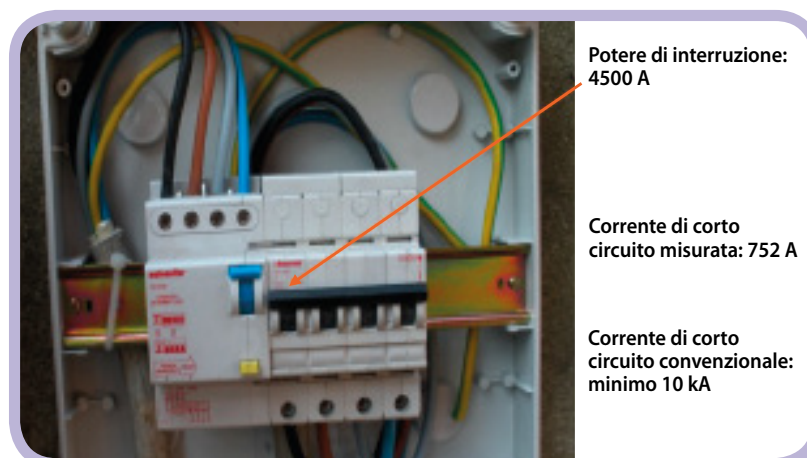


Figura 11.

La protezione dei cavi contro il sovraccarico si può ottenere installando un interruttore magnetotermico avente una corrente nominale minore o uguale alla portata del cavo ( $I_n \leq I_z$ ) sia a monte che a valle delle condutture.



I valori di portata dei cavi (Iz) si ricavano da specifiche tabelle; ad esempio:

**Tabella 5: Portata Iz dei cavi in rame multipolari per posa aerea o su parete (CEI UNEL 35024/1)**

ISOLANTE	NUMERO DI CONDUTTORI <sup>(1)</sup>					
	4	3	2	4	3	2
PVC o gomma G						
Gomma G7						
SEZIONE (mm <sup>2</sup> )	PORTATA IN REGIME PERMANENTE (A)					
1,5	15,5	17,5	19,5	19	22	24
2,5	21,5	24	27	26	30	33
4	29	32	36	36	40	45
6	37	41	46	46	52	58
10	50	57	63	64	71	80
16	68	76	85	86	96	107
25	90	96	112	110	119	138
35	110	119	138	137	147	171
50	134	144	168	167	179	209
70	170	184	213	215	229	269
95	206	223	258	262	278	328
120	239	259	299	306	322	382
150	275	299	344	353	371	441
185	314	341	392	405	424	506
240	369	403	461	479	500	599

(1) Si considerano i conduttori che portano corrente nel servizio ordinario, cioè solo i conduttori di fase (si suppone il carico equilibrato). Solo in caso di carichi fortemente squilibrati, o in presenza significativa di armoniche, si deve considerare caricato il conduttore di neutro; non è invece mai da considerare il conduttore di protezione. La tabella può essere usata anche per i cavi posati a soffitto.

#### EVENTUALE PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Se ci sono "masse" a valle del punto di consegna, all'inizio della condotta deve essere presente anche una protezione differenziale.

## 3.3 ALTRI TIPI DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA

### TRAMITE UN GRUPPO ELETTROGENO FISSO

Il gruppo elettrogeno fisso deve avere le seguenti caratteristiche:

- il morsetto di neutro collegato alla carcassa del gruppo stesso (sistema TN);
- la carcassa del gruppo collegata a terra e al conduttore di protezione delle prese installate sul gruppo;
- la sezione del conduttore di collegamento carcassa-dispersore  $\geq 16 \text{ mm}^2$ ;
- prese a spina protette da interruttori differenziali come per la rete elettrica ordinaria (30mA per prese e apparecchi mobili permanentemente connessi con corrente nominale fino a 32 A).

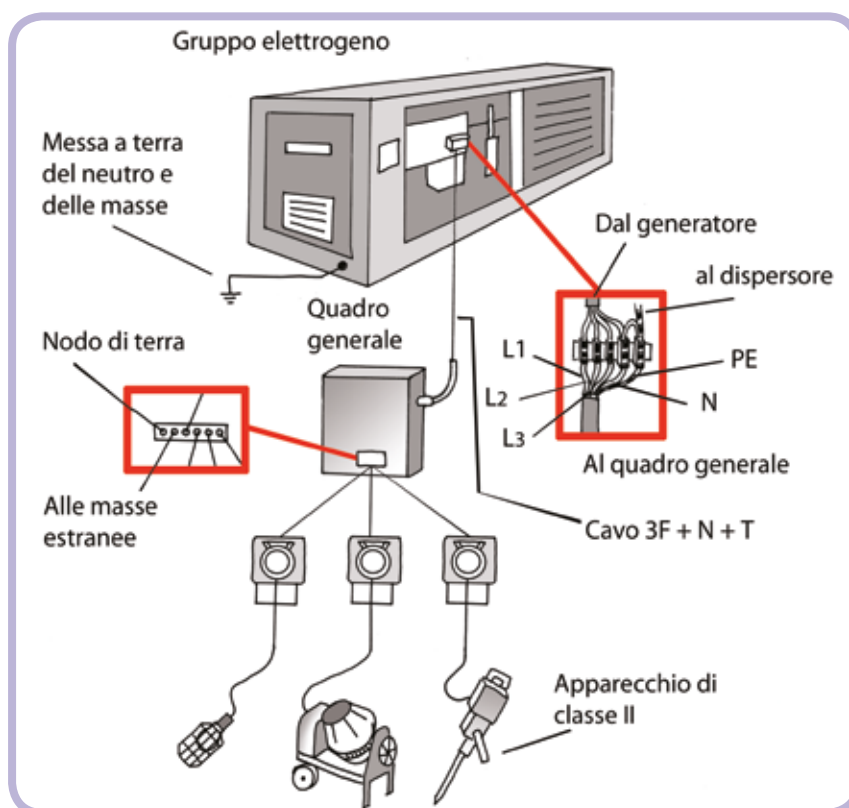


Figura 12.

Si possono utilizzare gruppi elettrogeni dotati di quadro con prese a spina, purché siano rispettate le medesime caratteristiche.



Figura 13: Gruppo elettrogeno.



Figura 14: Interruttore differenziale da 30 mA.

**TRAMITE UN PICCOLO GRUPPO ELETTROGENO TRASPORTABILE**

I piccoli gruppi elettrogeni trasportabili possono essere eserciti con il sistema di protezione per “separazione elettrica”, senza collegamenti a terra sia del neutro che delle prese a spina (comunque gli alveoli di terra delle prese a spina e la carcassa metallica del gruppo devono essere collegati tra loro).

Tali gruppi devono avere un grado di protezione non inferiore a IP44; se il grado di protezione è minore, possono essere utilizzati esclusivamente in punti protetti da polvere, acqua e urti.

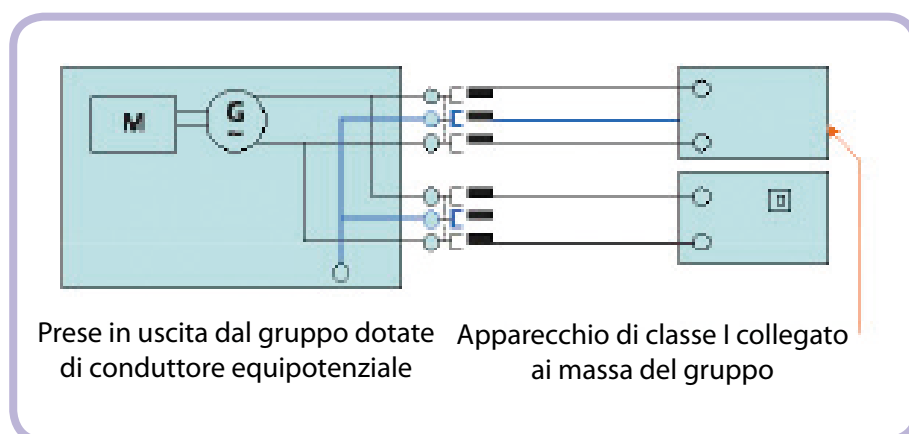


Figura 15.

**CON UTILIZZO DI PRESE A SPINA DI IMPIANTO ESISTENTE**

È consentita l'alimentazione di apparecchi mobili o trasportabili, senza dover realizzare un impianto di cantiere, a condizione che:

- Siano rispettate le condizioni di sicurezza previste dalla CEI 64-8 e, in particolare, che le prese utilizzate siano protette da un differenziale da 30 mA e che sia presente un impianto di terra efficiente.
- L'impianto fisso sia adatto a sopportare le condizioni ambientali derivanti dall'attività di cantiere (polveri, spruzzi d'acqua, ecc.).

## 3.4 QUADRO ELETTRICO PRINCIPALE DI TIPO ASC

Il quadri elettrici devono essere di tipo ASC (come definiti inserire il testo in giallo dalla norma EN 60439-4 / CEI 17-13/4).

I quadri tipo ASC devono essere dotati di targa indelebile indicante:

- nome/marchio del Costruttore;
- numero di identificazione;
- riferimento alla norma CEI EN 60439-4 (CEI 17-13/4);
- indicazione di: tensione nominale, frequenza e corrente nominale del quadro;
- grado di protezione;
- massa (kg).

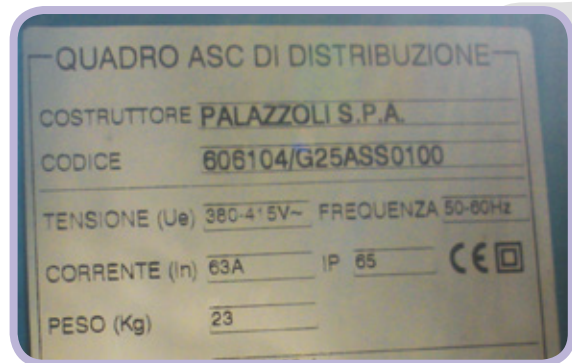


Figura 16.

Il costruttore del quadro ASC deve rilasciare una dichiarazione di conformità con il relativo schema. Esempio:


<b>SCAME PARRE S.p.A.</b> Via Costa Ertà, 15 24020 Parre (BG) - ITALY Tel. 0039 035 705000 Fax 0039 035 703122 www.scame.com scame@scame.com		 <b>SCAME</b> electrical solutions	
<b>Dichiarazione di conformità del costruttore</b> <i>Manufacturer's declaration of conformity</i>			
L'Azienda <i>The company</i>	<b>Scame Parre S.p.A.</b> Via Costa Ertà, 15 24020 Parre (BG) Italia		
<b>dichiara sotto la propria responsabilità che</b> <i>declares under its own responsibility that:</i>			
Il prodotto <i>The product</i>	<b>QUADRO DI DISTRIBUZIONE ASC Serie MBOX 2</b>		
Codice <i>Article number</i>	<b>656.5824-008</b>		
Numero di serie <i>Serial number</i>	<b>100069650</b>		
prodotto il 29.03.2010 con le seguenti caratteristiche tecniche: <i>Produced on 29.03.2010 with the following technical characteristics:</i>			
Grado di protezione <i>Protection degree</i>	<b>IP65</b>		
Corrente nominale <i>Rated current</i>	<b>23A</b>		
Tensione nominale <i>Rated voltage</i>	<b>400V</b>		
Frequenza d'impiego <i>Working frequency</i>	<b>50Hz - 60Hz</b>		
E' stato progettato e costruito in conformità alla Norma: <i>Was designed and manufactured in accordance with the standard:</i>			
<b>EN 60439-4 (2004)</b>			
Parre, 29.03.2010		<b>SCAME PARRE S.p.A.</b> Direttore Tecnico Ing. Giampiero Camilli 	
CAP. SOC. 5.000.000 EUR INT. VERS. REG. IMPRESE BG N.0013700183 - C.F. P.IVA / VAT / TVA IT 00137900183 - REA 136163			

Figura 17.



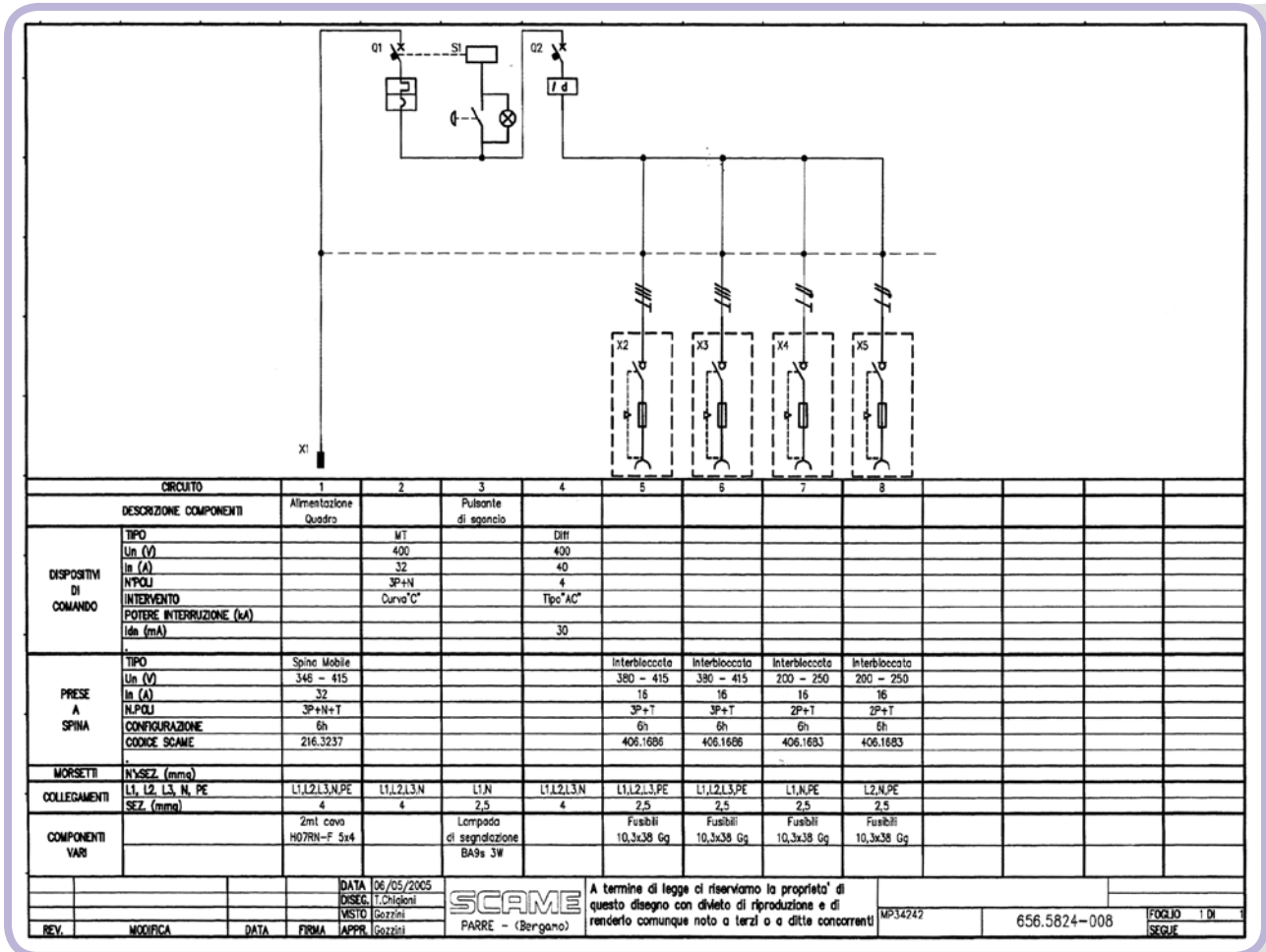


Figura 18.

La citata norma CEI EN 60439-4 è ancora applicabile fino al 20/12/2015; a partire dal 1/8/2013 è entrata in vigore la nuova norma CEI EN 61439-4 (CEI 17-117) "Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)". I quadri costruiti in conformità con quest'ultima norma devono essere dotati di una o più targhe, marcate in modo durevole, indicanti:

- nome/marchio del Costruttore;
- tipo o numero di identificazione;
- data di costruzione;
- riferimento alla norma CEI EN 61439-4;
- indicazione di: tensione nominale, frequenza e corrente nominale del quadro;
- grado di protezione;
- massa, quando superiore a 30 kg.

Il quadro deve essere dotato di un comando di emergenza.

Nel caso in cui il quadro possa essere chiuso a chiave, il comando di emergenza, generalmente un pulsante a fungo di colore rosso, deve essere esterno al quadro.



Figura 19.

Se invece, non è possibile chiuderlo a chiave, come comando di emergenza si può utilizzare l'interruttore generale del quadro



Figura 20.

Le prese a spina e gli apparecchi utilizzatori mobili permanentemente connessi aventi corrente nominale fino a 32 A, devono essere protetti da interruttori differenziali aventi corrente di intervento  $I_{dn} \leq 0,03$  A.

Le prese con corrente nominale superiore a 32A o gli attacchi dei cavi di alimentazione in scatola di derivazione, sempre con  $I_n > 32A$ , possono essere protetti con interruttori differenziali aventi maggiore  $I_{dn}$  (ad esempio 0,3A – 0,5A per gru, impianti di betonaggio ecc.).



Figura 21.



## 3.5 COLLEGAMENTI AL NODO DI TERRA DELLE MASSE ESTRANEE E DEL DISPERSORE

Il nodo di terra del quadro elettrico principale (Figura 22) deve essere collegato a un dispersore intenzionale (Figura 23) che sia:

- ubicato nelle vicinanze del quadro stesso;
- collegato al quadro con un conduttore (sez. min.  $16 \text{ mm}^2$ ) posato in modo da prevenire ogni danneggiamento meccanico, anche in relazione agli sviluppi del cantiere;
- collegato, ove disponibili, alle strutture metalliche del cemento armato.



Figura 22.



Figura 23.

Tali collegamenti devono essere realizzati mediante un idoneo collettore (Figura 24).

Il valore massimo della resistenza di terra, va determinato in relazione al valore di "I<sub>dn</sub> max" tra gli interruttori differenziali installati (ad esempio, per I<sub>dn</sub> = 0,03A:  $R_E \leq 833 \Omega$ ; I<sub>dn</sub> = 0,3A:  $R_E \leq 83 \Omega$ ; I<sub>dn</sub> = 0,5A:  $R_E \leq 50 \Omega$ ; I<sub>dn</sub> = 1 A:  $R_E \leq 25 \Omega$ ).

Al nodo di terra del quadro o al dispersore devono essere collegate (con cavo  $1 \times 16 \text{ mm}^2$ ) anche le seguenti masse estranee del cantiere:

- fondazioni del cemento armato;
- colonne e strutture metalliche in contatto con i ferri di armatura del cemento armato;
- altre strutture metalliche aventi resistenza verso terra  $< 200 \Omega$ .

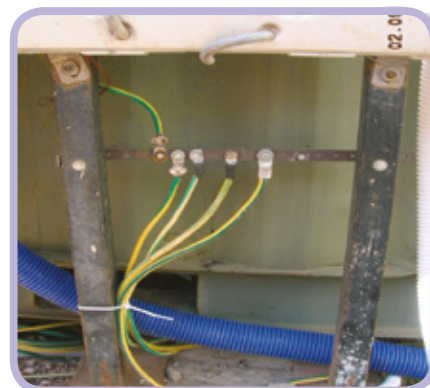


Figura 24.

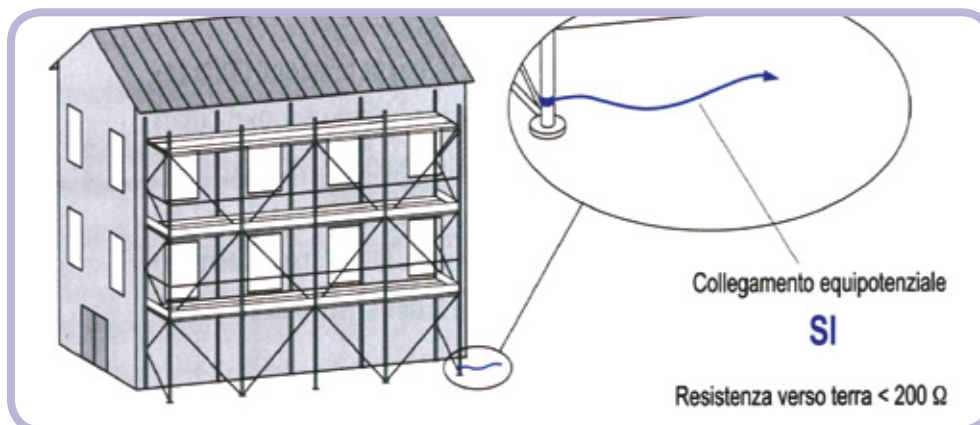


Figura 25.

Il collegamento alle fondazioni metalliche del fabbricato potrà essere successivamente utilizzato dall'installatore dell'impianto elettrico dell'edificio per i collegamenti equipotenziali principali dell'impianto dell'edificio stesso.

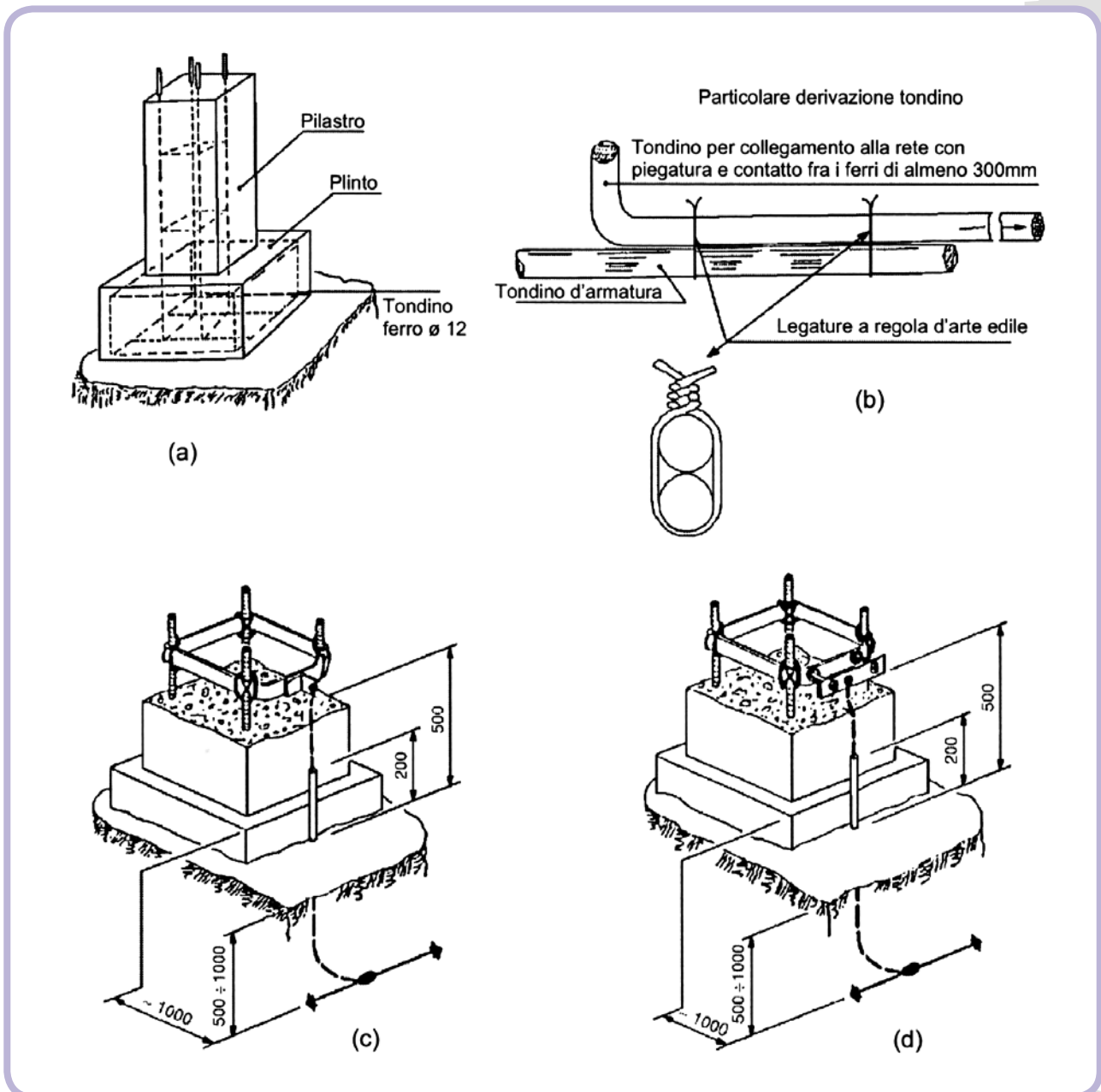


Figura 26.

Il collegamento alle fondazioni si esegue generalmente collegando un conduttore cordato nudo ai ferri del cemento armato, prima della gettata di cemento; un collegamento su due o tre ferri diversi assicura la continuità.

## 3.6 APPARECCHI/QUADRI INSTALLATI A VALLE DEL QUADRO GENERALE

Anche i quadri elettrici secondari devono essere di tipo ASC.

I gruppi di prese multiple volanti, sono accettabili se presentano almeno le seguenti caratteristiche:

- grado di protezione IP44;
- prese di tipo industriale;
- cavo di alimentazione tipo H07RN-F o equivalente;
- idonea robustezza e buone condizioni di conservazione;
- alimentazione da presa a spina di un quadro ASC.

Gli avvolgicavi devono avere almeno le seguenti caratteristiche:

- incorporare un protettore termico o di corrente che protegga il cavo da surriscaldamenti dannosi, sia con cavo avvolto che con cavo svolto;
- cavo del tipo H07RN-F o similare;
- riportare nome o marchio del costruttore, tensione nominale e le massime potenze prelevabili a cavo avvolto e a cavo svolto.

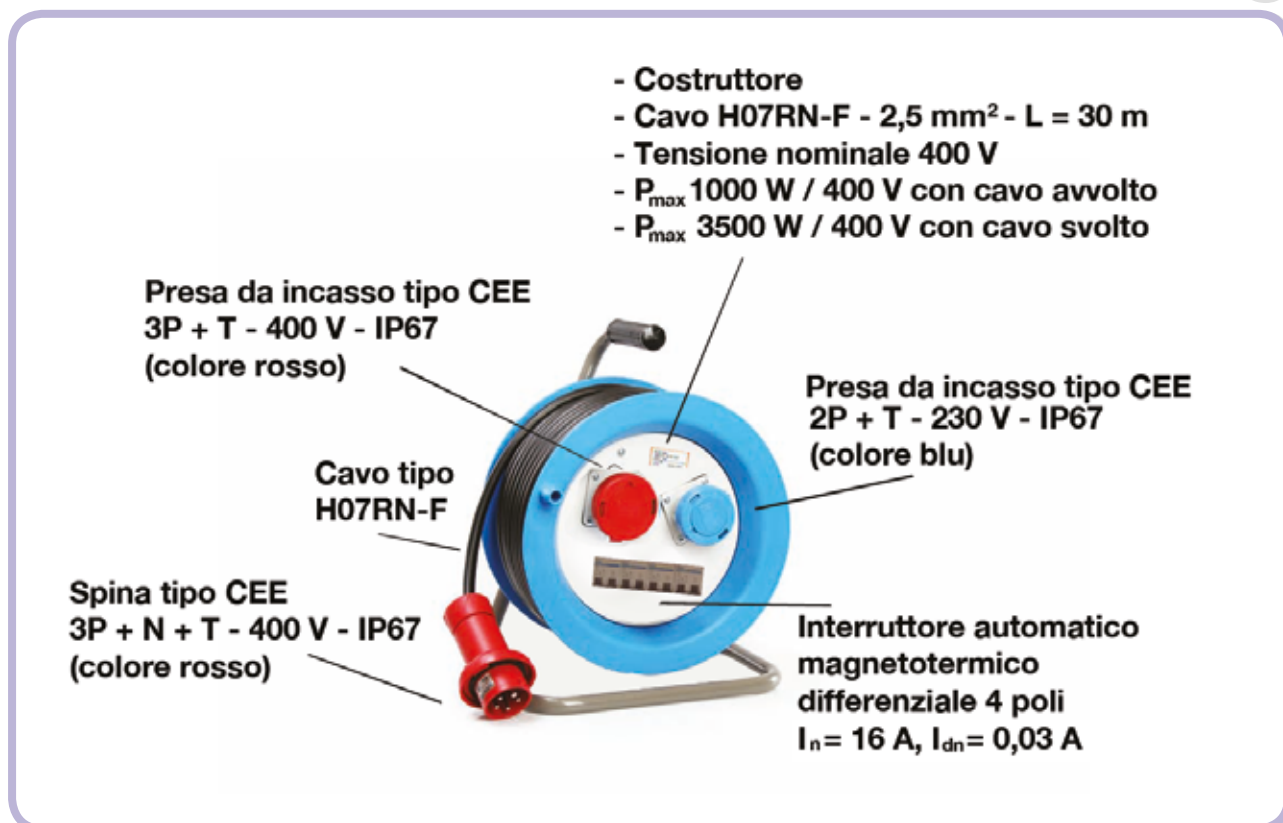


Figura 27: Esempio di avvolgicavo adatto per cantiere.

In cantiere devono essere usate solo prese di tipo industriale aventi:

- grado di protezione minimo IP44;
- grado di protezione minimo IP66 per le giunzioni presa/spina soggette ad immersione, anche parziale.

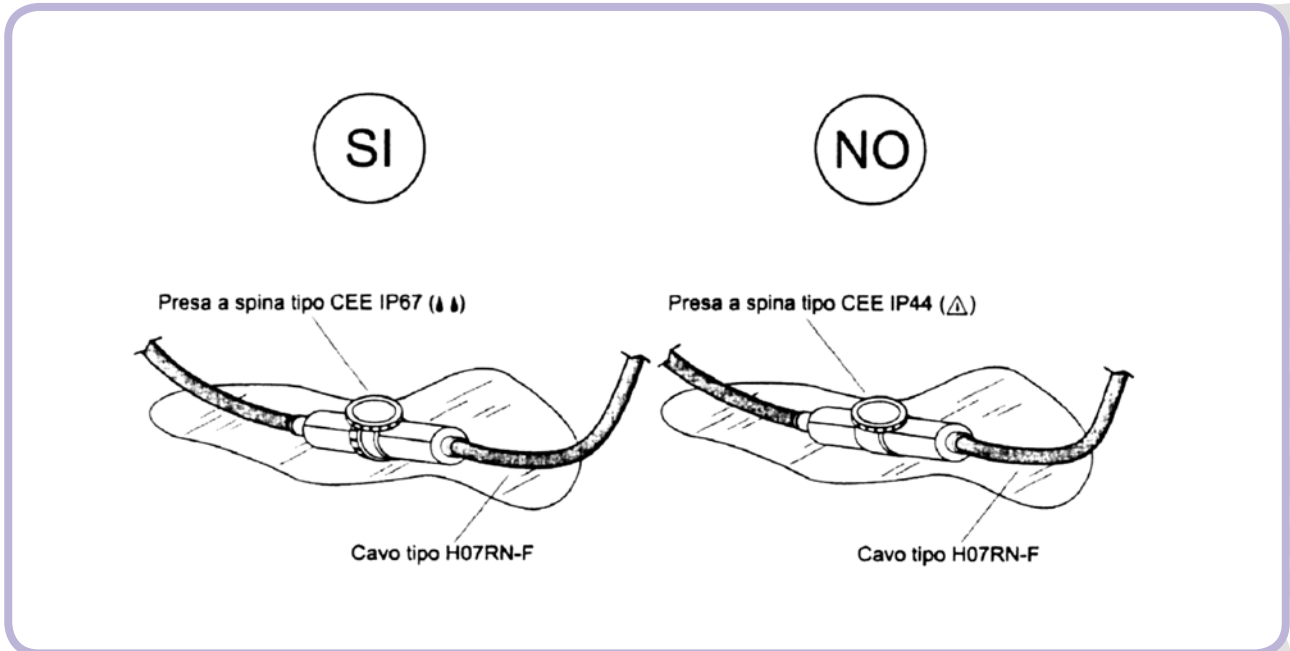


Figura 28.



Figura 29: Seghetto - presa a spina IP 67.





Figura 30.

Gli apparecchi portatili, dotati di spina di tipo civile, possono essere utilizzati esclusivamente in punti protetti da polvere, acqua e urti.

Le prese/spine di tipo civile e gli adattatori non sono ammessi, escluso i casi in cui siano posizionati in punti protetti da polvere/pioggia e urti.

All'interno di uffici, baracche, box bagni ecc. possono essere usate prese di tipo civile preferibilmente protette da interruttore differenziale da 30 mA.

È possibile utilizzare apparecchi portatili con spine civili inserite in prese particolari predisposte in alcuni tipi di quadri ASC.



Figura 31.



Figura 32.

Infine, in commercio ci sono adattatori che "trasformano" una spina civile in una spina industriale con grado di protezione IP 44.



Figura 33: Da domestica a IP 44.

## 3.7 RISCHIO ELETTRICO NEI LUOGHI CONDUTTORI RISTRETTI

### 3.7.1 Rischio elettrico nei luoghi conduttori ristretti

In cantiere può essere presente un particolare rischio di natura elettrica quando si opera nei cosiddetti "luoghi conduttori ristretti" (LCR).

Tali luoghi sono trattati nella norma CEI 64-8/7, sezione 706, e sono richiamati nella Guida CEI 64-17, relativa all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri.

Un luogo si considera conduttore ristretto, ai fini della sicurezza elettrica, quando ricorrono contemporaneamente le seguenti condizioni:

- è sostanzialmente delimitato da superfici metalliche, o comunque conduttrici, in buon collegamento con il terreno;
- è probabile che una persona possa venire in contatto con tali superfici attraverso un'ampia parte del corpo (*diversa da mani e piedi*);
- è limitata la possibilità di interrompere tale contatto.



Figura 34.



Figura 35.

Alcuni esempi di LCR, che peraltro sono anche ambienti confinati: piccoli serbatoi metallici, interno di tubazioni metalliche e cavità entro strutture non isolanti le cui dimensioni sono tali che le persone che vi penetrano per effettuare lavori sono continuamente a contatto con le loro pareti.

Nella Guida CEI 64-17, relativa ai cantieri edili, si considerano luoghi conduttori ristretti anche, ad esempio:

- scavi ristretti,
- cunicoli umidi,
- tralicci,
- ambienti ampi, ma con l'operatore in stretto contatto, con larga parte del corpo, con superfici conduttrici (lavori con cinture di sicurezza su strutture metalliche).

In generale, **non sono** considerati luoghi conduttori ristretti:

- i ponteggi metallici,
- le grandi piattaforme,
- i box,
- i grandi silos metallici.

Il rischio deve, quindi, essere valutato caso per caso, in base alle modalità di esecuzione del lavoro.

Nella Figura 36, pur trovandosi in un grande silos metallico, la posizione obbligata nella quale si trova il lavoratore, con parti estese del corpo a stretto contatto con parti conduttrici, determina una situazione di rischio riconducibile al LCR. Nei LCR sono previste specifiche misure di protezione contro i contatti diretti e indiretti per i circuiti che alimentano:

- a) utensili portatili e apparecchi di misura o altri componenti trasportabili o mobili (vedi 3.7.2),
- b) lampade portatili (vedi 3.7.3),
- c) componenti elettrici fissi (vedi 3.7.4).



Figura 36.

### 3.7.2 Misure di protezione per circuiti che alimentano utensili portatili e apparecchi di misura o altri componenti trasportabili o mobili

#### a) Circuiti SELV

**Tabella 6: Caratteristiche di installazione dei circuiti SELV.**

Tipo	Tensione	Sorgente	Installazione	Prese a spina
SELV	$\leq 50$ c.a. $\leq 120$ c.c.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trasformatore di sicurezza (CEI 96-7)</li> <li>• sistema equivalente (batterie, dispositivi elettronici idonei o gruppi elettrogeni)</li> </ul>	Parti attive separate da altri circuiti SELV e da terra mediante isolamento principale e da qualsiasi altro circuito con grado di isolamento almeno uguale a quello previsto per la separazione di protezione.	Non devono avere connessioni di terra e non devono essere intercambiabili con quelle di altri sistemi

(fonte: Guida CEI 64-14)

**Tabella 7: Protezioni contro i contatti diretti e indiretti per mezzo dei circuiti SELV.**

Tipo	Collegamento a terra	Contatti diretti	Contatti indiretti
SELV	le parti attive devono essere isolate verso terra	Per $U \leq 25$ V c.a. e $U \leq 60$ V c.c. non occorre in genere alcuna protezione Per tensioni superiori e per gli ambienti e le applicazioni particolari descritti nella Parte 7 si rendono tuttavia necessari: <ul style="list-style-type: none"> <li>• barriere o involucri aventi un grado di protezione non inferiori a IPXXB oppure</li> <li>• un isolamento in grado di sopportare una tensione di prova di 500 V, valore efficace per 1 min, e comunque in accordo con le relative norme di prodotto.</li> </ul>	Protezione già assicurata

(fonte: Guida CEI 64-14)

**Nota: nei LCR per la protezione contro i contatti diretti sono ammesse unicamente le soluzioni mediante barriere o involucri, o mediante isolamento.**

La sorgente di alimentazione (trasformatore di sicurezza) deve essere situata all'esterno del LCR. Le sorgenti di alimentazione non alimentate dalla rete (gruppi elettrogeni o altre sorgenti autonome) possono anche essere situate all'interno del LCR. In particolare, nessuna precauzione particolare è richiesta se si utilizzano utensili portatili dotati di batteria autonoma.

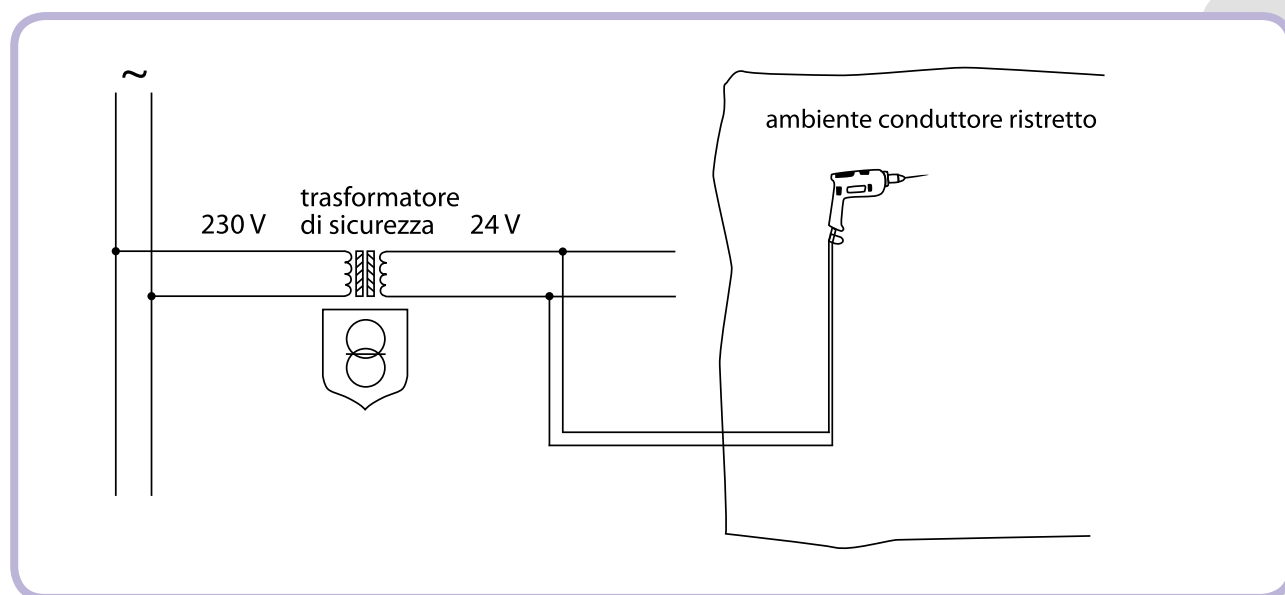


Figura 37.  
(immagine tratta da *TuttoNormel* - marzo 1999)

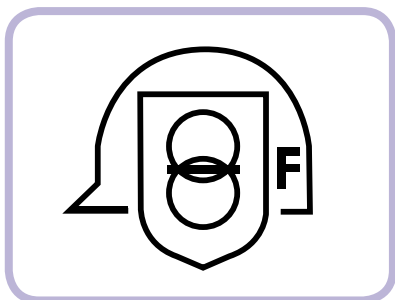




Figura 38: Faro alogeno su cavalletto.

Esempio di apparecchio mobile (faro alogeno su cavalletto) di classe III, ovvero alimentabile unicamente mediante un trasformatore di sicurezza.

I trasformatori di sicurezza per cantieri, la cui norma tecnica di riferimento è la CEI EN 61558-2-23, sono contraddistinti da specifici simboli, quali, ad esempio:



Trasformatore di sicurezza a prova di guasto, per cantieri.



Figura 39: Trasformatore di sicurezza trasportabile, prese sia da 24 che da 48 V.

**b) Separazione elettrica**, purché venga collegato un solo utilizzatore a ciascun avvolgimento secondario del trasformatore di isolamento. La sorgente di alimentazione deve essere posta all'esterno del LCR. È preferibile impiegare apparecchi di classe II, ovvero dotati di doppio isolamento o di isolamento rinforzato, e non provvisti di dispositivi per il collegamento delle masse ad un conduttore di protezione. Se gli apparecchi sono di Classe I, si raccomanda di effettuare un collegamento equipotenziale supplementare tra le masse degli apparecchi e le masse estranee del LCR.

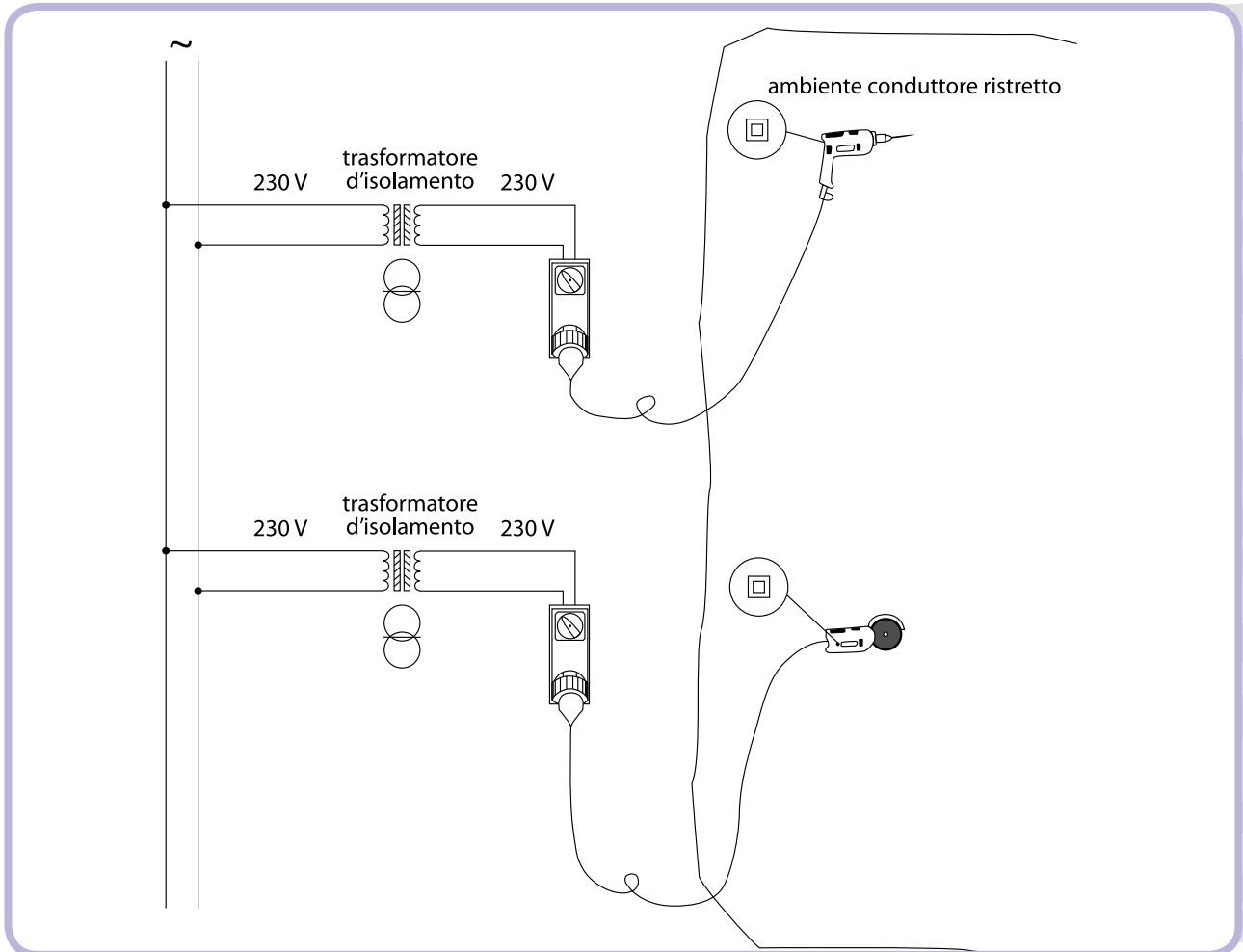


Figura 40. (immagine tratta da TuttoNormel - marzo 1999)

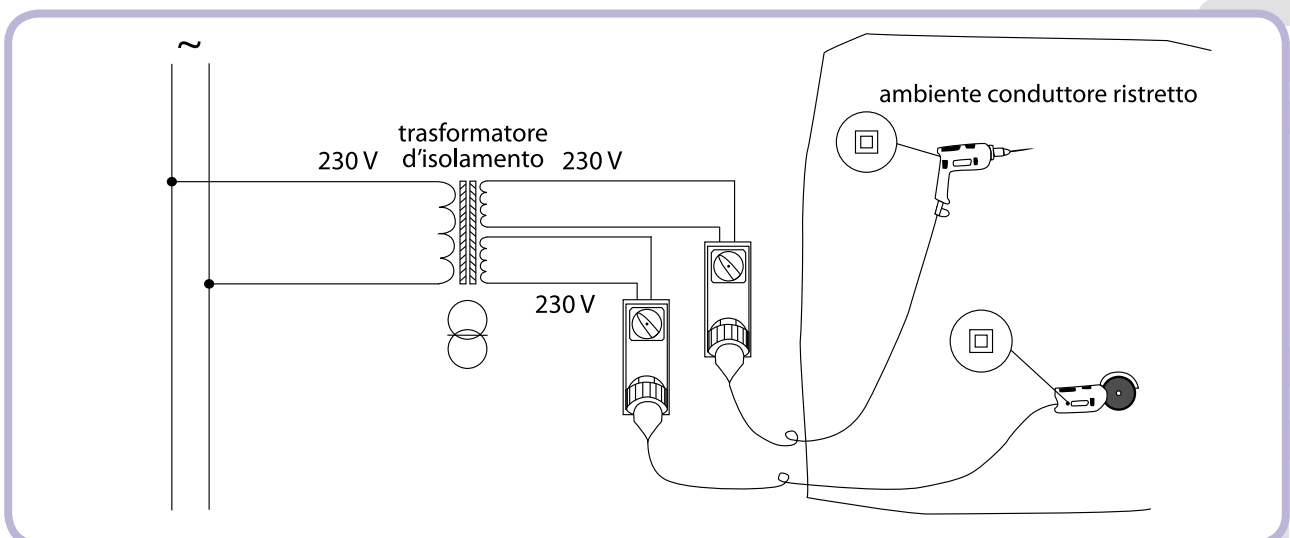
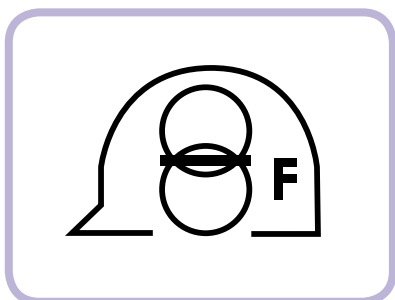


Figura 41. (immagine tratta da TuttoNormel - marzo 1999)

I trasformatori di isolamento per cantieri, la cui norma tecnica di riferimento è la CEI EN 61558-2-23, sono contraddistinti da specifici simboli, quali, ad esempio:



Trasformatore di isolamento a prova di guasto, per cantieri

Per la separazione elettrica si può utilizzare come sorgente di alimentazione un gruppo elettrogeno; in questo caso tale sorgente potrebbe essere posta all'interno del LCR, ma occorre valutare il problema dei fumi di combustione.

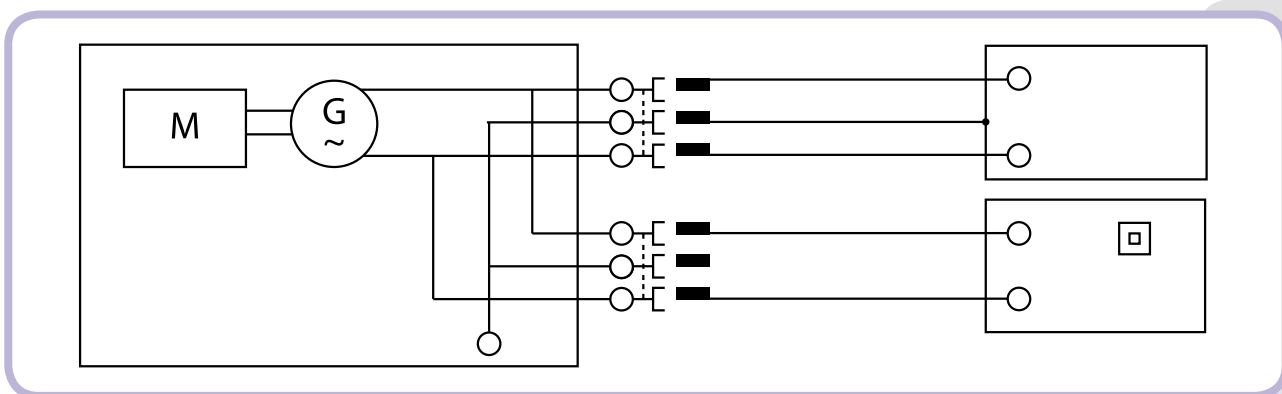


Figura 42: Le prese in uscita del gruppo elettrogeno devono essere dotate del conduttore equipotenziale, in modo che gli apparecchi di classe I siano collegati alla massa del gruppo. (immagine tratta da *Tuttonormel* - marzo 1999)

Per l'uso nei LCR il gruppo elettrogeno **deve avere una sola presa e alimentare un solo utensile**; è, quindi, vietato utilizzare prese multiple per collegare contemporaneamente più utensili.

### 3.7.3 Misure di protezione per circuiti che alimentano lampade portatili

L'unica misura ammessa è quella di cui al precedente punto a del paragrafo 3.7.2 – circuiti SELV  
In alternativa si possono utilizzare lampade a batteria.

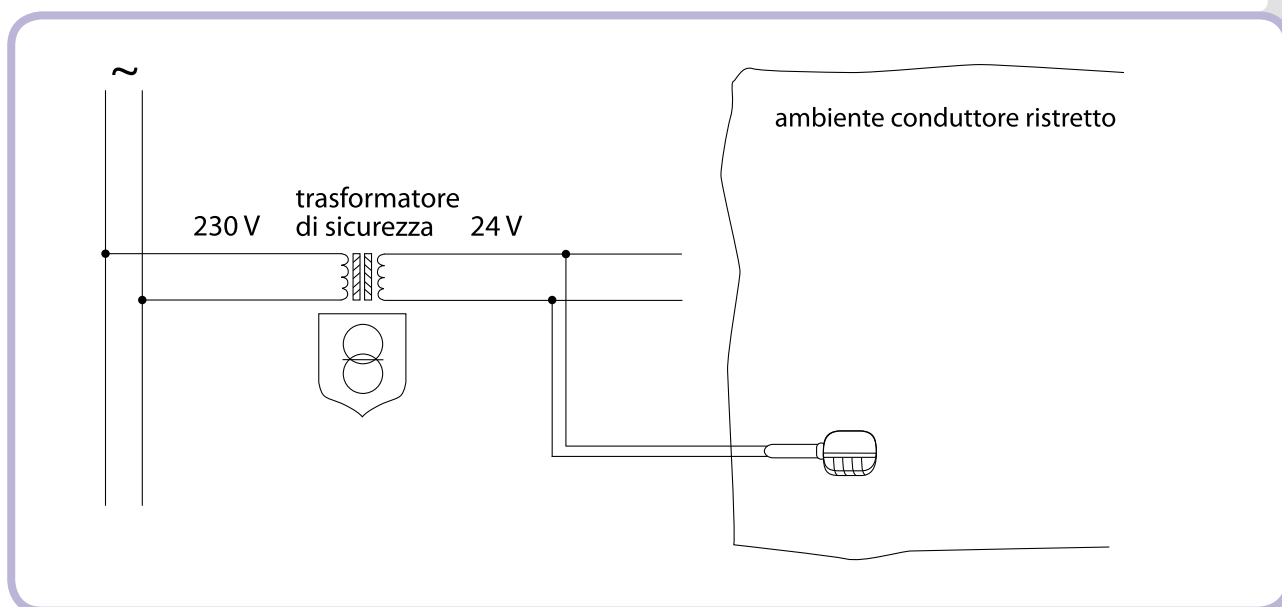


Figura 43.  
(immagine tratta da *TuttoNormel* - marzo 1999)

Esempi di lampada portatile e di trasformatore di sicurezza.



Figura 44.



Figura 45.



Figura 46.



Figura 47: Lampada portatile 24/48 V con gabbia metallica di protezione - IP 55.

### 3.7.4 Misure di protezione per circuiti che alimentano componenti elettrici fissi

Occorre adottare uno dei seguenti sistemi:

- interruzione automatica dell'alimentazione con collegamento equipotenziale supplementare tra masse dei componenti elettrici fissi e masse estranee del LCR;
- circuiti SELV;
- separazione elettrica: un solo componente elettrico a un avvolgimento secondario del trasformatore di isolamento;
- componenti di classe II, con circuiti di alimentazione protetti da interruttori differenziali con  $I_{dn} \leq 0,03$  A.

## 3.8 REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

Nei casi in cui sia necessario proteggere la gru o i ponteggi dalle scariche atmosferiche (vedi [Capitolo 5 "Documentazione necessaria: valutazione del rischio di fulminazione"](#)) devono essere predisposti calate e dispersori idonei.

Le strutture metalliche di un cantiere costituiscono, esse stesse, un **captatore** per le scariche atmosferiche. La protezione contro le scariche atmosferiche si completa collegando i captatori al dispersore con almeno due conduttori in rame cordato di sezione  $\geq 50 \text{ mm}^2$ , con filo elementare avente diametro  $\geq 1,7 \text{ mm}$ , aventi un percorso il più possibile breve e rettilineo; tali elementi sono definiti **calate**.

La distanza massima tra due calate non può superare i venti metri, misurati sul perimetro della struttura protetta.

Il **dispersore** è costituito da picchetti infissi nel terreno per almeno 2,5 m; tuttavia se resistenza di terra dell'insieme dei soli dispersori installati, allo scopo della protezione contro i fulmini, risulta inferiore a 10 ohm, possono essere usati picchetti con profondità di infissione minore.

In alternativa, o in supporto ai picchetti, le fondazioni dell'edificio sono considerate un idoneo dispersore. Il dispersore eventualmente installato per la protezione contro le scariche atmosferiche dovrà poi essere collegato all'impianto di terra del cantiere, a questo scopo è sufficiente utilizzare conduttori in rame da  $16 \text{ mm}^2$ .

Non è necessario collegare i picchetti tra loro in quanto la struttura metallica stessa svolge questa funzione.

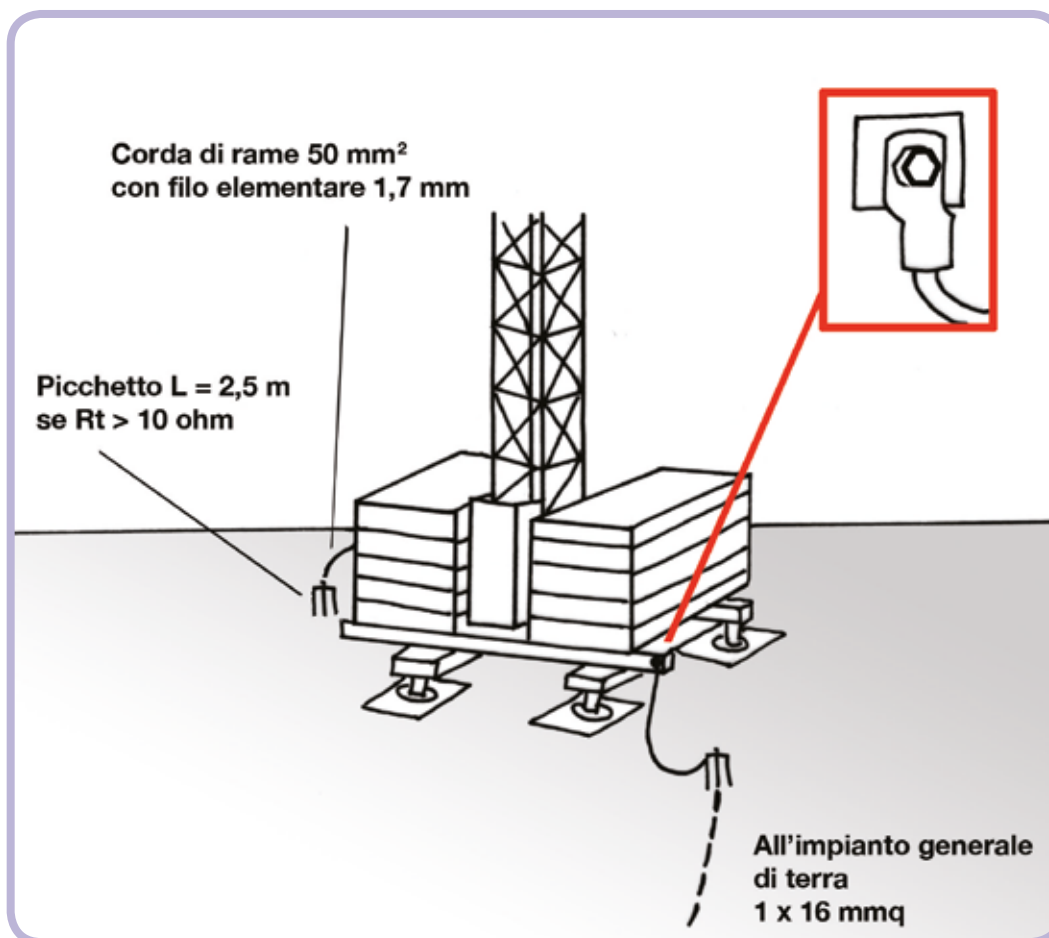


Figura 47: Esempio di protezione contro i fulmini per una gru in postazione fissa.

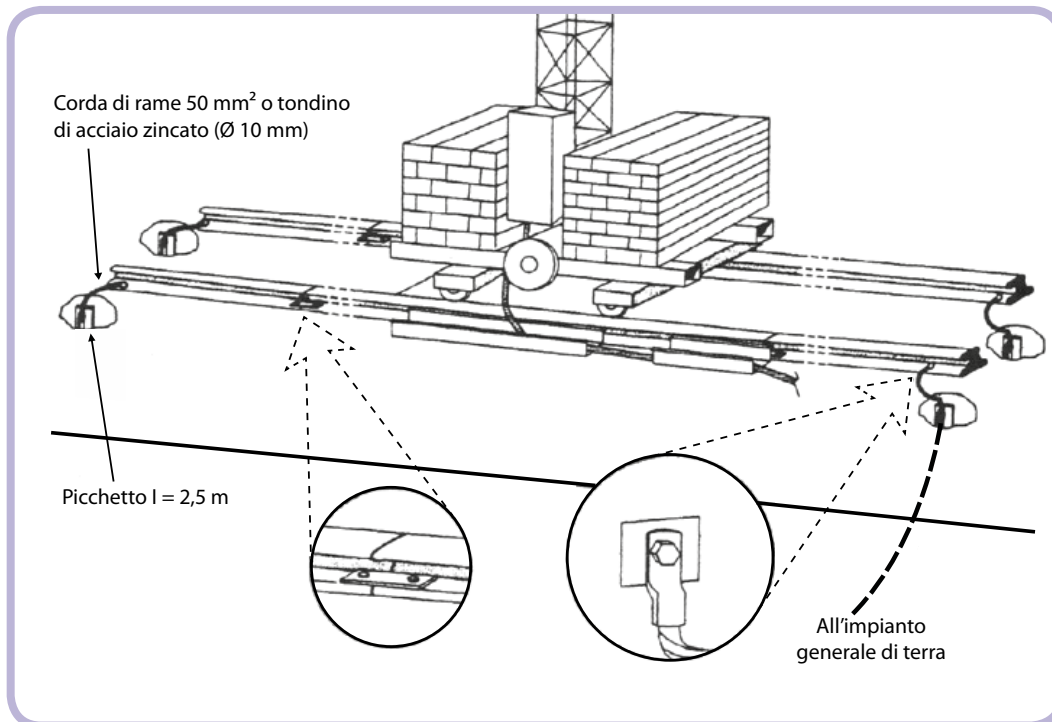


Figura 48: Esempio di protezione contro i fulmini per una gru su binari: la distanza massima tra i picchetti è pari a 20 metri, per cui se la lunghezza dei binari è superiore è necessario installare picchetti intermedi.



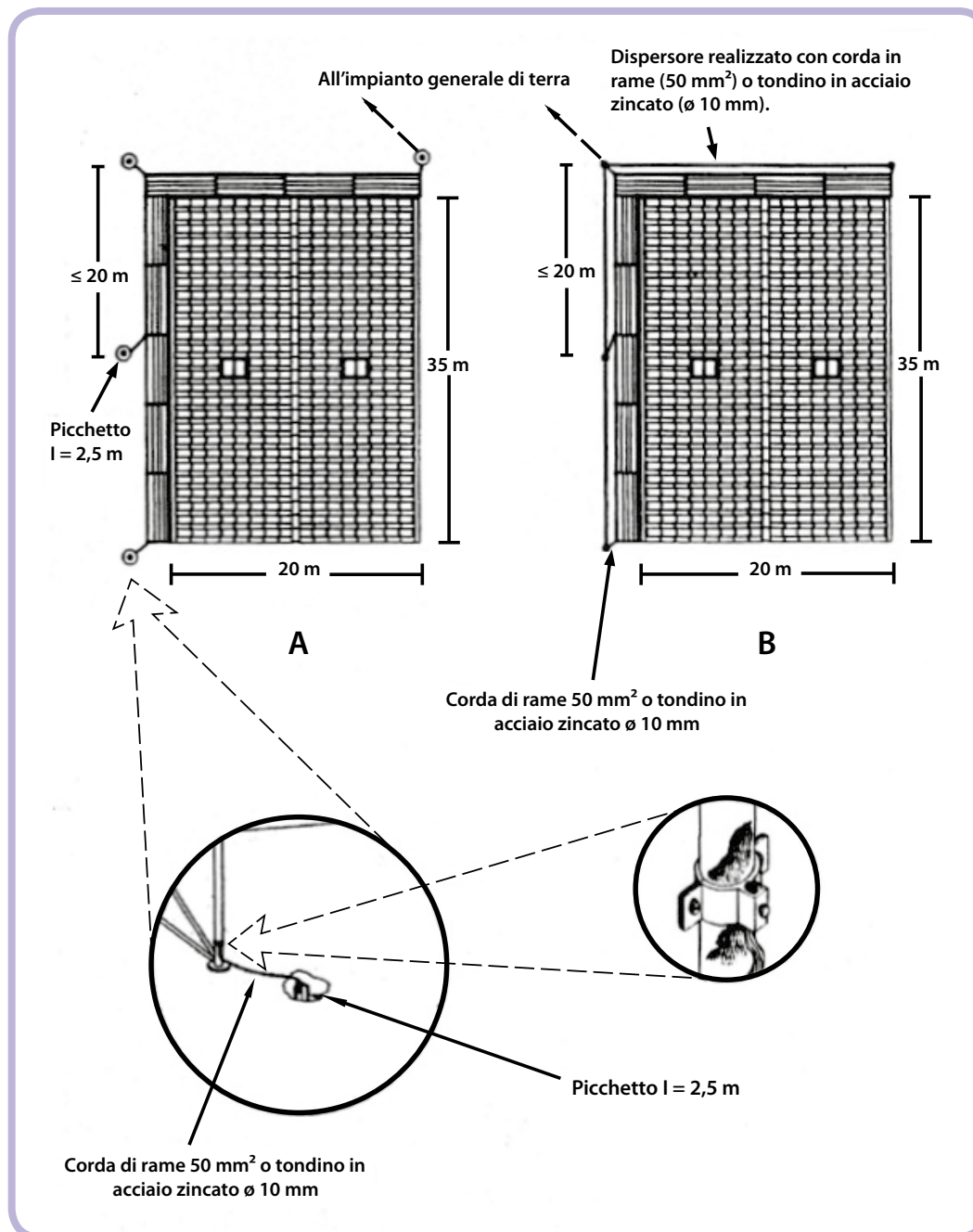


Figura 49: Esempio di protezione contro i fulmini di un ponteggio metallico.

ImpresaSicura



## 4.1 INTRODUZIONE

La Guida CEI 64-17, punto 12, cui si rimanda per una lettura esaustiva, definisce le varie fasi di gestione dell'impianto.

L'impianto elettrico di cantiere, sia per le parti fisse che mobili, è soggetto a gravose condizioni ambientali e a rapide mutazioni.

È frequente la presenza di utenti diversi e con scarsa conoscenza dell'impianto.

Per i suddetti motivi anche un impianto correttamente realizzato dall'installatore, nel tempo può diventare pericoloso se non viene costantemente tenuto sotto controllo e non vengono eseguite le necessarie manutenzioni e riparazioni.

Alcuni esempi di carente manutenzione o uso scorretto nelle seguenti foto.



Figura 50: Cavo non idoneo per posa mobile, con guaina rotta. Presa a spina di tipo domestico non idonea, poggiata a terra.



Figura 51: Cavo immerso nell'acqua.



Figura 52: Coperchio mancante, parti in tensione accessibili.



Figura 53: Prese in baracca con alveoli bruciati.



Figura 54: Coperchio presa quadro ASC mancante.



Figura 55: Presa betoniera da sostituire e presa nuova.



Figura 56: Presa a spina di una prolunga rotta.



Figura 57: Coperchio presa a spina mancante, giunzione precaria.

Ne deriva la necessità di una **supervisione giornaliera** (vedi 4.2 "Supervisione giornaliera"), che non si configura come "attività di impiantistica", per cui può e deve essere svolta dal capocantierista o da un addetto alla sicurezza.



## 4.2 SUPERVISIONE GIORNALIERA

### Occorre verificare:

- La compatibilità delle attività in corso con la presenza di impianti elettrici interni ed esterni:
  - scavi in presenza di linee elettriche interrato,
  - trasporto di elementi ingombranti in aree con linee elettriche aeree;
- Rispetto delle prescrizioni di sicurezza per gli ambienti particolari (ad esempio: attività in luoghi conduttori ristretti);
- Controllo dello stato di conservazione dei cavi flessibili usati per posa mobile e delle prolunghe;
- Esame a vista dell'integrità delle custodie elettriche dei quadri, delle prese a spina e delle condutture;
- Verifica dei collegamenti al dispersore dei quadri ASC (serraggio connessioni);
- Corretto intervento degli interruttori differenziali con tasto di prova (frequenza **mensile**, come generalmente previsto dai costruttori).

Per cantieri di lunga durata sono necessarie, inoltre, delle **verifiche periodiche** (vedi 4.3 "Verifiche periodiche semestrali"), che per alcuni aspetti si configurano come "lavori sotto tensione", per cui devono essere eseguite da persona esperta in ambito elettrico (PES) o persona avvertita in ambito elettrico (PAV). In tal caso devono essere rispettate le specifiche norme CEI 11-27:2014 "Lavori su impianti elettrici".

## 4.3 VERIFICHE PERIODICHE SEMESTRALI

### Le verifiche riguardano:

- La funzionalità degli organi di sezionamento e degli arresti di emergenza;
- La funzionalità delle protezioni differenziali (prova strumentale);
- L'integrità e la tenuta delle custodie e dei pressacavi;
- L'integrità delle guaine dei cavi con posa a vista e delle prolunghe;
- La continuità dei conduttori di protezione;
- L'integrità dell'impianto di terra;
- La verifica del coordinamento delle protezioni con le condutture.

### La guida fornisce, inoltre, indicazioni su:

- Manutenzione, riparazione e modifica, operazioni che devono essere eseguite solo da personale addestrato;
- Recupero per fine utilizzo: indicate le precauzioni per il recupero dei materiali, in particolare dei cavi, per i quali occorre evitare di operare con temperature ambiente troppo basse, esercitare eccessivi sforzi di trazione e fare in modo che non si producano abrasioni;
- Trasporti e immagazzinamento: nel trasporto porre particolare attenzione ai quadri elettrici e agli apparecchi di illuminazione; per l'immagazzinamento sono da evitare esposizioni a condizioni gravose di umidità, temperatura e polveri;
- Verifica per riutilizzo, ovvero i controlli da eseguire sui materiali prima di un'installazione in un nuovo cantiere.



## 5.1 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DELL'IMPIANTO ELETTRICO E DELL'EVENTUALE IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE (ART. 7 DEL DM 37/08)

Le dichiarazioni di conformità devono comprendere tutti i relativi allegati obbligatori:

- relazione con tipologia dei materiali utilizzati;
- schemi di impianto (unifilare e planimetrico);
- copia del Certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

Allegato I  
(di cui all'articolo 7)

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA DELL'ARTE**

Il sottoscritto .....  
titolare o legale rappresentante dell'impresa (ragione sociale) .....  
operante nel settore ..... con sede in via .....  
n. .... comune ..... (prov. ....) tel. ....

part. IVA .....  
 iscritta nel registro delle imprese (d.P.R. 7/12/1995, n. 581)  
della Camera C.I.A.A. di ..... n. ....  
 iscritta all'albo Provinciale delle imprese artigiane (l. 8/8/1985, n. 443) di ..... n. ....  
 esecutrice dell'impianto (descrizione schematica) .....

inteso come:  nuovo impianto  trasformazione  ampliamento  manutenzione straordinaria  
 altro (1) .....

Nota - Per gli impianti a gas specificare il tipo di gas distribuito: canalizzato della 1ª - 2ª - 3ª famiglia; GPL da recipienti mobili; GPL da serbatoio fisso. Per gli impianti elettrici specificare la potenza massima impegnabile.

commissionato da: ..... installato nei locali siti nel comune di  
 ..... (prov. ....) via ..... n. .... scala .....  
 piano ..... interno ..... di proprietà di (nome, cognome o ragione sociale e indirizzo) .....

in edificio adibito ad uso:  industriale  civile  commercio  altri usi;

**DICHIARA**

sotto la propria personale responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte, secondo quanto previsto dall'art. 6, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, avendo in particolare:

rispettato il progetto redatto ai sensi dell'art. 5 da (2) ..... ;  
 seguito la norma tecnica applicabile all'impiego (3) ..... ;  
 ..... ;

installato componenti e materiali adatti al luogo di installazione (artt. 5 e 6);  
 controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.

**Allegati obbligatori:**  
 progetto ai sensi degli articoli 5 e 7 (4);  
 relazione con tipologie dei materiali utilizzati (5);  
 schema di impianto realizzato (6);  
 riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti (7);  
 copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.  
 attestazione di conformità per impianto realizzato con materiali o sistemi non normalizzati (8)

**Allegati facoltativi (9):**  
 .....  
 .....

**DECLINA**

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

data ..... Il responsabile tecnico ..... Il dichiarante .....  
 (timbro e firma) (timbro e firma)

**AVVERTENZE PER IL COMMITTENTE: responsabilità del committente o del proprietario, art. 8 (10)**

La dichiarazione di conformità dell'installatore equivale all'omologazione dell'impianto, come previsto dall'art. 2 del DPR 22/10/2001 n. 462 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici ed impianti elettrici pericolosi". Per gli impianti elettrici di cantiere non è obbligatorio il progetto (art. 10 DM 37/2008). La dichiarazione di conformità, redatta sul modello previsto dal DM 37/2008, deve essere correttamente compilata; in particolare, devono essere barrate le voci previste e indicate le norme tecniche utilizzate per la realizzazione dell'impianto.

Esempio:

### DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte, secondo quanto previsto dall'art. 6, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, avendo in particolare:

rispettato il progetto redatto ai sensi dell'art. 5 da (2)

seguito la norma tecnica applicabile all'impiego (3) CEI 64/8

installato componenti e materiali adatti al luogo di installazione (artt. 5 e 6);

controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.

**Allegati obbligatori:**

progetto ai sensi degli articoli 5 e 7 (4);

relazione con tipologie dei materiali utilizzati (5);

schema di impianto realizzato (6);

riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali già esistenti (7);

copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

**Allegati facoltativi: (8)**

In questo caso non è stata barrata la voce, tra gli allegati obbligatori, relativa allo schema di impianto; segue un esempio di corretta redazione:

### DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte, secondo quanto previsto dall'art. 6, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, avendo in particolare:

rispettato il progetto redatto ai sensi dell'art. 5 da (2);

seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego (3) CEI 64-8, CEI 23-51;

installato componenti e materiali adatti al luogo di installazione (artt. 5 e 6);

controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.

**Allegati obbligatori:**

progetto ai sensi degli articoli 5 e 7 (4);

relazione con tipologie dei materiali utilizzati (5);

schema di impianto realizzato (6);

riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti (7);

copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

attestazione di conformità per impianto realizzato con materiali o sistemi non normalizzati (8)

**Allegati facoltativi (9):**

Schema unifilare, Planimetria con disposizione delle apparecchiature, Libretto d'uso e manutenzione dell'impianto, Schema Elettrico quadro distribuzione ASC



## 5.1.1 Allegati obbligatori

### 1) Relazione con tipologia dei materiali utilizzati

#### Relazione con tipologie dei materiali utilizzati

Allegato 1

I materiali utilizzati sono rispondenti alla regola dell'arte come previsto dagli articoli 5 e 6 del D.M. 37/08 ed in possesso di marchi, attestati, relazioni o certificati come indicato nella seguente Tabella A.

TABELLA A "Tipologie dei materiali utilizzati"

N.	TIPO DI COMPONENTE	MARCA	ARTICOLO	RISP.	CE
1	Blocco differenziale	HAGER		M	X
2	Interruttori automatici	HAGER		M	X
3	Centralino	BOCCHIOTTI		M	X
4	Dispersore a picchetto acc. zinc. mt 1,50	CESANA		M	X
5	Corda N07V-K 1 X 16 mmq Giallo-Verde	PIRELLI		M	X
6	Cavo FG7 5 X 10 mmq	PIRELLI		M	X

Legenda: C - il componente è dichiarato conforme alle relative norme dal costruttore  
M - il componente ha il marchio IMQ od altri marchi equivalenti  
A/R - il componente ha un attestato/relazione di conformità di un laboratorio riconosciuto (legge n. 791/77) o un certificato con sorveglianza rilasciato dall'IMQ.

Si dichiara che: i materiali e componenti utilizzati sono idonei al luogo di installazione.

La relazione può essere redatta anche in una forma più generica, ma in questo caso l'installatore non può dimostrare quali sono i materiali che ha effettivamente utilizzato.

### Relazione con tipologie dei materiali

I componenti installati nell'impianto sono conformi a quanto previsto dagli articoli 5 e 6 del DM 37/08 in materia di regola dell'arte.

In particolare sono dotati di:

- Marcatura CE       Marchio IMQ (o altri marchi UE)       Altra documentazione <sup>(\*)</sup>

Vengono qui di seguito elencati i componenti installati nell'impianto e non dotati delle indicazioni di cui sopra, che sono comunque conformi a quanto previsto dagli articoli 5 e 6 del DM 37/08

.....  
 .....

<sup>(\*)</sup> Se i componenti dell'impianto non sono provvisti di marcatura CE o di marchio IMQ o di altro marchio UE di conformità alle norme, l'installatore deve richiedere al costruttore, al mandatario o all'importatore, la dichiarazione che il componente elettrico è costruito a regola d'arte e deve conservarla per un periodo di 10 anni.

- L'impianto è compatibile con gli impianti preesistenti
- I componenti sono idonei rispetto all'ambiente di installazione
- Eventuali informazioni sul numero e caratteristiche degli apparecchi utilizzatori, considerate rilevanti ai fini del buon funzionamento dell'impianto

## 2) Schemi di impianto (unifilare e planimetrico)

Non è accettabile uno schema redatto come nell'esempio che segue:

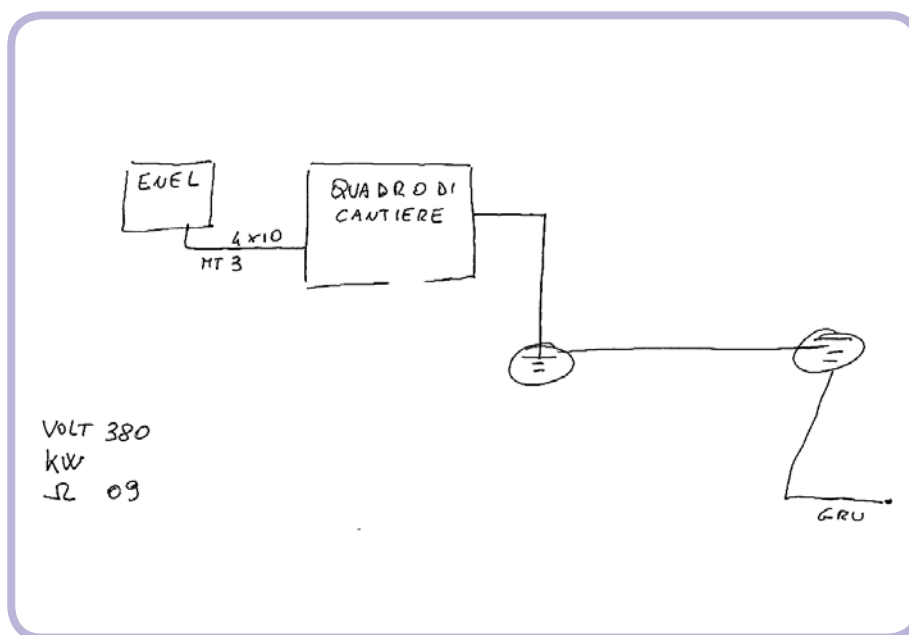


Figura 1.



Altri esempi:

## Schema dell'impianto realizzato

Allegat

### 1. Tipo di impianto

L'impianto è alimentato alla tensione di 230/400 V - 50 Hz trifase da Rete di distribuzione BT ed è dimensionato per una potenza massima di 20 kW .

Modo di collegamento a terra: TT .

L'impianto è stato realizzato prevalentemente con cavi a posa fissa o mobile in cantiere, Il quadro è posto nelle immediate vicinanze alla fornitura elettrica (<3m) .

### 2. Misure di protezione

#### Protezione contro le sovracorrenti

La protezione contro le sovracorrenti delle condutture, è assicurata da interruttori automatici e/o fusibili secondo gli schemi allegati. Potere di cortocircuito del dispositivo posto nel punto di consegna energia 6 kA .

#### Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti è realizzata mediante materiali isolanti e involucri aventi idoneo grado di protezione.

#### Protezione contro i contatti indiretti

La protezione è stata attuata con il/i seguente/i sistema/i:

- interruzione automatica dell'alimentazione con interruttori differenziali e messa a terra delle masse

### 3. Impianto di terra

#### Dispersore

Il dispersore di terra è costituito:

- da n. 1 picchetti da 1,5 m., collegati tra loro

### 4. Verifica coordinamento protezioni

La misura della resistenza di terra del dispersore è  $R_t = < 20 \text{ Ohm}$ . La corrente differenziale nominale più elevata fra gli interruttori di tipo Generale presenti nell'impianto è  $I_{dn} = 0.03 \text{ A}$ .

La relazione  $R_a \leq 25 / I_{dn}$  (modo di collegamento a terra TT) è soddisfatta.

( $R_a = R_t$  essendo la resistenza dei conduttori di protezione trascurabile rispetto alla resistenza di terra).

#### Si allega:

- schema unifilare
- planimetria con disposizione delle apparecchiature

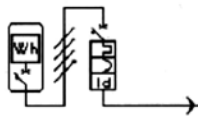
Note:

- 1) La fornitura è trifase, il potere di interruzione dell'interruttore magnetotermico installato presso il punto di consegna deve essere  $\geq 10 \text{ kA}$  : il dispositivo utilizzato non è idoneo, a meno che non venga misurata una corrente di corto circuito  $\leq 6 \text{ kA}$ .
- 2) Misura della resistenza di terra: non esiste un limite predefinito; il valore di  $20 \text{ } \Omega$  era contenuto nel DPR 547/55, abrogato.
- 3) Come si evince dal successivo schema unifilare, la corrente differenziale nominale più elevata è pari a  $0,3 \text{ A}$  e non a  $0,03 \text{ A}$ ; per la verifica del coordinamento delle protezioni contro i contatti indiretti deve essere soddisfatta la condizione:  $R_E \leq 25/0,3 (\leq 83,3 \text{ } \Omega)$

## Schema unifilare

Sviluppo Impianto

Allegato 2b

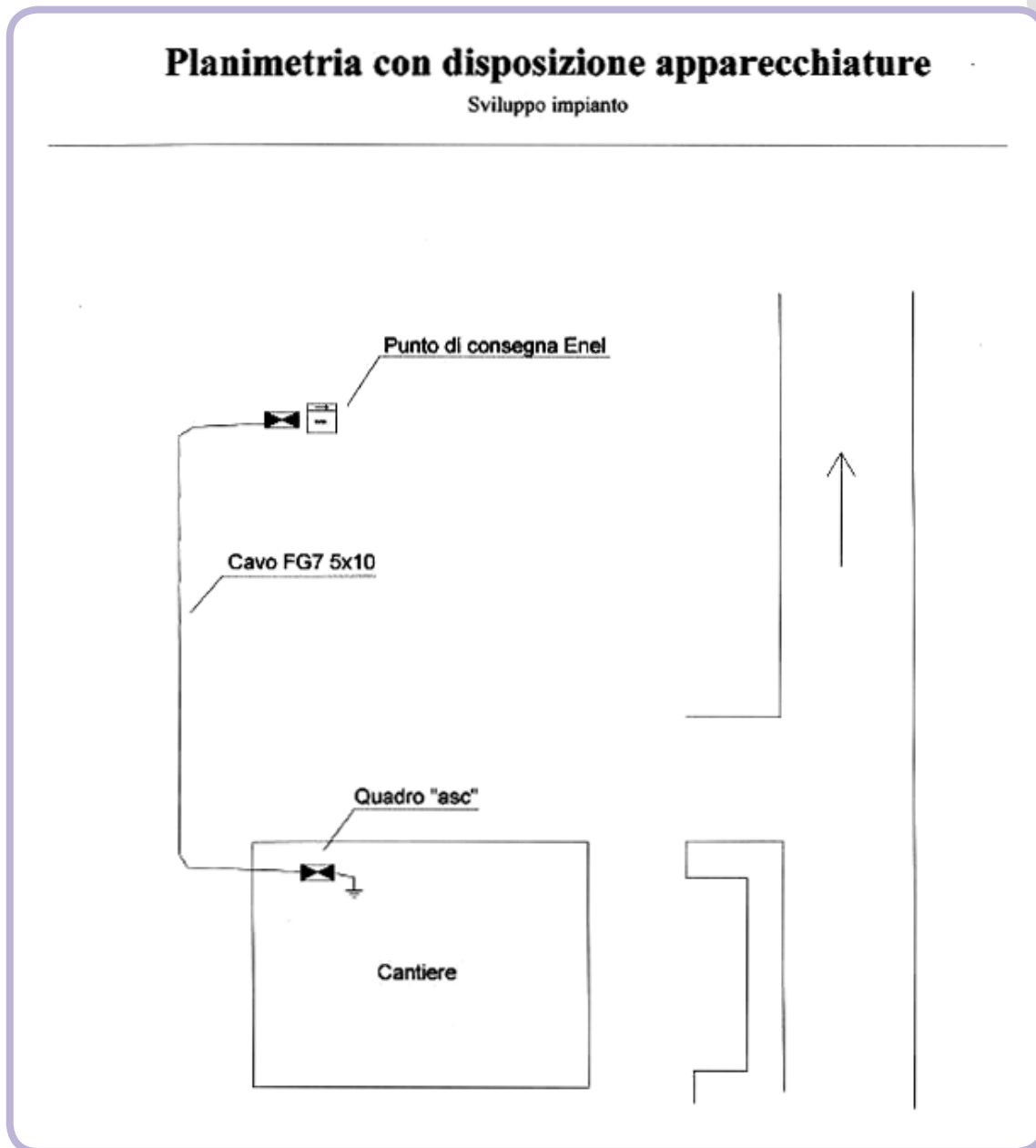


1 2 3

I.	UTENZE		APPARECCHI				CAVI		
	Servizio e/o destinazione	IB(A)	In(A)	Curva	Ien(kA)	Ien(A)	Tipo	Formazione (n x mm <sup>2</sup> )	Iz(A)
1	Misuratore di energia ente erogatore		15				FG7	4X6	
2	Interruttore Generale		4 x32	C	6.0	0.30	FG7	5X10	
3	allacciamento al quadro scame								

Non è indicata la portata dei cavi

Esempio di schema planimetrico:



Schema 1

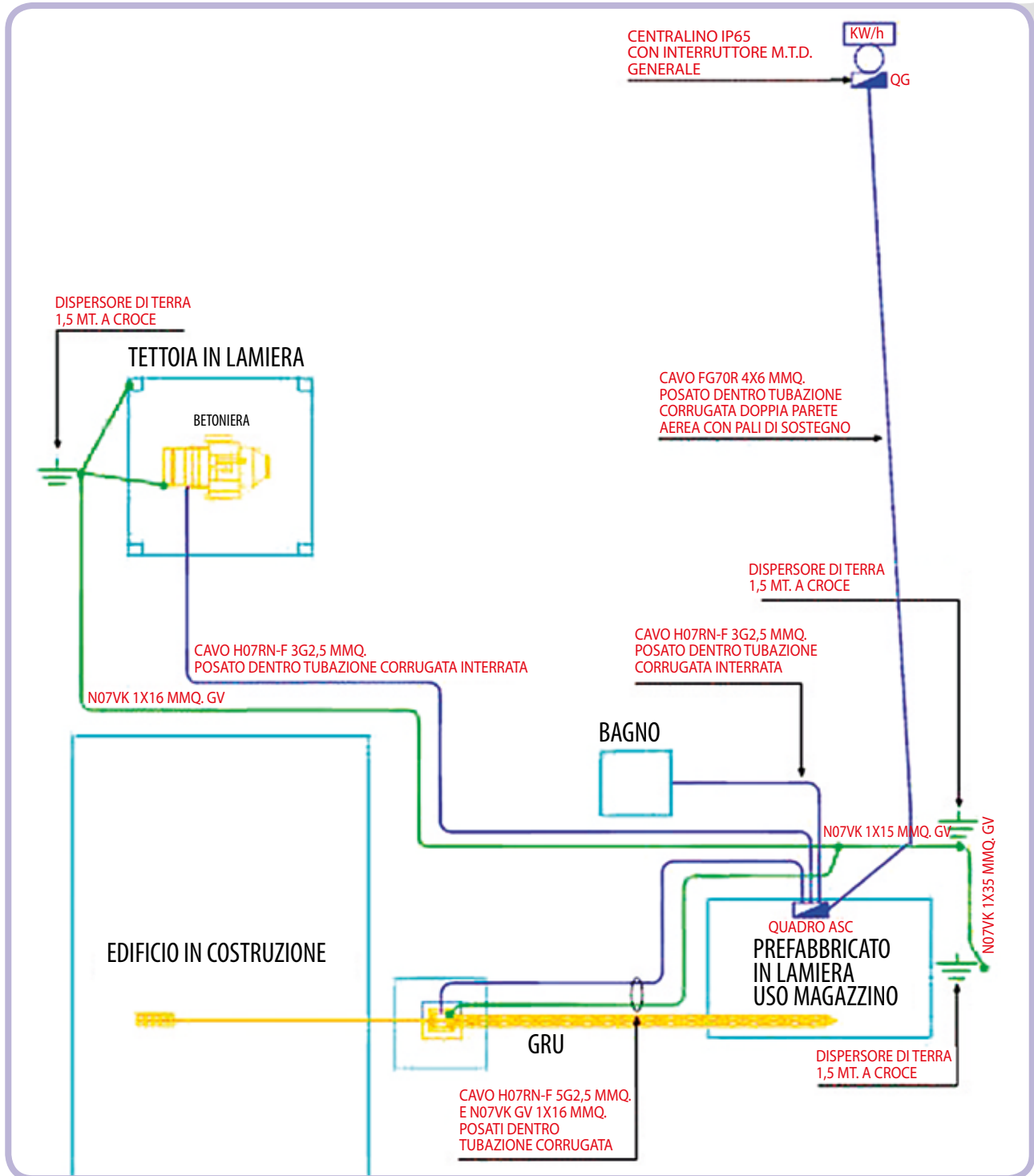
L'impianto di terra, in tutte le sue parti costitutive (dispensore, conduttori, coordinamento protezioni, ecc.) deve essere documentato.

## 5. Documentazione necessaria in cantiere

1. Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico e dell'eventuale impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (art. 7 del DM 37/08)

| EBER | EBAM | INAIL | Reg. EMILIA ROMAGNA | Reg. MARCHE |

ImpresaSicura  IMPIANTISTICA ELETTRICA DI CANTIERE



Schema 2

Uno schema dettagliato consente di eseguire già una serie di valutazioni: nell'esempio si può rilevare l'utilizzo non corretto di cavi del tipo H07RN-F, che non possono, infatti, essere utilizzati per posa interrata anche se in tubo (si veda la Tabella 3 nel Cap. 3).



### 3) Copia del Certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali

Da tale documento deve risultare che la ditta installatrice è abilitata per la realizzazione degli impianti di cui alla lettera a) dell'art. 1 del DM 22/1/08 n. 37 "Impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere".

## 5.1.2 Allegati facoltativi

### Allegati alla dichiarazione di conformità

#### Rapporto di verifica

##### *Esame a vista*

L'impianto eseguito è conforme alla documentazione tecnica.  
I componenti hanno caratteristiche adeguate all'ambiente per costruzione e/o installazione.  
Le protezioni contro i contatti diretti ed indiretti sono adeguate.  
I conduttori sono stati scelti e posati in modo da assicurare le portate e cadute di tensione previste.  
Le protezioni delle condutture contro i sovraccarichi sono conformi alle prescrizioni delle norme CEI.  
Le protezioni delle condutture contro i cortocircuiti sono conformi alle prescrizioni delle norme CEI.  
I cavi hanno tensione nominale d'isolamento adeguata.  
I conduttori hanno le sezioni minime previste.  
I colori e/o le marcature per l'identificazione dei conduttori sono rispettate.  
I tubi protettivi ed i canali hanno dimensioni adeguate.  
Le connessioni dei conduttori sono idonee.

##### *Prove (luoghi ordinari)*

La prova dell'efficienza delle protezioni differenziali ha avuto esito favorevole.  
La resistenza di terra misurata nelle ordinarie condizioni di funzionamento è adeguata ai fini della sicurezza (4 Ω).  
Le prove di funzionamento hanno dato esito favorevole.

Nel caso in cui l'impianto subisca trasformazioni, ampliamenti o interventi di manutenzione straordinaria, l'installatore deve redigere un'ulteriore dichiarazione di conformità relativamente ai lavori eseguiti.

## 5.2 DENUNCIA DELL'IMPIANTO DI MESSA A TERRA E/O DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE (ART. 2 D.P.R. 462/01)

La denuncia, obbligatoria ai sensi del citato DPR 462/01, art. 2, deve essere trasmessa al Dipartimento INAIL (ex ISPESL) e all'Azienda USL competenti per territorio.

Per la denuncia è sufficiente l'invio, da parte del datore di lavoro, della dichiarazione di conformità senza gli allegati obbligatori, con il relativo modello di trasmissione.

Come già precisato, la dichiarazione di conformità e tutti gli allegati devono, invece, essere presenti in cantiere, unitamente all'attestazione di avvenuta spedizione a INAIL e AUSL.

Modello di trasmissione della dichiarazione di conformità

**AL DIPARTIMENTO ISPESL DI .....**

**ALL'AZIENDA U. S. L. DI .....**

**MODELLO DI TRASMISSIONE DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ  
D.P.R. 22/10/2001 n. 462**

PER NUOVO IMPIANTO A CURA DEL DATORE DI LAVORO

Il sottoscritto ..... in qualità di .....

della DITTA ..... Sede Sociale in .....

Via ..... n° ..... Cap ..... Tel. ....

invia DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ della Ditta Installatrice:  
.....

con sede in ..... in Via .....; CAP. .... Tel.  
.....;

Allegati obbligatori conservati presso Ditta utente.

**IMPIANTO DI TERRA**

**IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI**

**IMPIANTI ELETTRICI IN LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE DI CUI SI CHIEDE L'OMOLOGAZIONE**

**Ubicazione dell' impianto:**

CITTÀ: ..... Via ..... Cap..... Tel. ....

**TIPO DI IMPIANTO:**

<input type="checkbox"/> CANTIERE	<input type="checkbox"/> STABILIMENTO INDUSTRIALE
<input type="checkbox"/> OSPEDALE E CASE DI CURA	<input type="checkbox"/> ATTIVITÀ AGRICOLA
<input type="checkbox"/> AMBULATORIO MEDICO / VETERINARIO	<input type="checkbox"/> ATTIVITÀ COMMERCIALE
<input type="checkbox"/> CENTRO ESTETICO	<input type="checkbox"/> TERZIARIO
<input type="checkbox"/> EDIFICIO SCOLASTICO	<input type="checkbox"/> ARTIGIANATO
<input type="checkbox"/> LOCALE DI PUBBLICO SPETTACOLO, CINEMA, TEATRO, ECC.	<input type="checkbox"/> ILLUMINAZIONE PUBBLICA
<input type="checkbox"/> IMPIANTO A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO	<input type="checkbox"/> ALTRO: .....

Indicare il n° di addetti ..... ed il tipo di attività specificata .....

<input type="checkbox"/> Alimentato dalla rete B.T.	V .....	<input type="checkbox"/> Alimentato dalla rete A.T.	kV .....
<input type="checkbox"/> Alimentato dalla rete M.T.	kV.....	<input type="checkbox"/> Alimentato da impianto autonomo	V.....

Potenza installata: .....kW      N° Cabine di trasformazione: .....      N° Dispensori: .....

**IMPIANTO DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI**

<input type="checkbox"/> Parafulmini a gabbia	n° 1 Superficie protetta = ..... m <sup>2</sup>	n° 2 Superficie protetta = ..... m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> Parafulmini ad asta		numero .....
<input type="checkbox"/> Capannoni metallici		numero .....
c) Strutture metalliche, recipienti e serbatoi metallici		numero .....
e) Cantieri edili (indicare il numero di strutture metalliche)		numero .....

N.B. segnare le voci che interessano.  
Scrivere possibilmente in stampatello.

Firma e timbro del datore di lavoro  
(con codice fiscale e/o partita IVA)

.....

## 5.3 VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI FULMINAZIONE

Il datore di lavoro deve effettuare una valutazione del rischio di fulminazione diretta ed indiretta delle strutture presenti in cantiere (vedi 1.2 "Obblighi dell'installatore e dell'utilizzatore e riferimenti normativi").

Tale valutazione, prevista dall'art. 80 del D. Lgs. 81/08, deve essere eseguita in conformità alle norme tecniche (norma CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio").

Per accertare velocemente la necessità o meno di protezione delle strutture di cantiere nelle situazioni più comuni si possono usare le indicazioni e i grafici della Guida CEI 64-17 (vedi 5.3.1 "Parametri da considerare per l'uso dei grafici").

Detti grafici, relativi alla protezione contro i fulmini **per ponteggi e gru**, sono stati costruiti in base alle seguenti ipotesi:

- 1) rischio di perdita di vite umane dovuto alle tensioni di contatto e di passo, per la presenza di persone a contatto o in prossimità delle calate;
- 2) carico di incendio nullo;
- 3) presenza di persone all'esterno;
- 4) terreno di tipo agricolo/cemento;
- 5) nessuna protezione contro l'incendio;
- 6) tutto il personale presente in cantiere è considerato esposto al rischio.

### 5.3.1 Parametri da considerare per l'uso dei grafici

**$N_t$ : n° di fulmini a terra/anno\*km<sup>2</sup>**

(in funzione della zona geografica)

A partire dal 30/6/2014 è stata abrogata la Guida CEI 81-3 "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico".

È ora disponibile a pagamento una banca dati del CEI (ProDis), da cui desumere i valori aggiornati di tale parametro, basata su sistemi di rilevazione LLS (Reti di localizzazione di fulmini al suolo).

**Cd: coefficiente di posizione**

Può assumere i seguenti valori:

- **0,25**, per struttura circondata da oggetti o da alberi di altezza più elevata
- **0,5**, per struttura circondata da oggetti o da alberi di altezza uguale o inferiore
- **1**, per struttura isolata
- **2**, per struttura isolata sulla cima di una collina o di una montagna.



Esempi:

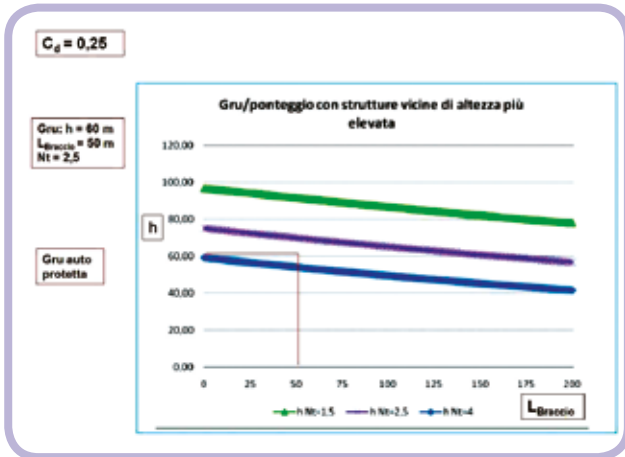


Figura 58.

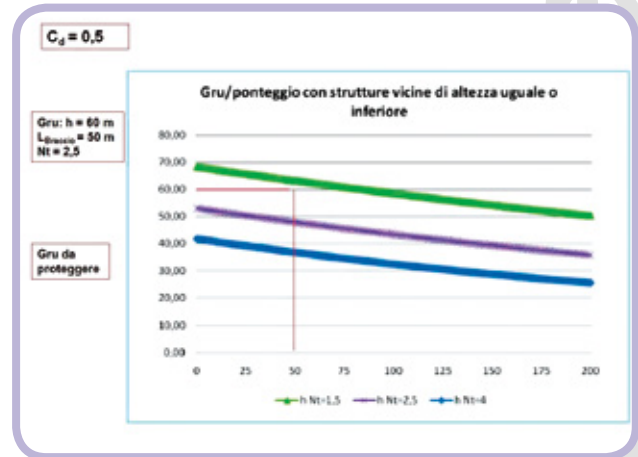


Figura 59.

Dal confronto dei due esempi si evince che, a parità di caratteristiche della gru a torre, determinante è il valore del coefficiente di posizione, per cui nel primo caso la struttura è auto protetta, ovvero non è necessario l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, mentre nel secondo caso occorre realizzare tale impianto.

Di seguito si riportano anche i grafici con i coefficienti di posizione rispettivamente pari a 1 e a 2.

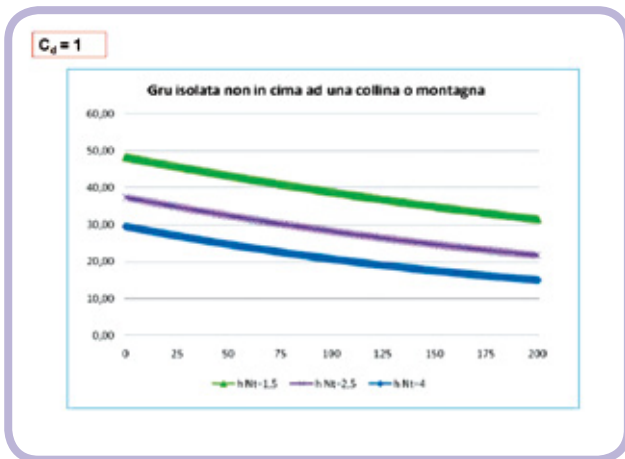


Figura 60.

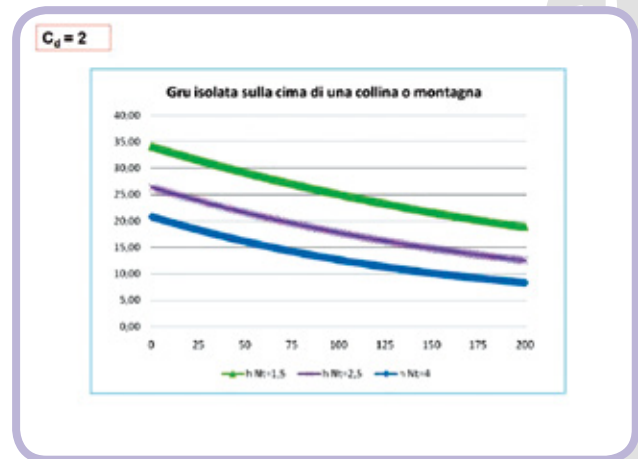


Figura 61.

Dall'esame dei quattro grafici si può facilmente notare come con l'aumentare del valore del coefficiente  $C_d$  le curve si abbassino, per cui è necessario realizzare l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche per strutture di altezza progressivamente minore.

Se il ponteggio o la gru a torre risultano da proteggere, l'impianto deve essere realizzato come indicato nel Capitolo 3 (vedi 3.8 "Realizzazione dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche").

Per quanto attiene, infine, alle baracche e/o alle tettoie presenti in cantiere, la Guida CEI 64-17 riporta l'esempio di una struttura non metallica / parzialmente metallica con un'ampia superficie in pianta (~ 1.000 m<sup>2</sup>) e con un carico d'incendio di oltre 800 MJ/ m<sup>2</sup>:

risulta che la struttura, pur nella situazione peggiore, ovvero con  $N_t = 4$  e  $C_d = 2$ , è protetta contro la fulminazione diretta fino a un'altezza di 5 m.

Ne discende in pratica che le baracche e le tettoie non vanno mai protette dalle scariche atmosferiche.



## 5.4 VERBALI DI VERIFICA PERIODICA DELL'IMPIANTO DI MESSA A TERRA E DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE (ART. 4 D.P.R. 462/01)

Trascorsi due anni dalla data di messa in esercizio degli impianti di messa a terra e/o di protezione contro le scariche atmosferiche, ovvero dalla data della dichiarazione di conformità, il datore di lavoro è tenuto a far sottoporre detti impianti a verifica periodica da parte dell'AUSL o di organismi individuati dal Ministero dello Sviluppo Economico.

I relativi verbali devono essere custoditi in cantiere ed esibiti su richiesta degli Organi di vigilanza.

## 5.5 REGISTRO DEI CONTROLLI

Come prescritto dall'art. 86, commi 1 e 3, il datore di lavoro deve provvedere affinché gli impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini siano periodicamente sottoposti a controllo per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza.

Inoltre, l'esito dei controlli deve essere verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.

In attesa che uno specifico decreto stabilisca le modalità e i criteri per l'effettuazione di tali verifiche, è ragionevole ritenere che i controlli da eseguire siano quelli indicati dalle norme tecniche, sintetizzati nel Capitolo 4, e che siano da verbalizzare le prove mensili e semestrali.

Infine, è opportuno precisare che tali controlli **non** sono alternativi alle verifiche periodiche di cui al precedente paragrafo 5.4.



## 6.1 RUMORE

### 6.1.1 Introduzione

Il RUMORE, è comunemente definito come un SUONO che provoca una sensazione sgradevole e fastidiosa (es.: martello pneumatico, traffico, macchine utensili, macchine a movimento terra, ecc.) che può generare effetti potenzialmente nocivi sulle persone esposte. In acustica non si rilevano distinzioni fra SUONO o RUMORE (vedi 6.1.1.1 "Suono/rumore"). Sia il suono che il rumore infatti sono "perturbazioni prodotte dalle vibrazioni di corpi (sorgenti sonore) che si propagano in un mezzo elastico (gassoso, liquido o solido) sotto forma di onde, senza trasporto di materia, ma solo di energia con la velocità caratteristica del mezzo. Nel caso di un suono trasmesso in aria, quest'ultima non subisce spostamento ma ogni sua molecola vibra intorno ad una posizione di equilibrio determinando delle piccole variazioni di pressione rispetto alla pressione media. Le perturbazioni che si propagano nel mezzo elastico (quale l'aria) possono quindi raggiungere un opportuno ricevitore" quale ad esempio l'orecchio umano (vedi 6.1.1.2 "Rappresentazione schematica dell'orecchio umano").

#### 6.1.1.1 SUONO/RUMORE

Il SUONO o RUMORE può essere rappresentato da un'onda sinusoidale pertanto è caratterizzato dai seguenti parametri:

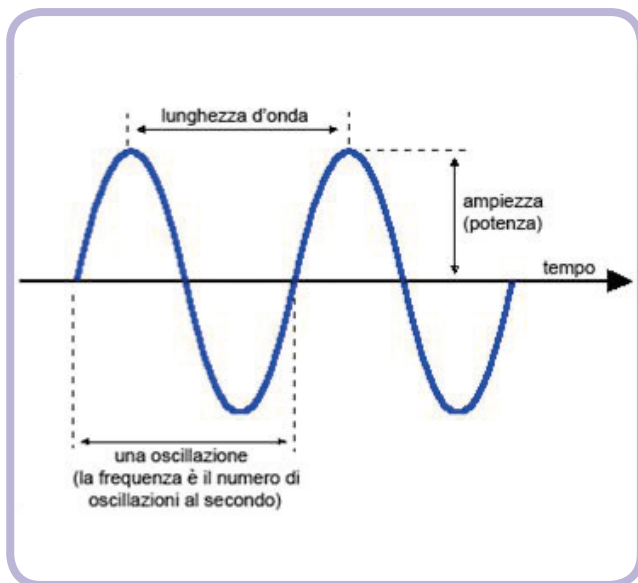


Figura 1: Onda di pressione acustica.

- frequenza (f): numero di cicli completi nell'unità di tempo, espressa in hertz (Hz), caratterizza i suoni bassi o acuti: il limite inferiore dell'udito dell'uomo è di 16 Hz, quello superiore è 16000 Hz, sotto i 16 Hz si ha il campo degli infrasuoni mentre oltre i 16000 Hz si ha il campo degli ultrasuoni;
- periodo (T): intervallo di tempo necessario per completare un ciclo (reciproco della frequenza:  $T = 1/f$ );
- lunghezza d'onda ( $\lambda$ ): spazio percorso dall'onda in un periodo;
- ampiezza (A): ampiezza dell'onda (indicativa del livello sonoro);
- velocità di propagazione: 344 m/s (1.238 km/h) nell'aria in condizioni standard (temperatura, umidità e pressione), circa 1.500 m/s nell'acqua e circa 5.000 m/s nell'acciaio.

Principali grandezze fisiche:

- potenza acustica: energia sonora irradiata dalla sorgente (watt (W));
- intensità acustica: potenza acustica che attraversa una superficie unitaria perpendicolare alla direzione di propagazione ( $W/m^2$ );
- pressione acustica: perturbazione subita dall'aria per effetto della sorgente sonora; è equivalente alla differenza tra la pressione  $p(t)$  in un dato istante e quella  $p_0$  esistente prima dell'inizio del fenomeno sonoro:  $\Delta p = p(t) - p_0$  (Pascal);
- pressione sonora: valore efficace delle variazioni nel tempo (valore quadratico medio) della pressione istantanea ( $N/m^2$ ).

Quest'ultimo parametro, in particolare, viene espresso come logaritmo del rapporto tra valore misurato ( $p$ ) ed un valore di riferimento pari alla più piccola pressione in grado di produrre una sensazione sonora ( $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ ); si ha così il livello di pressione sonora:

$$L_p = 10 \log_{10} (P^2/P_0^2) = 20 \text{ Log}_{10} (P/P_0) \text{ dB}$$

Quindi viene usata una scala logaritmica di variazione di intensità la cui unità di misura (adimensionale) è il deciBel (dB) che consente di rappresentare in maniera compressa la gamma dei rumori tanto che a 0 dB corrisponde la soglia di udibilità e a 130 dB la soglia del dolore.

### 6.1.1.2 RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DELL'ORECCHIO UMANO

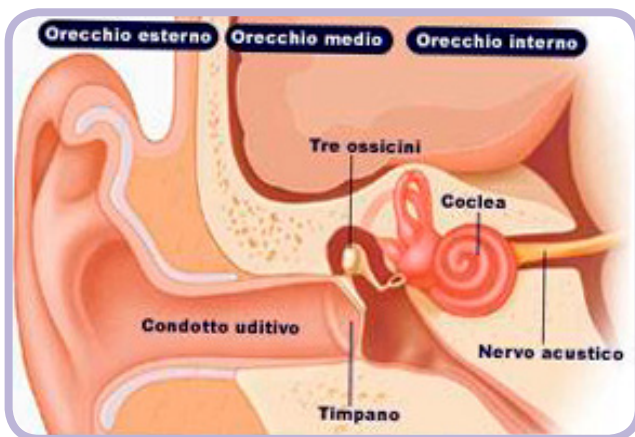


Figura 2: Schema dell'orecchio umano.

L'orecchio è composto da tre parti:

**Orecchio esterno:** la parte dell'orecchio visibile all'esterno, ovvero il padiglione auricolare e il condotto uditivo (o meato acustico) esterno.

**Orecchio medio:** il timpano e i tre ossicini (denominati martello, incudine, staffa).

**Orecchio interno:** la coclea, riempita di liquidi e dotata di migliaia di minuscoli recettori denominati cellule ciliate

Nelle persone con un udito normale, l'orecchio esterno capta le onde sonore convogliandole lungo il condotto uditivo esterno. Le onde sonore mettono in vibrazione la membrana del timpano.

Queste vibrazioni provocano il movimento della catena di ossicini situati nella cavità dell'orecchio medio, i quali trasferiscono il movimento alla finestra ovale, una membrana che ricopre l'ingresso della coclea.

Le vibrazioni della finestra ovale si propagano tramite i liquidi contenuti nell'orecchio interno (coclea), formando delle onde che giungono a stimolare i recettori della coclea, le cosiddette cellule ciliate.

A loro volta le cellule ciliate svolgono il loro compito, trasformando lo stimolo meccanico acustico in un segnale elettrico che, viaggiando lungo il nervo acustico, giunge al cervello, dove è interpretato come suono.

Il sistema uditivo funziona costantemente. Il suo compito è quello di trasformare le onde sonore in impulsi nervosi che il cervello è in grado di interpretare come suoni.

### 6.1.2 Effetti nocivi del rumore

Gli effetti nocivi del rumore sull'uomo si dividono in uditivi o specifici che interessano direttamente l'organo dell'udito, extra uditivi o non specifici che possono interessare vari organi ed apparati psico-somatici.

Gli EFFETTI UDITIVI possono sintetizzarsi in modificazioni irreversibili per esposizione protratta al rumore (ipoacusia da trauma acustico cronico) e in modificazioni reversibili o irreversibili per trauma acustico acuto (un'esposizione ad un rumore estremamente intenso può anche lacerare il timpano producendo una per-

dita uditiva molto accentuata oppure determinare una lesione alle strutture dell'orecchio interno che non riusciranno più a trasmettere in modo completo gli impulsi al cervello).

L'**ipoacusia** da trauma acustico cronico (livello di esposizione al rumore > 85 dB(A)) è una patologia che inizia in modo subdolo con cefalea, ottundimento, riduzione della capacità uditiva soprattutto alle alte frequenze, distorsione dei suoni ed incapacità a discriminare suoni in altezza.

Il danno del rumore, per il quale esiste una propria suscettibilità personale, si ha a livello delle cellule ciliate sopradescritte ed è:

- proporzionale all'energia sonora,
- in rapporto alla durata dell'esposizione,
- più grave per il rumore impulsivo.

Presenta un effetto sinergico con una contemporanea esposizione a vibrazioni e/o sostanze chimiche ototossiche. La ridotta capacità di udire segnali di avvertimento e/o allarme dovuta ad esempio alla ipoacusia professionale può inoltre incrementare il rischio di infortunio.

I più comuni EFFETTI EXTRAUDITIVI, che si manifestano in base alla sensibilità individuale anche a livelli di rumore inferiori a quelli considerati dannosi per l'udito, possono interessare:

- sistema nervoso: disturbi dell'equilibrio, dell'attenzione e della concentrazione, ecc.;
- organo della vista: disturbi del visus legati anche ad uno stato di dilatazione della pupilla;
- apparato gastrointestinale: aumento della motilità gastrointestinale e possibili fenomeni spastici, aumento dell'incidenza di gastroduodeniti ed ulcere;
- apparato cardio-circolatorio: aumento della frequenza cardiaca, costrizione dei vasi periferici, aumento della pressione arteriosa;
- apparato respiratorio: aumento della frequenza respiratoria;
- apparato endocrino: modificazioni nella produzione di ormoni, particolarmente a carico di ipofisi e surrene;
- altri organi ed apparati: disturbi sul carattere, eccitazione, disturbi sessuali, depressione, nevrosi...

Tali effetti extrauditivi possono determinare disturbi nella vita sociale e lavorativa ed incrementare il rischio di infortunio.

### 6.1.3 Normativa vigente

Il D. Lgs. 81 del 9 aprile 2008, attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia della tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro abroga tra l'altro il D. Lgs. 626/94 e con esso in particolare il titolo V-bis "protezione da agenti fisici". Sta di fatto che, in merito al rischio rumore, il D. Lgs. 81/08 rappresenta l'unica norma vigente di riferimento e in particolare attraverso il capo II del Titolo VIII si determinano i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza derivanti dall'esposizione al rumore durante il lavoro e in particolare per l'udito.

Occorre pertanto anche nel comparto impiantistica:

- valutare l'esposizione a rumore e più in generale la condizione espositiva del lavoratore (evidenziando eventuali interazioni con sostanze ototossiche, vibrazioni, ecc.);

- sulla base della valutazione, elaborare iniziative per la prevenzione o il controllo;
- monitorare e riesaminare con regolarità l'efficacia delle misure attuate.

### 6.1.3.1 ALTRA NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI 9432: 2008.  
Acustica - Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro.
- DECRETO PRESIDENTE REPUBBLICA 24 luglio 1996, n. 459  
(Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine): Allegato I, punto 1.5.8 (Requisiti essenziali di sicurezza e salute. Rischi da rumore).
- DECRETO LEGISLATIVO 4 settembre 2002, n. 262  
"Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".

### 6.1.4 Il rischio rumore nell'impiantistica elettrica

La possibile presenza in cantiere di fonti di rumore deve essere sempre tenuta in considerazione, questo significa che si dovranno adottare le opportune misure di prevenzione e in particolare, se la rumorosità non è diversamente abbattibile, si dovranno utilizzare i dispositivi di protezione individuale conformi alle necessità e, se possibile, evitare sovrapposizioni di attività rumorose.

### 6.1.5 Obblighi del datore di lavoro

Il datore di lavoro effettua una valutazione del rischio rumore e ove previsto redige il documento (vedi 6.1.5.1 "Rapporto tecnico") avvalendosi di personale qualificato nell'ambito del servizio di prevenzione e protezione o esterno all'azienda se tali competenze mancano fra i dipendenti.

Il datore di lavoro ripete la valutazione del rischio rumore ad intervalli idonei (cadenza quadriennale) o comunque ogni qualvolta ci siano mutamenti significativi dell'attività produttiva e degli esiti del controllo sanitario. Le metodologie per la valutazione delle esposizioni lavorative (vedi 6.1.5.2 "Metodologie per la valutazione dell'esposizione lavorative") e le strumentazioni di misura (vedi 6.1.5.3 "Strumentazioni di misura") utilizzate sono adattati alle condizioni prevalenti nell'ambiente di lavoro, considerando in particolare le caratteristiche del rumore da misurare, la durata dell'esposizione, i fattori ambientali, ecc. Nell'ambito della valutazione dei rischi il datore di lavoro valuta il rumore durante il lavoro prendendo in considerazione in particolare:

- a) il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo;
- b) i valori limite di esposizione e i valori di azione;
- c) tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- d) per quanto possibile a livello tecnico, tutti gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da interazioni fra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e fra rumore e vibrazioni;
- e) tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;



- f) le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- g) l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- h) il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale, in locali di cui è responsabile;
- i) le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica;
- j) la disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione.

In merito ai punti precedenti il lettore può trovare informazioni più dettagliate e indicazioni applicative all'interno delle linee guida emanate dal Coordinamento tecnico interregionale della prevenzione nei luoghi di lavoro in collaborazione con L'ISPESL (<http://www.ausl.mo.it/dsp/> o <http://www.ispesl.it>).

### 6.1.5.1 RAPPORTO TECNICO

In ragione delle dimensioni dell'impresa "fatta eccezione per le aziende industriali (di cui all'art. 2 del D. Lgs. 334/99 e successive modifiche soggette all'obbligo di dichiarazione o notifica ai sensi degli art. 6 e 8 dello stesso decreto, le centrali termoelettriche, gli impianti ed i laboratori nucleari, le aziende estrattive e le attività minerarie, le aziende per la fabbricazione ed il deposito separato di esplosivi, polveri e munizioni, le strutture di ricovero e cura sia pubbliche sia private), il datore di lavoro delle aziende familiari non è soggetto all'elaborazione e custodia in azienda del documento (art. 28 D. Lgs. 81/2008), ma è tenuto comunque ad autocertificare per iscritto", in modo che sia chiaramente rappresentabile l'avvenuta effettuazione della valutazione dei rischi e l'adempimento degli obblighi ad essa collegati pena l'applicazione della sanzione penale prevista per l'omessa/irregolare valutazione dei rischi. L'indicazione operativa, in generale, per le aziende è quella di richiedere sempre una relazione tecnica a firma del personale qualificato (sia che la valutazione preveda misurazioni, sia che non le preveda) a sostegno del Documento di certificazione o dell'autocertificazione.

Nel caso di valutazione con misurazioni il rapporto tecnico dovrà quanto meno evidenziare i seguenti elementi:

- Premessa (ditta, date, personale qualificato, strumentazione, ecc.);
- Layout (piantina e nomenclatura: produzione, macchine, esposti, ecc.);
- $L_{EX,8h}$  (vedi 6.1.5.2 "Metodologie per la valutazione delle esposizioni lavorative") e  $L_{picco}$  degli esposti ad oltre 80 dB(A) e/o 135 dB(C);
- Presenza delle condizioni di rischio che potenziano quelle dovute ai livelli di rumore (rumori impulsivi, ototossici, vibrazioni, ecc.);
- Individuazione delle aree con  $LA_{eq} > 85$  dB(A) e/o  $L_{picco} > 137$  dB(C);
- Verifica dell'efficienza e dell'efficacia dei DPI-uditivi;
- Indicazione del programma di misure tecniche e organizzative quando  $L_{EX} > 80$  dB(A) e/o  $L_{picco} > 135$  dB(C).

Nel caso di valutazione senza misurazioni il rapporto tecnico dovrà comunque indicare:

- Premessa (ditta, date, personale qualificato, strumentazione, ecc.);
- Layout (piantina e nomenclatura: produzione, macchine, esposti, ecc.);
- Indicazione delle motivazioni che escludono il superamento del valore inferiore di azione;

- Valutazione della presenza di rischi potenziati (ototossici, vibrazioni, segnali di avvertimento, ecc.);
- Conclusioni con indicazioni specifiche per la riduzione del rischio in applicazione dell'art. 192, comma 1, del D. Lgs. 81/08.

### 6.1.5.2 METODOLOGIE PER LA VALUTAZIONE DELLE ESPOSIZIONI LAVORATIVE

Per poter quantificare la percentuale di rischio di danno acustico cui è sottoposto un lavoratore esposto al rumore, occorre conoscere le varie esposizioni nell'arco della giornata lavorativa al fine di calcolare il livello di esposizione quotidiano al rumore ( $L_{EX,8h}$ ) oppure l'esposizione settimanale professionale di un lavoratore al rumore ( $L_{EX,1w}$ ) (ossia la media settimanale dei valori quotidiani ( $L_{EX,8h}$ ) quando l'attività lavorativa, e la conseguente esposizione al rumore, variano molto nel corso della settimana.

Il livello di esposizione quotidiano al rumore si esprime con la formula:

$$L_{EX,8h} = L_{Aeq,Te} + 10 \log_{10} \frac{T_e}{T_0}$$

dove il Livello equivalente continuo ponderato A ( $L_{Aeq}$ ) indicato come dB(A) rappresenta il livello di un ipotetico rumore costante, della stessa durata ed energeticamente equivalente al rumore fluttuante misurato e corretto dalla curva di ponderazione A che tiene conto delle diversa sensibilità dell'orecchio umano alle diverse frequenze.

$$L_{Aeq,Te} = 10 \log_{10} \left\{ \frac{1}{T_e} \int_0^T \left[ \frac{P_A(t)}{P_0} \right]^2 dt \right\}$$

con

$T_e$  = durata quotidiana dell'esposizione personale di un lavoratore al rumore (compresa la quota giornaliera di lavoro straordinario);

$T_0$  = 8 h = 28.800 s;

$P_0$  = 20  $\mu$  Pa;

$P_A$  = pressione acustica istantanea ponderata A.

L'esposizione settimanale professionale di un lavoratore al rumore ( $L_{EX,1w}$ ) è calcolata mediante la formula seguente:

$$L_{EX,1w} = 10 \log_{10} \left[ \frac{1}{5} \sum_{k=1}^m 10^{0,1(L_{EX,8h})^k} \right]$$

dove ( $L_{EX,8h}$ )<sup>k</sup> rappresentano i valori di  $L_{EX,8h}$  per ognuno degli m giorni di lavoro della settimana considerata.

La valutazione dei risultati misurati deve considerare le imprecisioni determinate dalle incertezze di misura tipiche degli strumenti di misura e le incertezze di misura dovute alla variabilità delle misure dei diversi campioni.

### 6.1.5.3 STRUMENTAZIONI DI MISURA

La misura del rumore viene effettuata con il fonometro (misuratore di livello sonoro); i fonointegratori sono quelli in grado di calcolare il livello equivalente continuo (Leq).

In base alle norme IEC 651 e IEC 804 i fonometri sono distinti in quattro classi in base alle prestazioni, e cioè:

- classe 0 (strumenti da laboratorio, di riferimento);
- classe 1 (fonometro di precisione utilizzato per la determinazione dei livelli di esposizione personali: sulla base della norma CEI 29-10:1998, ha una precisione di lettura del livello equivalente di  $\pm 0,7$  dB ed una massima variazione ammissibile in un'ora di funzionamento pari a 0,3 dB.);
- classe 2 (fonometro di uso generale, per misure sul campo o dosimetriche);
- classe 3 (fonometro per misurazioni preliminari o puramente indicative).

#### Descrizione schematica del fonometro:

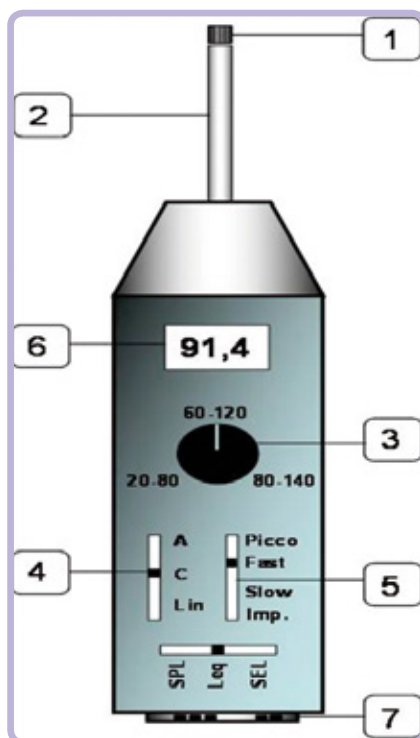


Figura 3: Schema del fonometro.

- 1) Microfono che trasforma una variazione di pressione in impulso elettrico (possono essere a campo libero o a campo diffuso);
- 2) Preamplificatore che ha la funzione di adattare l'elevata impedenza di uscita del microfono ai componenti del circuito che seguono;
- 3) Attenuatore/amplificatore che consente di scegliere il fondo scala di misura adatto, in relazione all'intensità del rumore in esame;
- 4) Reti di ponderazione in frequenza A, B, C, D (tutte o solo alcune, a seconda del tipo di fonometro) che permettono di effettuare le misure secondo le curve di ponderazione che rispecchiano il più possibile la sensibilità dell'orecchio umano;
- 5) Circuito di integrazione per il calcolo del Leq, con possibilità di campionare il rumore ad intervalli di tempo "costanti di tempo" (chiamate "slow che riduce e livella le variazioni e riporta la media dei valori", "fast che simula il tempo di percezione dell'orecchio umano", "impulse che simula la reazione dell'orecchio a suoni impulsivi" "Peak che misura il valore effettivo di picco");
- 6) Indicatori a lettura analogica o digitale, commutabili sulle varie grandezze misurate;
- 7) Uscite elettriche per il collegamento ad altri strumenti, come registratori, computer, ecc., per successive analisi od elaborazioni dei dati

### 6.1.6 Valori limite di esposizione e valori d'azione

I valori limite di esposizione e i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore e alla pressione acustica di picco, sono fissati a:

- a) VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE: rispettivamente  $L_{EX,8h} = 87$  dB(A) e  $P_{peak} = 200$  Pa (140 dB(C) riferito a 20  $\mu$ Pa);
- b) VALORI SUPERIORI DI AZIONE: rispettivamente  $L_{EX,8h} = 85$  dB(A) e  $P_{peak} = 140$  Pa (137 dB(C) riferito a 20  $\mu$ Pa);
- c) VALORI INFERIORI DI AZIONE: rispettivamente  $L_{EX,8h} = 80$  dB(A) e  $P_{peak} = 112$  Pa (135 dB(C) riferito a 20  $\mu$ Pa).

Ove:

- a)  $P_{\text{peak}}$  (pressione acustica di picco) è il valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata "C";
- b)  $L_{\text{EX},8h}$ : [dB(A) riferito 20  $\mu\text{Pa}$ - ISO 1999:90] (livello di esposizione giornaliera al rumore) è il valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione al rumore (incluso il rumore impulsivo) per una giornata lavorativa nominale di otto ore.

Nel caso in cui l'esposizione giornaliera al rumore varia significativamente, da una giornata di lavoro all'altra, è possibile sostituire, ai fini dell'applicazione dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, il livello di esposizione giornaliera al rumore con il livello di esposizione settimanale ( $L_{\text{EX},1w}$ ) ma solo se il livello di esposizione settimanale al rumore, come dimostrato da un controllo idoneo, non eccede il valore limite di esposizione di 87 dB(A) e sono state adottate le adeguate misure per ridurre al minimo i rischi associati a tali attività in accordo con quanto previsto dall'articolo 189, comma 2 del D. Lgs. 81/2008.

I VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE tengono conto dell'effettiva esposizione del lavoratore considerando l'attenuazione prodotta dai (DPI) Dispositivi Individuali di Protezione (vedi capitolo 7 "Dispositivi di protezione individuale"), mentre i VALORI INFERIORI E SUPERIORI DI AZIONE non tengono conto di tale effetto.

I valori di esposizione devono essere in ogni caso inferiore ai VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE (ossia  $L_{\text{EX},8h} = 87$  dB(A) e  $P_{\text{peak}} = 200$  Pa (140 dB(C) riferito a 20  $\mu\text{Pa}$ )). Se in seguito a valutazione risultano superati i VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE il datore di lavoro:

- a) adotta misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei valori limite di esposizione;
- b) individua le cause dell'esposizione eccessiva;
- c) modifica le misure di protezione e di prevenzione per evitare che la situazione si ripeta.

### 6.1.7 Iniziative di riduzione e misure di controllo per la riduzione dell'esposizione al rumore

La riduzione dell'esposizione al rumore può essere realizzata in maniera più efficace attraverso l'applicazione di provvedimenti di prevenzione fin dalla progettazione dei posti e dei luoghi di lavoro, nonché attraverso la scelta delle attrezzature, dei procedimenti e dei metodi di lavoro, allo scopo di ridurre in via prioritaria i rischi alla fonte, al contrario gli interventi correttivi realizzati a posteriori per il controllo del rumore risultano generalmente poco efficaci. La valutazione del rischio rumore consente anche di identificare l'efficacia delle misure già attuate e pertanto di controllare e decidere se sono auspicabili o necessarie ulteriori iniziative o misure di controllo.

**Gli interventi, richiamati dalla legge, che il Datore di Lavoro, può realizzare, sono:**

- a) adozione di altri metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore;
- b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile;
- c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro;
- d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo la loro esposizione al rumore;
- e) adozione di misure tecniche per il contenimento:
  - 1) del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti;
  - 2) del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento;

- f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;
- g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

Se a seguito della valutazione dei rischi, risulta che i valori inferiori di azione sono oltrepassati ( $L_{EX,8h} = 80$  dB(A) e  $P_{peak} = 112$  Pa), il datore di lavoro elabora ed applica un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure sovraccitate.

**Il programma delle misure tecniche ed organizzative deve contenere almeno i seguenti elementi:**

- Elenco delle attività per le quali vi è il superamento dei valori superiori di azione, descritti tanto con i livelli r.m.s. e di picco presenti che per i tempi di esposizione a tali livelli;
- Misure tecniche e/o organizzative che si intendono adottare;
- Risultati attesi a seguito delle suddette misure in termini di  $L_{EX,8h}$  e/o  $P_{peak}$ ;
- Tempi di attuazione;
- Modalità di verifica dei risultati;
- Data e risultati della verifica.

### 6.1.8 Dispositivi di protezione individuali dell'udito (DPI)

Quando gli interventi tecnici realizzati sulla sorgente di rumore e sull'ambiente di lavoro, organizzativi e procedurali non riducono a livelli tollerabili l'esposizione a rumore è necessario fornire dispositivi di protezione individuali per l'udito, idonei e conformi. Il datore di lavoro perciò, ha l'obbligo di mettere a disposizione dei lavoratori i DPI-u qualora l'esposizione al rumore superi i valori inferiori di azione e altresì dovrà esigere che gli stessi DPI-u vengano indossati al superamento dei valori superiori di azione.

Per queste ragioni il datore di lavoro sceglie i DPI-u che consentano di eliminare il rischio per l'udito o di ridurlo al minimo, previa consultazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti ed inoltre dovrà valutarne l'efficacia. Per gli opportuni approfondimenti sull'argomento specifico si rimanda a IMPRESA SICURA DPI.



Figura 4: DPI udito.

### 6.1.9 Informazione e formazione

I lavoratori esposti almeno a  $L_{EX,8h} = 80$  dBA devono ricevere informazioni che possano aiutarli a comprendere e ad affrontare i rischi correlati al rumore devono pertanto essere informati su:

- a) la natura dei rischi;

- b) le misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure;
- c) i valori limite di esposizione e i valori di azione;
- d) i risultati delle valutazioni e misurazioni effettuate insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali;
- e) l'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito;
- f) l'utilità e i mezzi impiegati per individuare e segnalare sintomi di danni all'udito;
- g) le circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa;
- h) le procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.

### 6.1.10 Sorveglianza sanitaria

Il datore di lavoro sottopone alla sorveglianza sanitaria (art. 196 D. Lgs. 81/2008) i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione ( $L_{EX,8h} = 85\text{dBA}$ ). La sorveglianza sanitaria è estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione ( $L_{EX,8h} = 80\text{dBA}$ ), su loro richiesta o qualora il medico competente ne confermi l'opportunità.

La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal (MC) Medico Competente, con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota al (RSL) Rappresentante per la sicurezza dei lavoratori. Il Medico Competente comunica per iscritto al lavoratore e al datore di lavoro gli esiti della sorveglianza sanitaria (giudizi).

Nel caso in cui la sorveglianza sanitaria rivela, in un lavoratore, l'esistenza di anomalie imputabili ad esposizione a rumore, il medico competente ne informa il lavoratore e il Datore di Lavoro che provvede a riesaminare la valutazione del rischio e le misure prese, ad attuare le misure indicate dal parere del medico competente. Nella cartella sanitaria e di rischio deve essere riportato il valore di esposizione al rumore del lavoratore.

### 6.1.11 Coinvolgimento dei lavoratori

Consultare la forza lavoro è un obbligo di legge e contribuisce ad assicurare che i lavoratori si impegnino a seguire le procedure ed i miglioramenti in tema di sicurezza e salute. La conoscenza dei rischi da parte dei lavoratori aiuta ad individuare correttamente i pericoli e ad implementare soluzioni fattibili. I rappresentanti dei lavoratori hanno un ruolo importante nell'ambito di questo processo. I dipendenti devono essere consultati in merito alle misure sulla sicurezza e sulla salute prima dell'introduzione di ogni nuova tecnologia o prodotto e durante la scelta dei DPI dell'udito.

### 6.1.12 Obblighi dei lavoratori

I lavoratori (art. 20 D. Lgs. 81/2008) devono utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione individuale dell'udito ed utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro. Devono, inoltre, sottoporsi ai controlli sanitari previsti.



### 6.1.13 Obblighi dei progettisti e fabbricanti

I progettisti e fabbricanti devono realizzare posti di lavoro ed impianti che rispettino i principi generali di prevenzione in materia di sicurezza e di salute (art. 22 D. Lgs. 81/2008) fra cui la riduzione al minimo della rumorosità.

### 6.1.14 Appalto od opera

Il rumore è oggetto di informazione nonché di cooperazione e coordinamento (art. 26 D. Lgs. 81/08) fra datore di lavoro, committente e appaltatore.

### 6.1.15 Sintesi schematica obblighi Capo II Titolo VIII D. Lgs. 81/2008

	DPI	Informazione formazione	Sorveglianza sanitaria
Esposizioni fino a 80 dB(A)	Tenuto conto del progresso tecnico e delle disponibilità di misure per controllare il rischio alla fonte, i rischi derivati dall'esposizione al rumore sono eliminati alla fonte e ridotti al minimo.		
Esposizioni superiori a 80 fino a 85 dB(A)	Il datore di lavoro, qualora i rischi derivanti dal rumore non possano essere evitati con altre misure di prevenzione e protezione mette a disposizione dei lavoratori i dispositivi di protezione individuale dell'udito.	<p>Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 36 e 37, il datore di lavoro provvede affinché i lavoratori vengano informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) alla natura di detti rischi;</li> <li>b) alle misure adottate in applicazione capo II titolo VIII del D. Lgs. 81/08 volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio rumore;</li> <li>c) ai valori limite di esposizione e ai valori di azione di cui all'articolo 189 del D. Lgs. 81/08;</li> <li>d) ai risultati delle valutazioni e misurazioni del rumore effettuate in applicazione dell'articolo 190 del D. Lgs. 81/08 insieme a una spiegazione del loro significato e dei rischi potenziali;</li> <li>e) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale dell'udito;</li> <li>f) all'utilità e ai mezzi impiegati per individuare e segnalare effetti negativi sulla salute;</li> <li>g) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto ad una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa;</li> <li>h) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore.</li> </ul> <p>Ai sensi dell'art. 77 comma 5 del D. Lgs. 81/08 è obbligatorio l'addestramento all'uso dei DPI per l'udito.</p>	Se il lavoratore ne fa richiesta, o qualora il medico competente ne confermi l'opportunità, deve essere sottoposto a controllo sanitario.

<b>Esposizioni superiori a 85 fino a 87 dB(A)</b>	<p>Il datore di lavoro, qualora i rischi derivanti dal rumore non possano essere evitati con le misure di prevenzione e protezione, nel caso in cui l'esposizione al rumore sia pari o al di sopra dei valori superiori di azione, fa tutto il possibile per assicurare che vengano indossati i dispositivi di protezione individuale dell'udito.</p>	<p>L'informazione e la formazione devono essere svolte come al precedente punto. Ai sensi dell'art. 77 comma 5 del D. Lgs. 81/08 è obbligatorio l'addestramento all'uso dei DPI per l'udito.</p>	<p>Il datore di lavoro sottopone i lavoratori a sorveglianza sanitaria che comprende accertamenti preventivi e periodici. La periodicità è stabilita dal medico competente.</p>
<b>Esposizioni superiori a 87 dB(A)</b>	<p>Il valore limite di 87 dB(A) e <math>P_{peak} = 140</math> dB(C) non deve mai essere superato, tenuto conto dell'attenuazione dei DPI per l'udito. Se nonostante l'adozione delle misure di prevenzione e protezione, si individuano esposizioni superiori a detti valori, il datore di lavoro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) adotta misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei valori limite di esposizione;</li> <li>b) individua le cause dell'esposizione eccessiva;</li> <li>c) modifica le misure di protezione e di prevenzione per evitare che la situazione si ripeta.</li> </ul>		

ImpresaSicura



## 6.2 VIBRAZIONI

### 6.2.1 Introduzione

I materiali hanno una elasticità variabile in funzione dello stato di aggregazione proprio di ogni sostanza che li compone. Una perturbazione esterna al materiale determina un moto oscillatorio, rispetto alla situazione di equilibrio, producendo le vibrazioni meccaniche. Le vibrazioni, così definite, costituiscono un rilevante agente lesivo, sia per la varietà e l'importanza degli effetti sulla salute, sia per il numero di lavoratori esposti.

#### 6.2.1.1 VIBRAZIONI: IL FENOMENO FISICO

Il termine vibrazione si riferisce in particolare ad una oscillazione meccanica attorno ad un punto d'equilibrio e, sotto il profilo del rischio, possono essere differenziate con i seguenti parametri:

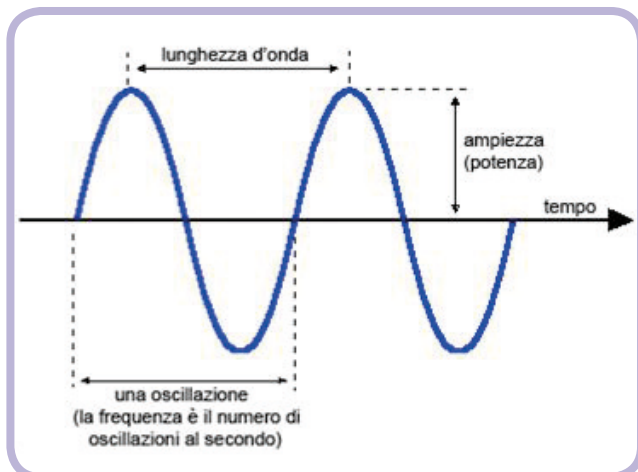


Figura 1: Onda di oscillazione meccanica in accelerazione.

- frequenza (f): numero di cicli completi nell'unità di tempo, espressa in hertz (Hz);
- periodo (T): intervallo di tempo necessario per completare un ciclo (reciproco della frequenza:  $T = 1/f$ );
- lunghezza d'onda ( $\lambda$ ): spazio percorso dall'onda in un periodo;
- ampiezza (A): ampiezza dell'onda (indicativa del livello vibratorio);
- velocità di propagazione: le vibrazioni e le conseguenti onde sonore possono diffondersi attraverso corpi solidi, liquidi o gassosi (ma non nel vuoto), con una velocità più o meno elevata a seconda del corpo interessato

#### Principale grandezza fisica:

- accelerazione: le vibrazioni meccaniche (nel seguito solo "vibrazioni") sono misurate in termini di accelerazione "m/s<sup>2</sup>".

### 6.2.2 Effetti nocivi delle vibrazioni

La nocività delle vibrazioni dipende dalle caratteristiche e dalle condizioni in cui vengono trasmesse: estensione della zona di contatto con l'oggetto che vibra (mani, piedi, glutei, ecc.), frequenza della vibrazione, direzione di propagazione, tempo di esposizione. Gli effetti nocivi interessano nella maggior parte dei casi, sulla base di dati statistici, le ossa e le articolazioni della mano, del polso e del gomito; sono anche facilmente riscontrabili affaticamento psicofisico e problemi di circolazione. In relazione alle lavorazioni, è possibile distinguere due criteri di rischio: il primo interessa le vibrazioni con media frequenza (es. conducenti di veicoli), il secondo interessa quelle con alta frequenza (es. lavorazioni che utilizzano attrezzi manuali a percussione).

Pertanto, le vibrazioni a cui possono essere esposti i lavoratori possono suddividersi, a fini igienistici, in due diverse tipologie:

- le vibrazioni che si trasmettono al sistema mano-braccio (altrimenti dette di tipo HAV), solitamente attraverso le impugnature di utensili portatili;
- le vibrazioni che si trasmettono al corpo intero (altrimenti dette di tipo WBV), solitamente attraverso le sedute e le pedane di macchine e di mezzi di trasporto.

### 6.2.2.1 IL SISTEMA MANO-BRACCIO (HAV)

L'esposizione a vibrazioni al sistema mano-braccio è generalmente causata dal contatto delle mani con l'impugnatura di utensili manuali o di macchinari condotti a mano. In **Tabella 1** si fornisce un elenco di alcuni utensili il cui impiego abituale comporta nella grande maggioranza dei casi un rischio apprezzabile di esposizione a vibrazioni del sistema mano-braccio per il lavoratore.

**Tabella 1 - Esempi di sorgenti di rischio di esposizione a vibrazioni del sistema mano-braccio**

Tipologia di utensile	Principali lavorazioni
Scalpellatori, Scrostatori, Rivettatori	Edilizia - lapidei, metalmeccanica
Martelli Perforatori	Edilizia - lavorazioni lapidei
Martelli Demolitori e Picconatori	Edilizia - estrazione lapidei
Trapani a percussione	Metalmeccanica
Avvitatori ad impulso	Metalmeccanica, Autocarrozzerie
Martelli Sabbiatori	Fonderie - metalmeccanica
Cesoie e Roditrici per metalli	Metalmeccanica
Levigatrici orbitali e roto-orbitali	Metalmeccanica - Lapedei - Legno
Seghe circolari e seghetti alternativi	Metalmeccanica - Lapedei - Legno
Smerigliatrici Angolari e Assiali	Metalmeccanica - Lapedei - Legno
Smerigliatrici Diritte per lavori leggeri	Metalmeccanica - Lapedei - Legno
Motoseghe	Lavorazioni agricolo-forestali
Decespugliatori	Lavorazioni agricolo-forestali
Tagliaerba	Manutenzione aree verdi
Motocoltivatori	Lavorazioni agricolo-forestali
Chiodatrici	Palletts, legno
Compattatori vibro-cemento	Produzione vibrati in cemento
Iniettori elettrici e pneumatici	Produzione vibrati in cemento
Limatrici rotative ad asse flessibile	Metalmeccanica, Lavorazioni artistiche
Manubri di motociclette	Trasporti etc.
Cubettatrici	Lavorazioni lapidei (porfido)
Ribattitrici	Calzaturifici
Trapani da dentista	Odontoiatria

È noto che lavorazioni in cui si impugnano utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti, possono indurre un insieme di disturbi neurologici circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori definito con termine unitario "Sindrome da Vibrazioni Mano-Braccio".

- L'angiopatia da strumenti vibranti consiste principalmente in una forma secondaria di fenomeno di Raynaud (episodi di pallore digitale) dopo esposizioni a vibrazioni.
- La componente neurologica consiste in una neuropatia periferica prevalentemente sensitiva con conseguente deficit della sensibilità (es. tattile, termica e dolorosa).
- L'apparato muscolo-scheletrico può presentare lesioni di tipo cronico-degenerative (cioè di tipo artrosico) a livello delle strutture ossee o articolari soprattutto a carico del gomito e del polso.
- Sono state inoltre descritte per esposizioni a vibrazioni dell'arto superiore sindromi da intrappolamento delle strutture nervose da alterazioni muscolo-tendinee.

### 6.2.2.2 IL SISTEMA CORPO INTERO (WBV)

È noto che attività lavorative svolte a bordo di mezzi di trasporto o di movimentazione, quali ruspe, pale meccaniche, trattori, macchine agricole, autobus, carrelli elevatori, camion, imbarcazioni, ecc., espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti. Dai numerosi studi epidemiologici appare che alcuni disturbi si riscontrino con maggior frequenza tra lavoratori esposti a vibrazioni, piuttosto che tra soggetti non esposti anche se al momento non è possibile individuare patologie o danni prettamente associabili all'esposizione del corpo a vibrazioni.

In **Tabella 2** si fornisce un elenco di alcuni macchinari il cui impiego abituale comporta nella grande maggioranza dei casi un rischio apprezzabile di esposizione a vibrazioni del sistema corpo intero per il lavoratore.

**Tabella 2 - Esempi di sorgenti di rischio di esposizione a vibrazioni del corpo intero**

Macchinario	Principali settori di impiego
Ruspe, pale meccaniche, escavatori	Edilizia, lapidei, agricoltura
Perforatori	Lapidei, cantieristica
Trattori, Mietitrebbiatrici	Agricoltura
Carrelli elevatori	Calzaturiero, movimentazione industriale
Trattori a ralla	Cantieristica, movimentazione industriale
Camion, autobus	Trasporti, servizi spedizioni etc.
Motoscafi, gommoni, imbarcazioni	Trasporti, marittimo
Trasporti su rotaia	Trasporti, movimentazione industriale
Elicotteri	Protezione civile, Pubblica sicurezza, etc.
Motociclette, ciclomotori	Pubblica sicurezza, servizi postali, etc.
Autogru, gru	Cantieristica, movimentazione industriale
Piattaforme vibranti	Vibrati in cemento, varie industriali
Autoambulanze	Sanità

L'esposizione lavorativa a vibrazioni trasmesse a tutto il corpo aumenta il rischio di lesioni cronico-degenerative della colonna vertebrale intese come insorgenza precoce di lesioni artrosiche al rachide lombare, comparsa di protrusioni ed ernie discali. Alcuni studi hanno evidenziato, senza ancora una sufficiente valore epidemiologico, anche l'associazione tra vibrazioni trasmesse a tutto il corpo e alterazioni del distretto cervicobrachiale, dell'app. gastroenterico, del sistema venoso periferico, dell'app. riproduttivo femminile e del sistema colceo-vestibolare.

### 6.2.3 Legislazione vigente

La legislazione vigente di riferimento risulta essere il Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 ("Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 Agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"). In particolare il Capo II del Titolo VIII di tale decreto prescrive le misure per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori che sono esposti o possono essere esposti a rischi derivati da vibrazioni meccaniche.

In generale, occorre:

- valutare l'esposizione a vibrazioni e più in generale la condizione espositiva del lavoratore;
- sulla base della valutazione, elaborare iniziative per la prevenzione o il controllo;
- monitorare e riesaminare con regolarità l'efficacia delle misure attuate.

Altri riferimenti legislativi, a livello nazionale riguardanti la prevenzione del rischio vibrazioni sono:

- DECRETO LEGISLATIVO 27 gennaio 2010, n. 17  
Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori.

#### 6.2.3.1 NORMATIVE INTERNAZIONALI

Le normative tecniche di riferimento, sulla base delle quali si valuta l'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni risultano essere:

- **UNI EN ISO 5349-1:2004.**  
Vibrazioni meccaniche. Misurazione e valutazione dell'esposizione dell'uomo alle vibrazioni trasmesse alla mano. - Parte 1: Requisiti generali.
- **UNI EN ISO 5349-2:2004.**  
Vibrazioni meccaniche. Misurazione e valutazione dell'esposizione dell'uomo alle vibrazioni trasmesse alla mano. - Parte 2: Guida pratica per la misurazione al posto di lavoro.
- **UNI EN ISO 2631-2:2008.**  
Vibrazioni meccaniche e urti. Valutazione dell'esposizione dell'uomo alle vibrazioni trasmesse al corpo intero - Parte 1: Requisiti generali.

Altri riferimenti normativi, riguardanti la prevenzione del rischio vibrazioni sono:

- Norma ISO 8041 - 2005 "Risposta degli individui alle vibrazioni - Strumenti di misurazione".
- Norma UNI EN 28662-1 (1993) "Macchine utensili portatili - Misura delle vibrazioni sull'impugnatura. Generalità".
- Norma UNI EN ISO 10819 (1998) "Vibrazioni al sistema mano-braccio. Metodo per la misurazione e la valutazione della trasmissibilità delle vibrazioni dai guanti al palmo della mano".
- Norma UNI EN 12096 (1999) "Vibrazioni meccaniche - Dichiarazione e verifica dei valori di emissione vibratoria".
- UNI/TR 11232-1:2007 Vibrazioni mano-braccio - Linee guida per la riduzione del rischio da vibrazioni - Parte 1: Metodi tecnici progettuali per la progettazione delle macchine.
- UNI/TR 11232-2:2007 Vibrazioni mano-braccio - Linee guida per la riduzione del rischio da vibrazioni - Parte 2: Misure di prevenzione sul posto di lavoro.



## 6.2.4 Obblighi del datore di lavoro

Il datore di lavoro effettua una valutazione del rischio vibrazioni e ove previsto redige il documento (vedi 6.2.4.1 "Rapporto tecnico") avvalendosi di personale qualificato nell'ambito del servizio di prevenzione e protezione o esterno all'azienda se tali competenze mancano fra i dipendenti.

Il D. Lgs. 81/08 prevede che il datore di lavoro valuti (valutazione senza misurazioni) e, nel caso non siano disponibili informazioni relative ai livelli di vibrazione presso banche dati dell'ISPESL, delle regioni o del CNR o direttamente presso i produttori o fornitori, misuri (valutazione con misurazioni) i livelli di vibrazioni meccaniche a cui i lavoratori sono esposti.

Le metodologie per la valutazione delle esposizioni lavorative (vedi 6.2.4.2 "Metodologie per la valutazione dell'esposizione lavorative") e le strumentazioni di misura, ove necessarie, (vedi 6.2.4.3 "Strumentazioni di misura") utilizzate si adattano in particolare al settore anatomico interessato, sia esso il sistema mano-braccio o il corpo intero.

Ai fini della valutazione dei rischi da vibrazioni, il datore di lavoro tiene conto, in particolare, dei seguenti elementi:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- i valori limite di esposizione e i valori d'azione;
- gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche, il rumore e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative, in locali di cui è responsabile;
- condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità o il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide;
- informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

Il datore di lavoro aggiorna la valutazione dei rischi periodicamente (con cadenza quadriennale), e in ogni caso senza ritardo se vi sono stati significativi mutamenti ai fini della sicurezza e della salute dei lavoratori che potrebbero averla resa superata, oppure quando i risultati della sorveglianza sanitaria ne richiedano la necessità.

### 6.2.4.1 RAPPORTO TECNICO

Nel caso di **valutazione con misurazioni** la relazione tecnica dovrà contenere:

- Anagrafica dell'unità produttiva in oggetto, descrizione della tipologia produttiva e delle mansioni nonché numero degli occupati totali;

- Tabella che identifichi le mansioni e relativo numero di occupati, per le quali si è convenuto di escludere il superamento del valore di azione (vedi 6.2.5 “Valori limite di esposizione e valori d’azione”) sulla base di una valutazione senza misurazioni dettagliate, indicando i relativi criteri di giudizio adottati (“giustificazione”);
- Tipo di strumentazione (di calibrazione e di misura) utilizzata, con data di acquisto o data dell’ultima taratura (di laboratorio), in quest’ultimo caso precisando il centro SIT o WECC che l’ha effettuata, e gli estremi di identificazione della procedura; descrizione della tecnica di fissaggio degli accelerometri;
- Criteri e modalità di valutazione dei valori di A(8) (vedi 6.2.4.2 “Metodologie per la valutazione delle esposizioni lavorative”);
- Indicazione dei macchinari (produttore, modello e matricola, massa, potenza, alimentazione ecc.); delle modalità di lavoro (accessori montati, materiali lavorati, ecc.) in relazione alle misure effettuate. Nel caso di attività a carattere temporaneo (es.: cantieri edili) o non legate ad un preciso luogo di lavoro (es.: agricoltura, autotrasportatori, ecc.) andrà prevista, oltre alla descrizione delle lavorazioni e dei mezzi di produzione impiegati, l’indicazione precisa di ciò che si è provveduto a misurare; (queste informazioni sono fondamentali nella valutazione senza misurazioni);
- Tabella che associ ai macchinari misurati i rispettivi  $a_{wi}$  misurati, la data, i tempi e le condizioni di misura, l’eventuale errore casuale;
- Tabella che descriva il procedimento adottato per assegnare il valore di A(8) al singolo operatore (o al gruppo omogeneo) tenendo conto dell’organizzazione del lavoro (posti di lavoro/mobilità/tempi di permanenza);
- Elenco nominativo di tutti i lavoratori con indicazione delle relative classi di rischio.
- Suggerimenti tecnici per programmare e attuare le misure tecniche, organizzative e procedurali concretamente attuabili per ridurre l’esposizione e per fissare i tempi di ripetizione della valutazione;
- Data e firma dal personale competente.

### 6.2.4.2 METODOLOGIE PER LA VALUTAZIONE DELLE ESPOSIZIONI LAVORATIVE

#### VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio è effettuata in base alle disposizioni di cui all’allegato XXXV, parte A, del D. Lgs. 81/08 e si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, **A(8)** (m/s<sup>2</sup>).

Esso è calcolato sulla base della radice quadrata della somma dei quadrati ( $A_{(w)SUM}$ ) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali x, y, z, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1: 2001. L’espressione matematica per il calcolo di A(8) è di seguito riportata.

$$A(8) = A_{(W)SUM} (T_E/8)^{1/2} (M/S^2)$$

dove:

$T_E$  : Durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore)

$A_{(w)sum}$  :  $(a^2 wx + a^2 wy + a^2 wz)^{1/2}$

$a_{wx}$   $a_{wy}$  ;  $a_{wz}$  : Valori r.m.s dell’accelerazione ponderata in frequenza (in m/s<sup>2</sup>) lungo gli assi x, y, z (ISO 5349-1: 2001)

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni  $A(8)$ , in  $m/s^2$ , sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[ \sum_{i=1}^N A8_i^2 \right]^{1/2} \quad (M/S^2)$$

dove:

$A8_i$ :  $A(8)$  parziale relativo all'operazione i-esima

$$A8_i = A_{(wsumi)} \sqrt{\frac{T_{ei}}{8}}$$

$T_{ei}$ : Tempo di esposizione relativo alla operazione i-esima (ore)

$A_{(wsumi)}$ :  $A_{(wsum)}$  associata all'operazione i-esima

#### VIBRAZIONI TRASMESSE AL CORPO INTERO

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero è effettuata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B, del D. Lgs. 81/08 e si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro,  $A(8)$  ( $m/s^2$ ). Esso è calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1: 2001:

$$1.4 \times A_{wX}, 1.4 \times A_{wY}, A_{wZ}$$

secondo la formula di seguito riportata:

$$A(8) = A_{(wMAX)} \times (T_E/8)^{1/2} \quad (M/S^2)$$

dove:

$T_e$ : Durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore)

$A_{(wmax)}$ : Valore massimo tra  $1.4 \times a_{wx}$ ;  $1.4 \times a_{wy}$ ;  $a_{wz}$  (per una persona seduta)

$a_{wx}$ ;  $a_{wy}$ ;  $a_{wz}$ : Valori r.m.s dell'accelerazione ponderata in frequenza (in  $m/s^2$ ) lungo gli assi x, y, z (ISO 2631-1: 1997)

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più macchinari nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni  $A(8)$ , in  $m/s^2$ , sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[ \sum_{i=1}^N A8i^2 \right]^{1/2} \quad (M/S^2)$$

dove:

$A8_i$ :  $A(8)$  parziale relativo all'operazione i-esima

$$A8_i = A_{(wmaxi)} \sqrt{\frac{Te_i}{8}}$$

$Te_i$ : Tempo di esposizione relativo alla operazione i-esima (ore)

$A_{(wmaxi)}$ :  $A_{(wmax)}$  associata all'operazione i-esima

### 6.2.4.3 STRUMENTAZIONI DI MISURA

La misura delle accelerazioni viene effettuata con l'accelerometro, i misuratori di livelli di vibrazione sono quelli in grado di calcolare il valore di accelerazione equivalente lungo ogni singolo asse di misura.

La normativa tecnica ISO 8041 definisce le specifiche prestazionali della strumentazione di misura per le vibrazioni sul corpo umano.

## 6.2.5 Valori limite di esposizione e valori d'azione

I valori limite di esposizione e i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera alle vibrazioni sono fissati, rispettivamente per il sistema mano-braccio (HAV) e per il corpo intero (WBV), a:

#### Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

Livello d'azione giornaliero di esposizione  $A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$

Valore limite giornaliero di esposizione  
 $A(8) = 5 \text{ m/s}^2$  (e  $20 \text{ m/s}^2$  su periodi brevi)

#### Vibrazioni trasmesse al corpo intero

Livello d'azione giornaliero di esposizione  $A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$

Valore limite giornaliero di esposizione  
 $A(8) = 1,0 \text{ m/s}^2$  (e  $1,5 \text{ m/s}^2$  su periodi brevi)

## 6.2.6 Iniziative e misure di prevenzione e protezione per la riduzione dell'esposizione a vibrazioni

In base alla valutazione dei rischi di cui all'articolo 202 del D. Lgs. 81/08, quando sono superati i valori d'azione, il datore di lavoro elabora e applica un programma di misure tecniche o organizzative, volte a ridurre al minimo l'esposizione e i rischi che ne conseguono, considerando in particolare quanto segue:

- a) altri metodi di lavoro che richiedono una minore esposizione a vibrazioni meccaniche;
- b) la scelta di attrezzature di lavoro adeguate concepite nel rispetto dei principi ergonomici e che producono, tenuto conto del lavoro da svolgere, il minor livello possibile di vibrazioni;
- c) la fornitura di attrezzature accessorie per ridurre i rischi di lesioni provocate dalle vibrazioni, quali sedili

che attenuano efficacemente le vibrazioni trasmesse al corpo intero e maniglie o guanti che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio;

- d) adeguati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul luogo di lavoro;
- e) la progettazione e l'organizzazione dei luoghi e dei posti di lavoro;
- f) l'adeguata informazione e formazione dei lavoratori sull'uso corretto e sicuro delle attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche;
- g) la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione;
- h) l'organizzazione di orari di lavoro appropriati, con adeguati periodi di riposo;
- i) la fornitura, ai lavoratori esposti, di indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

Se, nonostante le misure adottate, il valore limite di esposizione è stato superato, il datore di lavoro prende misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto di tale valore, individua le cause del superamento e adatta di conseguenza le misure di protezione e prevenzione per evitare un nuovo superamento.

## 6.2.7 Dispositivi di protezione individuali (DPI)

### DPI-HAV:

Per quanto riguarda i dispositivi di protezione individuale, esistono attualmente in commercio guanti cosiddetti "antivibranti", certificati secondo la norma europea armonizzata EN ISO 10819: 1996, che è di supporto ai requisiti essenziali di sicurezza e salute previsti dalla Direttiva UE 89/686/CEE "Apparecchiature per la protezione della persona".

Infatti, oltre ai benefici in termini di protezione delle mani dai rischi meccanici (abrasioni, tagli), dalle temperature estreme, dai rischi chimici e dall'umidità, i guanti possono ridurre la trasmissione delle vibrazioni alle mani e quindi assumere il ruolo di dispositivi di protezione individuale (DPI) in relazione al rischio vibrazioni.



Figura 2: DPI vibrazioni HAV.

### DPI-WBV:

Per quanto riguarda le vibrazioni trasmesse al corpo intero, non esistono dei DPI comunemente intesi. È opportuno comunque sottolineare che la principale misura di tutela rimane l'utilizzo di dispositivi accessori (es. *Silent Block*) per la riduzione delle vibrazioni sui sedili di guida.

Si è infatti dimostrato che i sedili normalmente montati sui mezzi in commercio non sono generalmente adeguati allo scopo di ridurre le vibrazioni trasmesse al conducente, anzi, possono in certi range di frequenze in cui il corpo è molto sensibile, amplificarle. (vedi Capitolo 7 "Dispositivi di Protezione Individuale")

## 6.2.8 Informazione e formazione

Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 36 e 37 del D. Lgs. 81/08, il datore di lavoro garantisce che i lavoratori esposti a rischi derivanti da vibrazioni meccaniche sul luogo di lavoro ricevano informazioni e una formazione adeguata sulla base della valutazione dei rischi di cui all'articolo 4, con particolare riguardo:

- a) alle misure adottate volte a eliminare o a ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche;
- b) ai valori limite di esposizione e ai valori d'azione;
- c) ai risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate in applicazione dell'articolo 4 e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate;
- d) all'utilità e al modo di individuare e di segnalare sintomi di lesioni;
- e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria;
- f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.

## 6.2.9 Sorveglianza sanitaria

Il datore di lavoro sottopone alla sorveglianza sanitaria (art. 204 D. Lgs. 81/08) i lavoratori la cui esposizione alle vibrazioni eccede i livelli di azione HAV:  $A(8) > 2,5 \text{ m/s}^2$  e WBV:  $>0,5 \text{ m/s}^2$ .

La sorveglianza sanitaria viene effettuata periodicamente, di norma, una volta all'anno o con periodicità diversa su decisione del MC che ne riporta adeguata motivazione nel documento di valutazione dei rischi. Nel caso in cui la sorveglianza sanitaria riveli, in un lavoratore, l'esistenza di anomalie imputabili ad esposizione a vibrazioni, il medico competente ne informa il lavoratore ed il datore di lavoro che provvede a riesaminare la valutazione del rischio e le misure prese, ad attuare le misure indicate dal parere del medico competente e ad adottare le misure affinché sia riesaminato lo stato di salute di tutti gli altri lavoratori che hanno subito un'esposizione analoga. I lavoratori sono inoltre sottoposti a sorveglianza sanitaria quando il (MC) Medico Competente verifica una o più delle seguenti condizioni: l'esposizione del lavoratore è tale da rendere possibile un nesso tra l'esposizione e una malattia o effetti nocivi per la salute ed è probabile che la malattia o gli effetti nocivi superino nelle particolari condizioni di lavoro del lavoratore. Nella cartella sanitaria e di rischio sono riportati i valori di esposizione di ciascun lavoratore.

## 6.2.10 Coinvolgimento dei lavoratori

Consultare la forza lavoro è un obbligo di legge e contribuisce ad assicurare che i lavoratori si impegnino a seguire le procedure ed i miglioramenti in tema di sicurezza e salute. La conoscenza dei rischi da parte dei lavoratori aiuta ad individuare correttamente i pericoli e ad implementare soluzioni fattibili. I rappresentanti dei lavoratori hanno un ruolo importante nell'ambito di questo processo. I dipendenti devono essere consultati in merito alle misure sulla sicurezza e sulla salute prima dell'introduzione di ogni nuova tecnologia o prodotto e durante la scelta di attrezzature accessorie per ridurre i rischi di lesioni provocate dalle vibrazioni.

## 6.2.11 Obblighi dei lavoratori

Ai sensi dell'art. 20 del D. Lgs. 81/08 i lavoratori, durante le operazioni che espongono a vibrazioni, devono adottare tutte le misure e cautele del caso sulla base delle informazioni e formazione ricevute.



## 6.2.12 Sintesi schematica obblighi Capo III Titolo VIII D. Lgs. 81/08

	DPI	INFORMAZIONE FORMAZIONE	SORVEGLIANZA SANITARIA
Esposizioni HAV: fino a 2,5 m/s <sup>2</sup> WBV: fino a 0,5 m/s <sup>2</sup>	Tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di misure per controllare il rischio alla fonte, i rischi derivati dall'esposizione a vibrazioni sono eliminati alla fonte o ridotti al minimo.		
Esposizioni HAV: superiori a 2,5 m/s <sup>2</sup> fino a 5 m/s <sup>2</sup> WBV: superiori a 0,5 m/s <sup>2</sup> fino a 1,0 m/s <sup>2</sup>	Il datore di lavoro, qualora i rischi derivanti dalle vibrazioni non possano essere evitati con altre misure di prevenzione e protezione mette a disposizione attrezzature accessorie per ridurre i rischi di lesioni provocate dalle vibrazioni, quali sedili che attenuano efficacemente le vibrazioni trasmesse al corpo intero e maniglie o guanti che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio.	Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 36 e 37 del D. Lgs. 81/08, il datore di lavoro garantisce che i lavoratori esposti a rischi derivanti da vibrazioni meccaniche sul luogo di lavoro ricevano informazioni e una formazione adeguata sulla base della valutazione dei rischi di cui all'articolo 202, con particolare riguardo: <ol style="list-style-type: none"> <li>alle misure adottate volte a eliminare o a ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche;</li> <li>ai valori limite di esposizione e ai valori d'azione;</li> <li>ai risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate in applicazione dell'articolo 202 e alle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate;</li> <li>all'utilità e al modo di individuare e di segnalare sintomi di lesioni;</li> <li>alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria;</li> <li>alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.</li> </ol>	La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza di lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza sanitaria diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente. I lavoratori sono altresì sottoposti alla sorveglianza sanitaria, quando, secondo il medico competente, si verificano una o più delle seguenti condizioni: l'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni È tale da rendere possibile l'individuazione di un nesso tra l'esposizione in questione e una malattia identificabile o ad effetti nocivi per la salute ed È probabile che la malattia o gli effetti sopraggiungano nelle particolari condizioni di lavoro del lavoratore ed esistono tecniche sperimentate che consentono di individuare la malattia o gli effetti nocivi per la salute.
Esposizioni HAV: superiori a 5 m/s <sup>2</sup> WBV: superiori a 1,0 m/s <sup>2</sup>	Se, nonostante le misure adottate, il valore limite di esposizione è stato superato, il datore di lavoro prende misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto di tale valore, individua le cause del superamento e adatta di conseguenza le misure di protezione e prevenzione per evitare un nuovo superamento.		
Esposizioni HAV: superiori a 20 m/s <sup>2</sup> su periodi brevi WBV: superiori a 1,5 m/s <sup>2</sup> su periodi brevi	Sostituire, laddove il progresso tecnico lo prevede, immediatamente la macchina o l'utensile con altre a minor emissione vibratoria.		

## 6.3 RISCHIO CHIMICO E CANCEROGENO

### 6.3.1 Introduzione

Le attività che si svolgono nel comparto impiantistica (laboratori e cantieri) prevedono l'utilizzo di sostanze contenenti numerosi prodotti chimici che, in generale, presentano rischi per la salute non rilevanti.

Ciò nonostante, possono esserci prodotti irritanti per la pelle e gli occhi. Occorre tener conto, poi, della possibile presenza di polveri e fibre, specialmente nei cantieri, che possono causare danni all'apparato respiratorio, rischio che può essere ridotto con un'adeguata informazione e formazione, ed in particolare adottando i necessari DPI.

Per quanto riguarda i rifiuti pericolosi speciali, il loro smaltimento è regolamentato dalle norme vigenti.

La Scheda di sicurezza (vedi 6.3.2 "Scheda di sicurezza") stabilisce i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza dovuti all'esposizione ad agenti chimici pericolosi presenti sul luogo di lavoro a qualunque titolo, siano essi impiegati come materie prime, prodotti nel processo produttivo intenzionalmente o meno, siano essi etichettati come pericolosi o che per la loro natura chimico-fisica e/o tossicologica possono essere considerati pericolosi per la salute e/o per la sicurezza del lavoratore.

### 6.3.2 Scheda di sicurezza

La scheda di sicurezza (*SDS-Safety Data Sheet*) rappresenta lo strumento fondamentale per ottenere informazioni sulle proprietà chimiche, chimico-fisiche e tossicologiche di un prodotto chimico e sugli aspetti relativi alla sua corretta e sicura manipolazione.

Tutte le disposizioni riguardanti le schede di sicurezza (obblighi dei responsabili dell'immissione sul mercato, contenuti delle schede, sanzioni, ecc.) sono presenti nel Regolamento REACH (*Registration, Evaluation, Authorization of Chemicals*), in particolare si ricorda che l'allegato II del Regolamento REACH, in relazione alla compilazione delle schede di sicurezza, è stato modificato dal Regolamento n. 435/2010 della Commissione Europea. La scheda di sicurezza deve consentire agli utilizzatori di adottare le misure necessarie inerenti alla tutela della salute umana e della sicurezza sul luogo di lavoro nonché alla tutela dell'ambiente.

Chi compila la scheda di dati di sicurezza deve tenere presente che tale scheda deve informare il lettore in merito ai pericoli di una sostanza o di una miscela e fornire informazioni su come stoccare, manipolare ed eliminare in modo sicuro la sostanza o la miscela in questione.

In particolare si ricorda che le schede di sicurezza:

- devono essere scritte in italiano e redatte conformemente alle indicazioni all'allegato II del REACH;
- devono essere inviate gratuitamente, in occasione o anteriormente alla prima fornitura;
- devono essere aggiornate e inviate agli utilizzatori ogni qualvolta si venga a conoscenza di nuove informazioni sulla sicurezza e sulla tutela della salute dei lavoratori.

Si fa presente comunque che le schede di sicurezza non esauriscono le informazioni disponibili sugli agenti chimici per poter eseguire una corretta valutazione del rischio chimico.

In particolare per gli agenti chimici non classificati come pericolosi che, in relazione alle loro proprietà e alle modalità d'uso, possono comportare danni alla salute dei lavoratori, è necessario consultare anche la specifica letteratura scientifica.

La scheda di sicurezza è strutturata in 16 sezioni obbligatorie.

(vedi appendice 1 "Scheda di sicurezza").

### 6.3.3 Regolamento CLP

Il Regolamento CE n. 1272/2008, anche denominato CLP (*Classification, Labelling and Packaging*), introduce un nuovo sistema armonizzato di classificazione, etichettatura e imballaggio sia delle sostanze chimiche che delle miscele pericolose. Questo sistema, che riprende quanto riportato da un sistema più ampio definito su scala mondiale come il GHS (*Globally Harmonized System*), permetterà di avere una classificazione e una etichettatura unica tale anche di non avere più problemi di comunicazione/dialogo tra paesi diversi (esempio Europa e USA). Questo Regolamento si applica a tutte le sostanze chimiche e miscele, compresi i biocidi e gli antiparassitari, senza limiti di quantità prodotti per anno. Sono esclusi le miscele che ricadono sotto altra normativa europea (come i farmaci, i mangimi, i cosmetici, i dispositivi medici, gli alimenti), le sostanze radioattive, agli intermedi non isolati, alle sostanze e miscele utilizzate ai fini di ricerca e sviluppo non immesse sul mercato, ai rifiuti, ecc. Il Regolamento CLP conferma la definizione di *sostanza* (un elemento chimico e i suoi composti, allo stato naturale od ottenuti per mezzo di un procedimento di fabbricazione, compresi gli additivi necessari a mantenerne la stabilità e le impurezze derivanti dal procedimento utilizzato, ma esclusi i solventi che possono essere separati senza compromettere la stabilità della sostanza o modificarne la composizione) mentre il termine "preparato" viene sostituito da miscela (una miscela o una soluzione composta di due o più sostanze). L'attuazione di questo regolamento, che è entrato in vigore dal 20 gennaio 2009, prevede delle scadenze con una transizione dei due sistemi dove vi può essere la contemporaneità tra quello attuale e quello CLP:

- le **sostanze** immesse sul mercato dopo il 01 dicembre 2010 dovranno essere obbligatoriamente etichettate e imballate secondo il Regolamento CLP (per le sostanze già immesse sul mercato prima del 01/12/2000 non vale l'obbligo di essere rietichettate e reimballate in conformità a questo regolamento fino al 01/12/2012);
- mentre le **miscele** immesse sul mercato nel periodo compreso tra il 20 gennaio 2009 e il 01 giugno 2015 potranno essere classificate, etichettate e imballate secondo il sistema vigente (Direttiva 1999/45/CE) o secondo il Regolamento CLP. Tuttavia se si sceglie il nuovo sistema di classificazione, l'etichetta dovrà essere preparata di conseguenza, ma nella scheda dei dati di sicurezza dovranno essere riportate entrambe le classificazioni.
- dal **01 giugno 2015** anche le miscele dovranno essere obbligatoriamente classificate, etichettate e imballate secondo il Regolamento CLP.

La classificazione di una sostanza, condotta secondo il Regolamento CLP, riflette il tipo e la gravità dei pericoli che possono derivare dalla gestione di questa sostanza (esposizione, lavorazione, stoccaggio, smaltimento) considerando i *pericoli fisici*, i *pericoli per la salute umana* e i *pericoli per l'ambiente*. Ciascun pericolo viene suddiviso in varie classi a seconda della natura del pericolo in questione (per esempio esplosivo piuttosto che infiammabile, oppure tossico piuttosto che cancerogeno e così via). Sono previsti 28 classi di pericolo. Ciascuna classe di pericolo viene, a sua volta, suddivisa in categorie di pericolo che specifica la gravità del pericolo in questione.

#### 6.3.3.1 PITTOGRAMMI DI PERICOLO

Il regolamento prevede per l'etichettatura l'introduzione di nuovi pittogrammi di pericolo. Un pittogramma di pericolo è una composizione grafica destinata a comunicare informazioni specifiche su un dato pericolo. Di conseguenza la classificazione di una sostanza o di una miscela determina i pittogrammi di pericolo che devono essere riportati sull'etichetta, secondo quanto definito nell'allegato I, parti 2 (pericoli fisici), 3 (pericoli per la salute) e 4 (pericoli per l'ambiente), del regolamento CLP (articolo 19 del regolamento CLP).

Nell'allegato V del regolamento CLP figura inoltre l'applicabilità dei pittogrammi di pericolo in base alla specifica classe di pericolo e categoria di pericolo.

Il colore e la presentazione delle etichette devono essere tali che il pittogramma di pericolo e il relativo sfondo siano chiaramente visibili.

I pittogrammi di pericolo hanno la forma di un quadrato poggiate su una punta (forma di rombo) con un simbolo nero su sfondo bianco e un bordo rosso. Ogni pittogramma copre almeno un quindicesimo della superficie dell'etichetta armonizzata e la sua superficie minima non misura meno di 1 cm<sup>2</sup>. (vedi appendice 2 "Pittogrammi di pericolo").

### 6.3.3.2 AVVERTENZA

Viene riportata una parola che indica il grado relativo di gravità del pericolo per segnalare al lettore un potenziale pericolo. Esistono due gradi di pericolo:

- a) pericolo - avvertenza per le categorie di pericolo più gravi;
- b) attenzione - avvertenza per le categorie di pericolo meno gravi.

### 6.3.3.3 INDICAZIONI DI PERICOLO

Sono previste delle indicazioni di pericolo, che sostituiranno le cosiddette frasi di rischio (frasi R), che descrivono la natura del pericolo. Queste indicazioni vengono codificati con un codice alfanumerico univoco costituito dalla lettera H (*hazard*) seguita da tre numeri in cui :

- il primo numero indica immediatamente il tipo di pericolo, cioè se trattasi di un pericolo fisico (H2), un pericolo per la salute (H3) o per l'ambiente (H4);
- gli ultimi due numeri corrispondono all'ordine sequenziale del pericolo.

Di conseguenza il codice totale identifica univocamente il pericolo presente (ad esempio: H240 – rischio di esplosione per riscaldamento, H315 - provoca irritazione cutanea, ecc.). (vedi appendice 3 "Indicazioni di pericolo e Consigli di prudenza").

### 6.3.3.4 CONSIGLI DI PRUDENZA

Sono previste anche dei consigli di prudenza, che andranno a sostituire le cosiddette frasi S, che descrivono le misure raccomandate per ridurre al minimo o prevenire effetti pericolosi nell'impiego, smaltimento...di una sostanza e/o miscela pericolosa. Questi consigli vengono codificati con un codice alfanumerico univoco costituito dalla lettera P (*precautionary*) seguita da tre numeri in cui :

- il primo numero indica immediatamente il tipo di consiglio, cioè se trattasi di un consiglio generale (P1), per prevenzione (P2), per reazione (P3), per conservazione (P4) e per lo smaltimento (P5);
- gli ultimi due numeri corrispondono all'ordine sequenziale del consiglio.

Di conseguenza il codice totale identifica univocamente il consiglio dato per la sostanza e/o miscela in questione (ad esempio: P102-tenere fuori della portata dei bambini, P372-rischio di esplosione in caso di incendio, P405-conservare sotto chiave, ecc.) (vedi appendice 3 "Indicazioni di pericolo e Consigli di prudenza"). Nell'etichetta devono essere riportate tutte le indicazioni di pericolo, purché non siano ridondanti, e non più di sei consigli di prudenza.

**SERIE DI CODICI PREVISTE PER LE INDICAZIONI DI PERICOLO E I CONSIGLI DI PRUDENZA A NORMA DEL REGOLAMENTO CLP**

Indicazioni di pericolo: H	Consigli di prudenza: P
200 – 299 Pericolo fisico	1 00 Generale
300 – 399 Pericolo per la salute	2 00 Prevenzione
400 – 499 Pericolo per l'ambiente	3 00 Reazione
	4 00 Conservazione
	5 00 Smaltimento

### 6.3.4 Rischio chimico basso per la sicurezza e irrilevante per la salute

Se a seguito della valutazione dei rischi viene dimostrato che, in relazione al tipo e alle quantità di agente chimico pericoloso e alle modalità e frequenza di esposizione a tale agente presente sul luogo di lavoro, vi è solo un rischio basso per la sicurezza e irrilevante per la salute dei lavoratori e che le misure non si applicano le disposizioni degli articoli: 225 (misure specifiche di protezione e prevenzione), 226 (disposizione in caso di incidenti o di emergenza), 229 (sorveglianza sanitaria) e 230 (cartella sanitaria e di rischio) del D. Lgs. 81/2008. Non esiste un'analogia soglia di rischio relativamente al rischio cancerogeno, questo significa che l'esposizione dei lavoratori ad agenti cancerogeni non potrà mai essere considerata, in nessuna condizione, irrilevante per la salute.

### 6.3.5 Misure di prevenzione e protezione da adottare

- A seguito della valutazione del rischio, le misure di prevenzione da adottare possono essere di tipo:
- Tecniche (esempio: impianti di captazione inquinanti, sostituzione agenti chimici, ecc.);
- Organizzative e Procedurali (procedure e istruzioni operative di lavoro);
- Formazione e Informazione dei lavoratori;
- Sorveglianza Sanitaria.

#### 6.3.5.1 MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Fra le misure specifiche di prevenzione primaria è prevista l'eliminazione o la sostituzione dell'agente chimico pericoloso per la salute con altri di minore pericolosità ( art. 225 e art. 235 del D.L. 81/08).

#### 6.3.5.2 MISURE ORGANIZZATIVE E PROCEDURALI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Sono costituite principalmente da:

- organizzazione aziendale: organigramma con le figure chiamate a dirigere la produzione e l'applicazione delle misure di prevenzione aziendale così come individuate dalla normativa vigente. Ciascun dirigente o preposto o lavoratore avrà un proprio mansionario che ne fissa i compiti.

Devono essere previste anche le persone preposte al controllo della corretta esecuzione delle lavorazioni e alla adozione delle misure di prevenzione.

- procedure di lavoro stabilite nell'azienda.  
In particolare vengono stabilite le modalità di lavoro che il lavoratore deve rispettare al fine di controllare gli inquinanti emessi nell'ambiente di lavoro, pericolosi sia per lui che per gli altri presenti nello stesso ambiente.

### 6.3.5.3 FORMAZIONE/INFORMAZIONE DEI LAVORATORI

Oltre agli interventi informativi/formativi previsti dagli art. 36 e 37 del D. Lgs. 81/2008, nel caso di esposizione ad agenti chimici, indipendentemente dall'esito della valutazione del rischio chimico, il Datore di Lavoro deve garantire che i lavoratori e i loro rappresentanti dispongano (art. 227 del D. Lgs. 81/2008):

- dei dati ottenuti dalla valutazione del rischio;
- informazioni sui agenti chimici pericolosi presenti nel luogo di lavoro e i relativi rischi per la sicurezza e la salute;
- i valori limite di esposizione professionale e altre disposizioni normative relative agli agenti;
- le misure di precauzione e di azione adeguate da porre in atto per proteggere tutti i lavoratori sul luogo di lavoro;
- accesso ad ogni scheda di sicurezza dei prodotti utilizzati.

Le iniziative informative/formative vanno tutte documentate. Per quanto riguarda la gestione degli agenti chimici il personale deve essere messo in grado di comprendere il significato dei simboli, delle frasi di pericolo H e i consigli di prudenza P [anche le frasi R e quelle S] che sono riportate sulle etichette delle sostanze o dei preparati utilizzati nelle attività lavorative.

Anche per quanto riguarda il rischio cancerogeno, il datore di lavoro ha degli obblighi supplementari, relativi alla specifica formazione e informazione (art. 239 del D. Lgs. 81/2008), che deve avvenire prima delle attività che comportino tale rischio, e che va ripetuta con frequenza almeno quinquennale, e in ogni caso quando vi siano variazioni nelle lavorazioni tali da apportare modifiche ai rischi presenti.

In particolare, il datore di lavoro deve fornire ai lavoratori le informazioni disponibili e formazione adeguata in merito a:

- gli agenti cancerogeni presenti e i relativi rischi per la salute, comprendendo anche i rischi supplementari dovuti al fumo di sigaretta;
- le precauzioni da prendere per evitare l'esposizione;
- le misure igieniche da osservare, compresa la necessità di impiego di indumenti da lavoro;
- i DPI e il loro corretto impiego;
- la sorveglianza sanitaria cui sono esposti (a carico del medico competente).

### 6.3.5.4 SORVEGLIANZA SANITARIA

Il datore di lavoro sottopone alla sorveglianza sanitaria (art. 229 D. Lgs. 81/08) i lavoratori per i quali, dalla valutazione del rischio chimico è emersa un'esposizione che *non rientra nel rischio irrilevante* per la salute e i lavoratori esposti ad agenti cancerogeni per i quali è stato evidenziato un rischio per la salute (art. 242 del D. Lgs. 81/08).

La sorveglianza sanitaria va effettuata in maniera mirata ai rischi specifici.

La sorveglianza sanitaria viene effettuata prima di adibire il lavoratore alla mansione specifica, periodicamente,



di norma, una volta all'anno o con periodicità diversa su decisione del MC che ne riporta adeguata motivazione nel documento di valutazione del rischio, resa nota al RLS, ed infine alla cessazione del rapporto di lavoro.

I lavoratori esposti a sostanze per le quali è stato fissato un valore limite biologico, devono effettuare il monitoraggio biologico: i risultati, anonimi, devono essere allegati alla valutazione del rischio. Nel caso in cui la sorveglianza sanitaria riveli, in un lavoratore, l'esistenza di effetti pregiudizievoli per la salute o il superamento del valore limite biologico, il medico competente ne informa il lavoratore ed il datore di lavoro che provvede a riesaminare la valutazione del rischio e le misure prese, ad attuare le misure indicate dal parere del medico competente e ad adottare le misure affinché sia riesaminato lo stato di salute di tutti gli altri lavoratori che hanno subito un'esposizione analoga.

Nella cartella sanitaria e di rischio sono riportati i valori di esposizione di ciascun lavoratore.

In ogni caso in presenza di agenti chimici cancerogeni, il datore di lavoro istituisce il Registro di Esposizione e ne cura la tenuta tramite il Medico Competente.

Il responsabile del servizio di prevenzione e i rappresentanti per la sicurezza hanno accesso a tale registro. In esso sono riportati i nominativi dei lavoratori esposti, l'attività svolta, l'agente cancerogeno o mutageno utilizzato e, ove noto, il valore di esposizione.

Copia di tale registro dovrà essere consegnata all'INAIL (ex-ISPEL) e all'organo di vigilanza.

Il medico competente, alla fine del rapporto di lavoro, consegna al lavoratore la documentazione sanitaria in suo possesso e gli fornisce informazioni riguardo la necessità di conservazione.

### 6.3.6 Regolamento REACH

**Il regolamento REACH prevede l'obbligo della registrazione e valutazione di tutte le sostanze chimiche immesse sul mercato e utilizzate nei cicli produttivi**

Il REACH (*Research, Evaluation, Authorization of Chemicals*) è il più recente Regolamento europeo in materia. Entrato in vigore nel 2006, modifica la preesistente normativa del 1999 ed è destinato a sostituire gradualmente tutte le norme europee oggi in vigore (circa 40).

(..)

Infine il REACH presenta la novità che tutte le sostanze fabbricate o importate in Europa al di sopra della tonnellata/anno devono essere registrate, anche e soprattutto quelle già presenti sul mercato.

(..)

Il Regolamento REACH è uno strumento per la tutela della salute della popolazione, lavoratrice e non, e per la salvaguardia dell'ambiente. Con esso si intende guidare e controllare il processo di registrazione, valutazione e autorizzazione all'uso delle sostanze chimiche (*Registration, Evaluation, Authorisation of Chemicals*). L'applicazione del Regolamento 1907/2006/EC è in vigore nel nostro paese dal 1 giugno 2007.

In ambito comunitario, con l'emanazione del Regolamento REACH si è voluto mettere in atto un sistema di controllo per la sicurezza delle persone e dell'ambiente in relazione alla produzione, all'importazione e all'uso, da parte di aziende produttrici e di utilizzatori, di prodotti e di sostanze chimiche. In particolare il Regolamento REACH prevede un miglioramento del sistema di valutazione e gestione del rischio in virtù dell'obbligo della registrazione delle sostanze chimiche fabbricate/importate in quantità superiori alla tonnellata, per soggetto interessato. Grazie all'obbligo di registrazione dalle informazioni sulle caratteristiche intrinseche di tipo tossicologico e ambientale, si potranno valutare e prevedere i rischi delle sostanze prodotte nell'Unione Europea (UE) nell'ambito del loro ciclo di vita.

È opportuno sottolineare che il Regolamento non coinvolge solo i produttori con sede nell'Unione Europea, ma anche le aziende che importano da Paesi Terzi, vale a dire tutti i paesi al di fuori della UE (Extra UE).

Il REACH si basa su una nuova metodologia operativa e si aggiunge alla certificazione ambientale ISO 14000 che nelle aziende attesta il rispetto delle leggi a livello ambientale e il monitoraggio dell'impatto delle attività svolte sul territorio. L'applicazione del Regolamento REACH ha anche come obiettivo la dismissione delle sostanze pericolose che non trovano sostanziale utilità, nella prospettiva di un miglioramento della qualità della "banca dati" delle sostanze chimiche a livello europeo.

Elenco brevemente su quali elementi poggia il sistema di controllo relativo alla produzione, all'importazione e all'utilizzo di prodotti. In particolare:

- La Registrazione, che impone a fabbricanti e importatori di acquisire adeguate informazioni sulle sostanze prodotte/importate (in quantità = 1 tonnellata/anno) utilizzandole per valutare i rischi che tali sostanze comportano e di definire e raccomandare misure appropriate di gestione dei rischi. Le informazioni vanno comunicate all'ECHA per mezzo di un fascicolo tecnico;
- La Valutazione, attraverso la quale si giudicano le proposte di test e le autovalutazioni effettuate dall'industria. Ci sono due tipi di valutazione: la valutazione della sostanza e la valutazione del fascicolo presentato ai fini della registrazione;
- L'Autorizzazione degli usi di sostanze che presentano un'elevata pericolosità (SVHC), rilasciata a condizione che i rischi che essi comportano siano tenuti sotto adeguato controllo e che tali sostanze non possano essere sostituite da altre più sicure (allegato XIV);
- La procedura delle Restrizioni, quale garanzia supplementare che consiste in una valutazione che individua rischi non presi in sufficiente considerazione dagli altri elementi del sistema REACH (allegato XVII);
- Lo Scambio di informazioni mediante i SIEF (Substance Information Exchange Forum). A seguito della procedura di preregistrazione e registrazione sono stati attivati i SIEF, di fatto un forum per lo scambio di informazioni sulle sostanze, con i quali i produttori/importatori delle stesse sostanze si mettono in contatto per condividere i dati per la registrazione (assolvendo così all'obbligo di condivisione dei dati caratterizzanti le sostanze) e per redigere il fascicolo di registrazione, partecipando alla facoltà di registrazione congiunta, con risparmi di tipo economico e di minore esposizione di animali da laboratorio.

È opportuno inoltre ricordare che è stato creato l'Helpdesk REACH con la funzione di servizio di supporto alle imprese. Fornito gratuitamente dal Ministero dello Sviluppo Economico, si rivolge a tutti i soggetti coinvolti dall'applicazione del Regolamento REACH in merito agli obblighi da adempiere, alle responsabilità in cui si può incorrere e alle procedure da seguire in caso di utilizzo, fabbricazione o importazione di sostanze chimiche (art. 124 del Regolamento REACH).

(di Marco Monari, *archivio* rivista online del vivere sano, 2013)

## 6.4 MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI (MMC)

### 6.4.1 Introduzione

Le patologie muscolo-scheletriche in generale e specificatamente quelle afferenti la colonna vertebrale principalmente nel tratto dorso-lombare, rappresentano al giorno d'oggi, una problematica di significativo spessore oltre che diffusione, con risvolti psico-sociali, economici e medico-legali, sia nella popolazione generale, che in quella lavorativa.

Difatti, in ambito occupazionale specifiche collettività lavorative presentano prevalenze particolarmente elevate delle suddette patologie, con caratteristiche di ripetibilità ed ingravescenza nella storia lavorativa di ciascun individuo.

È ampiamente dimostrato come il sovraccarico biomeccanico al rachide, ovvero la ripetuta sollecitazione meccanica dei differenti distretti della colonna vertebrale e principalmente come detto di quello dorso-lombare, a seguito essenzialmente di attività di movimentazione manuale di carichi, possa indurre alterazioni degenerative anche irreversibili.

La legislazione nazionale vigente - D. Lgs. n. 81/2008 - sottolinea la necessità di prevenire le patologie da sovraccarico biomeccanico al rachide, tramite l'eliminazione/riduzione della necessità di effettuare fra l'altro, la movimentazione manuale di carichi (MMC), definita all'art. 167, comma 2, come *"le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare, o spostare un carico, che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano tra l'altro rischi da patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari"*.

### 6.4.2 Effetti sulla salute

Il sovraccarico biomeccanico e di conseguenza la MMC suo principale fattore di rischio, possono essere correlati a tutta una serie di affezioni cronico degenerative a livello della colonna vertebrale, comuni nella popolazione generale, ma anche in quella lavorativa, nel qual caso vengono definite in maniera generica con il termine di *Low Back Pain* (LBP).

Le LBP sono al secondo posto tra i dieci problemi di salute più rilevanti nei luoghi di lavoro (NIOSH - *National Institute for Occupational Safety and Health*). Dati USA rilevano che:

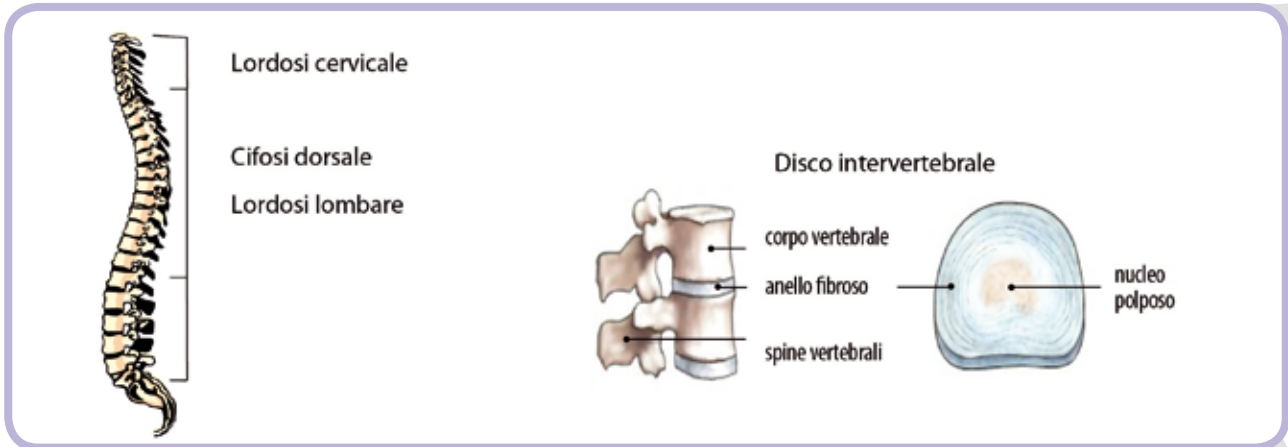
- il Low Back Pain determina una media di 28,6 giorni di assenza per malattia ogni 100 lavoratori;
- è la principale causa di limitazione lavorativa nelle persone con meno di 45 anni di età;
- sono le affezioni croniche più diffuse.

Dati nazionali dimostrano che:

- le sindromi artrosiche sono al secondo posto tra le cause di invalidità civile;
- sono la prima ragione di non idoneità o idoneità con prescrizione da parte dei medici competenti.

La colonna vertebrale è una struttura complessa, costituita da differenti elementi, i principali dei quali sono rappresentati dalle vertebre, dai dischi intervertebrali, oltre che da muscoli e legamenti, con funzioni di sostegno e movimento, ma anche di protezione delle strutture nervose.

La colonna presenta tre curve fisiologiche a livello cervicale (lordosi), dorsale (cifosi) e lombare (lordosi) ed è in grado generalmente di sopportare carichi notevoli.



Ogni elemento svolge una funzione ben precisa, ma specificatamente le vertebre hanno funzione di sostegno, inserzione e protezione degli altri elementi ed i dischi intervertebrali oltre a connettere i corpi vertebrali, funzionano da cuscinetti capaci di assorbire e distribuire gli stress meccanici.

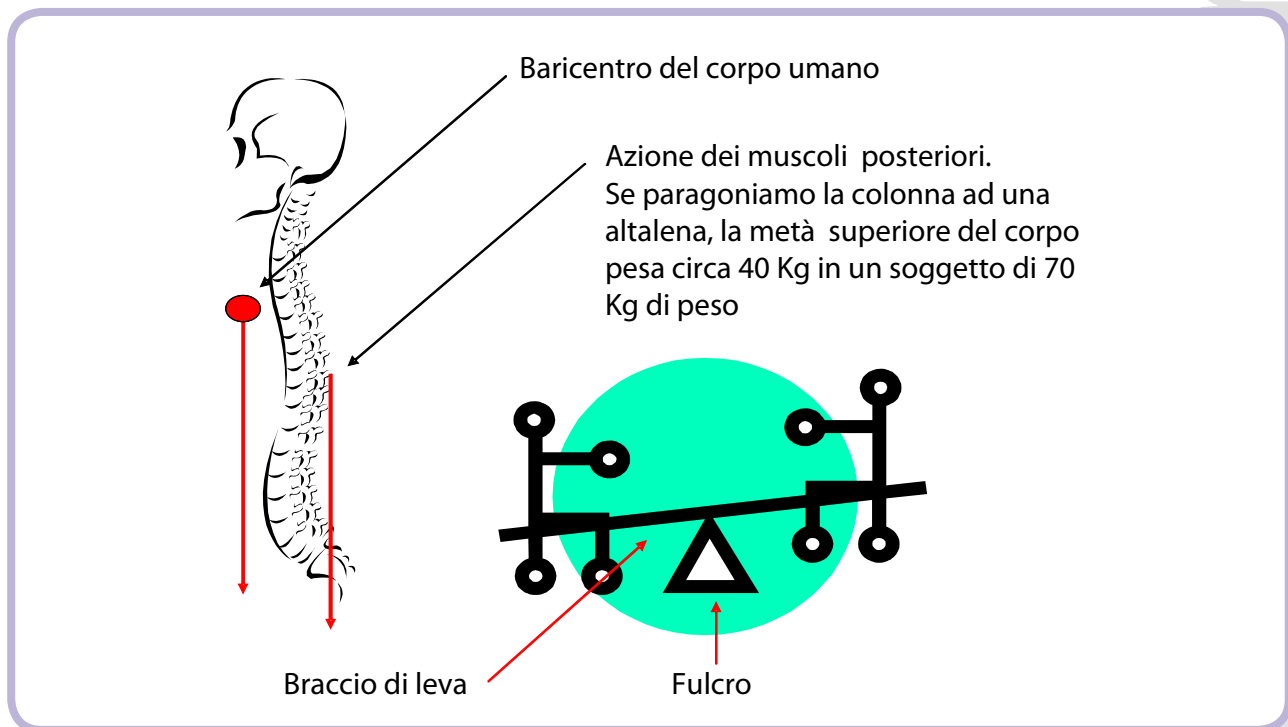
Il disco intervertebrale costituito da un nucleo gelatinoso rivestito da un anello fibroso, è in grado di sopportare carichi anche notevoli, deformandosi a seguito dello stimolo meccanico e recuperando dimensioni e forma originari con la cessazione dello stesso. Se sottoposto però ad un carico eccessivo, con superamento dei limiti di tolleranza, è possibile l'instaurarsi a carico del disco, di processi degenerativi che in prima analisi determinano la comparsa di dolore. Proprio l'attività di MMC, può determinare carichi discali superiori ai limiti definiti tollerabili e pari a 275 kg nelle femmine e 400 kg nei maschi o addirittura il superamento del carico di rottura dell'unità disco-vertebra fissato a circa 650 kg.

Lo schema sottostante riassume alcuni livelli di carico sul disco tra la III e la IV vertebra lombare ( $L_3-L_4$ ), di un soggetto di 70 kg di peso in diverse posture e condizioni di carico:

Supino	30 kg
Eretto	70 kg
Seduto eretto senza supporto	100 kg
Cammina	85 kg
Ruota	90 kg
Inclina il tronco	95 kg
Tossisce	100 kg
Piange	120 kg
Tronco flesso di 20°	120 kg
Tronco flesso di 20° con 10 Kg in mano	185 kg
Solleva 20 kg schiena diritta, ginocchia flesse	210 kg
Solleva 20 kg schiena flessa, ginocchia diritte	340 kg

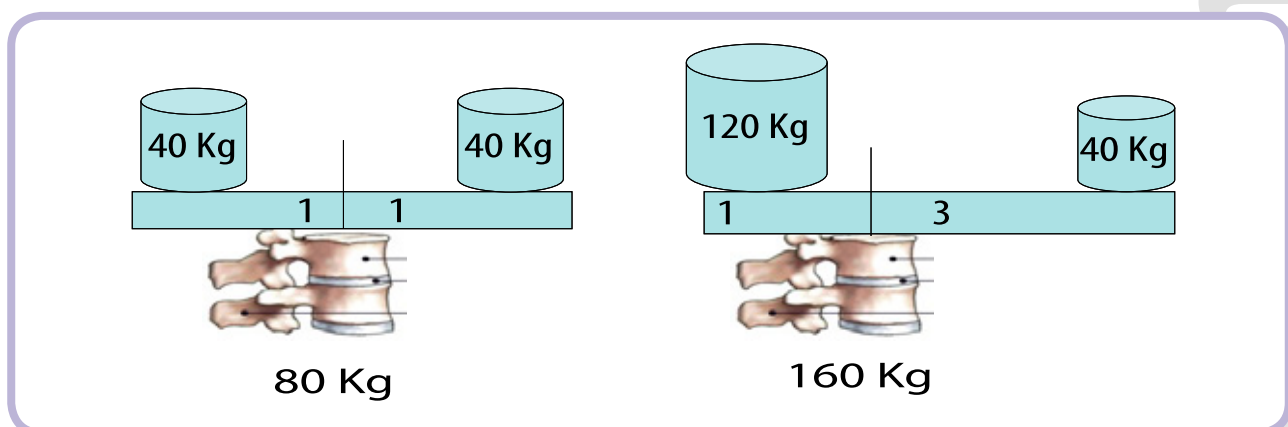
Con l'invecchiamento si assiste ad un decremento nella resistenza ed elasticità del disco intervertebrale, con conseguente progressiva perdita della capacità da parte dello stesso, di fungere da vero e proprio elemento ammortizzante interposto fra le vertebre: l'invecchiamento del disco viene inoltre accentuato dall'effettuazione di

sforzi eccessivi e dalla vita sedentaria, oltre che dalla MMC e dall'assunzione di posture fisse. Oltre che del carico, il disco risente notevolmente delle caratteristiche biomeccaniche della colonna: il baricentro del corpo è anteriore rispetto alla colonna e la caduta in avanti è impedita dall'azione dei muscoli posteriori che fungono da leva.



Se i bracci di leva hanno la stessa lunghezza, per bilanciare un peso di 40 kg occorre esercitare una forza analoga e sul fulcro appoggiano 80 kg.

Se invece i bracci di leva hanno lunghezza diversa, come accade per la colonna vertebrale, il fulcro dovrà sopportare un peso maggiore: ad esempio se la lunghezza del braccio di leva è tre volte maggiore, per bilanciare un peso di 40 kg occorre esercitare una forza di 120 kg e sul fulcro (cioè sul disco intervertebrale) appoggiano 160 kg.



Per bilanciare questo peso i muscoli posteriori devono esercitare una forza molto superiore perché il braccio di leva dei muscoli è di soli 5 cm. così, tanto maggiore è la distanza del peso sollevato dal corpo, maggiore sarà il carico che la colonna deve sopportare.

### 6.4.2.1 PRINCIPALI PATOLOGIE DELLA COLONNA VERTEBRALE

#### Artrosi

Dolore locale causato dalla presenza di protuberanze ossee che si formano sul bordo della vertebra (becchi artrosici). Se questi comprimono un nervo, determinano la comparsa di formicolii e dolori nel territorio di innervazione di quel nervo.

#### Ernia del disco

Si origina quando la parte centrale del disco intervertebrale (nucleo polposi), attraversa l'anello fibroso che lo racchiude, fuoriuscendo dal disco e provocando la compressione dei nervi spinali, con dolore irradiato alla schiena (lombalgia) e alla gamba (sciatica).

**NB:** sia l'artrosi che l'ernia del disco possono essere considerate malattie professionali in quanto sono patologie cronico-degenerative nella cui eziologia, l'attività lavorativa può avere un ruolo di concausa significativo.

#### Lombalgia acuta (o colpo della strega)

È caratterizzata da dolore acutissimo per una reazione immediata dei muscoli e altre strutture della schiena, a seguito di modalità di movimentazione scorretti o sovraccaricanti. Compare nel giro di poche ore e va considerata come infortunio se è correlabile con l'attività lavorativa.

### 6.4.3 Normativa di riferimento

- D. Lgs. 81/2008
- L. 1204/71 (tutela delle lavoratrici madri).
- L. 977/67 modificata e integrata dal D. Lgs. 345/99 (tutela dei fanciulli e adolescenti).
- Norma ISO 11228 - 1 (*Ergonomic - Manual handling - Lifting and carrying*).
- Norma ISO 11228 - 2 (*Ergonomic - Manual handling - pushing and pulling*).
- Norma ISO 11228 - 3 (*Ergonomic - Manual handling: handling low loads at high frequencies*).
- Norma UNI EN 1005-2 (*Sicurezza del macchinario. Prestazione fisica umana: Movimentazione manuale di macchinari e di parti componenti il macchinario*).

#### Art. 167 del D. Lgs. 81/2008: campo di applicazione

Il titolo VI si applica a tutte le attività lavorative che comportano la movimentazione manuale di carichi; chiarisce cosa si intende per azioni od operazioni di movimentazione di carichi (sollevamento, spinta, traino, trasporto, ecc.) che "in condizioni ergonomiche sfavorevoli" comportano rischi da patologie da sovraccarico biomeccanico.

#### Art. 168 del D. Lgs. 81/2008: obblighi del Datore di Lavoro

Il datore di lavoro deve adottare tutte le misure necessarie (organizzative o tecniche), in particolare attrezzature meccaniche per evitare la necessità di una movimentazione dei carichi da parte dei lavoratori (comma 1). Qualora la movimentazione manuale non possa essere evitata, il datore di lavoro adotta le misure (organizzative, tecniche) per ridurre il rischio derivante dalla movimentazione manuale di carichi, in base all'allegati XXXIII (comma 2). Se non può essere evitata la necessità stessa della movimentazione manuale di un carico ad opera del lavoratore, il datore di lavoro provvede:



- ad organizzare i posti di lavoro in modo che detta movimentazione assicuri condizioni di sicurezza e salute;
- alla valutazione del rischio con individuazione di compiti che comportano MMC in base all'allegato XXXIII;
- all'adozione di misure per evitare o ridurre i rischi derivanti dalla movimentazione stessa tenendo conto anche dei fattori individuali di rischio, delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro e delle esigenze che l'attività lavorativa comporta sempre in base all'allegato XXXIII;
- all'attivazione della sorveglianza sanitaria ai sensi dell'art. 41 del D. Lgs. 81/2008.

**Art. 169 del D. Lgs. 81/2008: informazione e formazione**

Il datore di lavoro fornisce ai lavoratori informazioni adeguate relativamente al peso e alle caratteristiche del carico movimentato (art. 169 comma 1 lettera a), assicura una corretta formazione sui rischi lavorativi e sulle modalità di una corretta esecuzione delle attività (art. 169 comma 1 lettera b).

Il datore di lavoro fornisce ai lavoratori l'addestramento adeguato in merito alle corrette manovre e procedure da adottare nella movimentazione manuale dei carichi (art. 169 comma 2).

**Allegato XXXIII: elementi di riferimento**

- 1) Caratteristiche del carico.
- 2) Sforzo fisico richiesto.
- 3) Caratteristiche dell'ambiente lavorativo.
- 4) Esigenze connesse all'attività.
- 5) Fattori individuali di rischio.

### **6.4.4 Valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico al rachide**

I modelli valutativi del sovraccarico biomeccanico al rachide di seguito illustrati, concernenti l'analisi delle attività di MMC, oltre che traino, spinta e trasporto in piano di un carico, possono risultare incompleti o inadeguati in alcuni contesti, specie laddove gli altri elementi/fattori di rischio considerati nell'Allegato XXXIII del D. Lgs. n. 81/2008 (e non compresi nei modelli proposti), fossero preminenti: in tali casi si dovrà ricorrere ad una analisi più approfondita condotta da personale qualificato.

Si fa inoltre notare che la valutazione e la gestione del rischio, specie per le situazioni più complesse, dovrà tener conto anche di ulteriori informazioni derivanti dall'analisi dei dati sanitari (es. registrazione delle lesioni da sforzo e delle lombalgie acute connesse con il lavoro), da standard e linee guida e dalla letteratura tecnico scientifica.

Le metodiche proposte, sono tra l'altro utili per delineare le specifiche strategie per l'eventuale riduzione del rischio: si tratterà infatti di agire su quei fattori ed elementi risultati maggiormente critici (e penalizzanti) in fase di valutazione e di ricorrere, secondo possibilità ed opportunità, ora a soluzioni strutturali (contenimento del peso, miglioramento delle zone e percorsi in cui avviene la movimentazione, dotazione di ausili) ora a soluzioni organizzative (azioni svolte da più operatori, diminuzione della frequenza di azione, rotazione tra più lavoratori).

Vi è, sotto questo profilo, la piena consapevolezza che quando si passerà dalla valutazione del rischio alla ricerca delle soluzioni, quest'ultima si presenterà più o meno facile nei diversi settori di lavoro. Vi sono infatti situazioni lavorative in cui l'adozione di soluzioni realmente adeguate può risultare problematica per un molteplicità di diversi elementi contrastanti (peso indivisibile, problemi strutturali, contesto economico e

sociale). In tali situazioni si tratterà di adottare tutte le misure di prevenzione disponibili (interventi strutturali, organizzativi, formativi, di sorveglianza sanitaria) nella consapevolezza che è possibile il contenimento e controllo del rischio ma è difficile la sua riduzione a livelli minimi.

I metodi di valutazione proposti, che sono ben descritti nelle Linee Guida per l'applicazione del ex-D. Lgs. 626/94 a cura del Coordinamento delle Regioni e Province Autonome, sono:

- **metodo proposto dal NIOSH** per la valutazione delle azioni di sollevamento manuale di carichi con uso da parte dell'operatore di entrambe le mani, mantenendo la posizione eretta. Consente la stima di un indice sintetico di rischio confrontabile con fasce di rischio predefinite, tramite il calcolo del peso limite raccomandato, poi rapportato al peso effettivamente movimentato;
- **tabelle di Snook e Ciriello** per la valutazione delle azioni di trasporto in piano, traino e spinta di carrelli. Anche in questo caso si perviene alla stima di un indice di rischio sintetico confrontabile con fasce di rischio predefinite, tramite il calcolo del massimo sforzo raccomandabile rapportato a quello teoricamente sostenibile.

#### 6.4.4.1 IL METODO NIOSH

L'indice di rischio sintetico NIOSH è pari a:

**IR = Peso sollevato/Peso Limite Raccomandato**

dove:

il peso sollevato è facilmente riscontrabile;

il peso limite raccomandato si ottiene applicando la formula riportata nella seguente tabella 1.

**Tabella 1: Modello raccomandato per il calcolo del Peso Limite Raccomandato (NIOSH 1993).**

Fattori		Descrizione dei fattori
Costante di peso		Peso massimo raccomandato in condizioni ottimali di sollevamento (costante di peso)
	X	
Fattore altezza		Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento (in cm)
	X	
Fattore dislocazione		Distanza verticale del peso tra inizio e fine del sollevamento (in cm)
	X	
Fattore orizzontale		Distanza massima del peso dal corpo durante il sollevamento (in cm)
	X	
Fattore frequenza		Frequenza del sollevamento in atti al minuto (= 0 se > 12 volte/min.)
	X	
Fattore asimmetria		Dislocazione angolare del peso rispetto al piano sagittale del soggetto (in gradi)
	X	
Fattore presa		Giudizio sulla presa del carico (buono, discreto, scarso)
	= Peso Limite Raccomandato	

Il NIOSH propone una costante di peso pari a 23 kg, valida per gli operatori di entrambi i sessi, valore che ovviamente risulta meno cautelativo per quelli di sesso femminile.

Adottando la procedura suggerita dalla Norma ISO EN UNI 11228 - 1 (*Ergonomic - Manual handling - Lifting and carrying*) e riassunta nella Tabella 2, è possibile diversificare la costante di peso in base al sesso (maschi e femmine) ed all'età (adulti e anziani) dei lavoratori, così da proteggere la stessa percentuale di lavoratori per ciascuna categoria considerata.

Vari Autori sulla base della suddetta Tabella hanno proposta di adottare come costante di peso i valori di 25 e 20 kg, per gli operatori di sesso maschile rispettivamente di età compresa fra 18 e 45 anni e superiore a 45 anni ed i valori di 20 e 15 kg, per gli operatori di sesso femminile, rispettivamente di età compresa fra 18 e 45 anni e superiore a 45 anni.

Per quanto concerne gli altri fattori riportati nella Tabella 1, questi vengono opportunamente quantificati, potendo assumere valori compresi tra 0 ed 1.

Quando l'elemento di rischio potenziale corrisponde ad una condizione ottimale, il relativo fattore assume il valore di 1 e pertanto non porta ad alcun decremento del peso ideale iniziale.

Quando l'elemento di rischio è presente, discostandosi dalla condizione ottimale, il relativo fattore assume un valore inferiore a 1; esso risulta tanto più piccolo quanto maggiore è l'allontanamento dalla relativa condizione ottimale: in tal caso il peso iniziale ideale diminuisce di conseguenza.

In taluni casi l'elemento di rischio è considerato estremo: il relativo fattore viene posto uguale a 0 significando che si è in una condizione di inadeguatezza assoluta per via di quello specifico elemento di rischio.

**Tabella 2: Costanti di peso e percentuali di accettabilità nella popolazione generale e lavorativa – ISO 11228-1**

Campo di applicazione	Massimo Peso in kg	Percentuale di Accettabilità (%)			Gruppi di popolazione	
		F e M	F	M		
Uso domestico	5	Dati non disponibili			Ragazzi e anziani	Popolazione Totale
	10	99	99	99	Popolazione domestica generale	
Uso professionale	15	95	90	99	Popolazione lavorativa generale inclusi giovani e anziani	Popolazione lavorativa generale
	20					
	23					
	25	85	70	95	Popolazione lavorativa adulta	
	30	Dati non disponibili			Popolazione lavorativa specializzata	Popolazione lavorativa specializzata in particolari circostanze
	35					
	40					

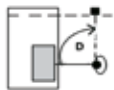
dove M - maschio e F - femmina

Ne deriva lo schema di che può essere usato comodamente come scheda di valutazione del rischio connesso ad azioni di movimentazione manuale di carichi.

**CALCOLO DEL PESO LIMITE RACCOMANDATO**

AZIENDA	DATA DI COMPILAZIONE
REPARTO	COMPILATORE
POSTAZIONE	
LAVORAZIONE	

COSTANTE DI PESO (kg.)



	Uomini	Donne
18-45 ANNI	25	20
<18 e >45 ANNI	20	15

CP

ALTEZZA DA TERRA DELLE MANI ALL'INIZIO DEL SOLLEVAMENTO

ALTEZZA (cm)	0	25	50	75	100	125	150	>175
FATTORE	0,77	0,85	0,93	1,00	0,93	0,85	0,78	0,00

VM

DISTANZA VERTICALE DI SPOSTAMENTO DEL PESO FRA INIZIO E FINE DEL SOLLEVAMENTO

DISLOCAZIONE (cm)	25	30	40	50	70	100	170	>175
FATTORE	1,00	0,97	0,93	0,91	0,88	0,87	0,86	0,00

DM

DISTANZA ORIZZONTALE TRA LE MANI E IL PUNTO DI MEZZO DELLE CAVIGLIE  
DISTANZA DEL PESO DEL CORPO (DISTANZA MAX DURANTE IL SOLLEVAMENTO)

DISTANZA (cm)	25	30	40	50	55	60	>63
FATTORE	1,00	0,83	0,63	0,50	0,45	0,42	0,00

HM

DISLOCAZIONE ANGOLARE DEL PESO ( IN GRADI )

Dislocazione angolare	0	30°	60°	90°	120°	135°	>135°
FATTORE	1,00	0,90	0,81	0,71	0,52	0,57	0,00

AM

GIUDIZIO SULLA PRESA DI CARICO

GIUDIZIO	BUONO	SCARSO
FATTORE	1,00	0,90

CM

FREQUENZA DEI GESTI (numero atti al minuto) IN RELAZIONE A DURATA

FREQUENZA AZIONI/MIN.	DURATA DEL LAVORO (CONTINUO)		
	≤ 8 ORE (LUNGA)	≤ 2 ORE (MEDIA)	≤ 1 ORA (BREVE)
<0,2	1,00	1,00	1,00
0,2	0,85	0,95	1,00
0,5	0,81	0,92	0,97
1	0,75	0,88	0,94
2	0,65	0,84	0,91
3	0,55	0,79	0,88
4	0,45	0,72	0,84
5	0,35	0,60	0,80
6	0,27	0,50	0,75
7	0,22	0,42	0,70
8	0,18	0,35	0,60
9	0,00	0,30	0,52
10	0,00	0,26	0,45
11	0,00	0,00	0,41
12	0,00	0,00	0,37
13	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00

FM

MOLTIPLICATORI PER AREE INF A 75 CM

G SOLLEVA CON UN SOLO ARTO

H SOLLEVANO IN DUE OPERATORI

KG. DI PESO EFFETTIVAMENTE SOLLEVATO

PESO LIMITE RACCOMANDATO  Kg.

PESO SOLLEVATO \_\_\_\_\_

PESO RACCOMANDATO \_\_\_\_\_

INDICE DI SOLLEVAMENTO

In tale schema per ciascun fattore di rischio sono forniti dei valori quantitativi (qualitativi nel solo caso del giudizio sulla presa) che il fattore stesso può assumere e parallelamente viene fornito il relativo fattore demoltiplicativo del valore di peso iniziale. Applicando la procedura a tutti i fattori considerati si pervenire a determinare il Peso Limite Raccomandato per l'attività di movimentazione manuale esaminata.

Il passo successivo consiste nel calcolare il rapporto tra il peso effettivamente sollevato (numeratore) ed il Peso Limite Raccomandato (denominatore) per ottenere l'indice sintetico di rischio. Tale indicatore di rischio è minimo per valori tendenziali inferiori a 1; è al contrario presente per valori tendenziali superiori ad 1; tanto è più alto il valore dell'indice tanto maggiore è il rischio.

Va comunque precisato che la procedura di calcolo del Peso Limite Raccomandato è applicabile quando ricorrono le seguenti condizioni:

- sollevamento di carichi superiori a 3 kg;
- sollevamento di carichi svolto in posizione in piedi (non seduta o inginocchiata), in spazi non ristretti;
- adeguata frizione tra piedi (suola) e pavimento (coeff. di frizione statica > 0,4);
- gesti di sollevamento eseguiti in modo non brusco;
- carico non estremamente freddo, caldo o con il contenuto instabile;
- condizioni microclimatiche favorevoli.

## 1) Calcolo del peso limite raccomandato

Il peso limite raccomandato risulta essere in funzione sia dell'età che del sesso del lavoratore ed è possibile far riferimento ai valori riportati nella Tabella 3.

**Tabella 3 - Elementi per il calcolo analitico del peso limite raccomandato**

Età	Costante di peso (CP) =	
	Maschi	Femmine
> 18 anni	25	20
15-18 anni	20	15

## 2) Fattore Verticale (A)

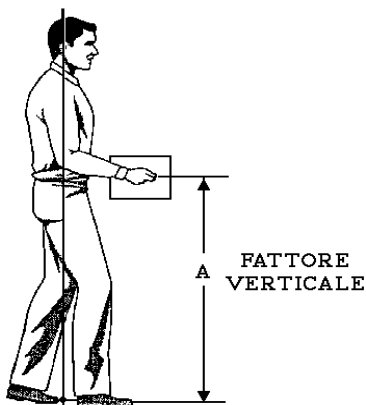


Figura 1.

Il Fattore Verticale (A), Figura 1, viene determinato con la seguente relazione :

$$\text{Fattore Verticale (A)} = 1 - (0,003 | V - 75 | )$$

dove V indica l'altezza da terra delle mani del lavoratore, espressa in cm, misurata sulla verticale che va dal piano di appoggio dei piedi al centro del punto di presa del carico da parte del lavoratore stesso.

Il valore di V deve essere misurato sia all'inizio che alla fine della movimentazione da parte del lavoratore, e nel calcolo si deve considerare la condizione più gravosa.

La posizione ottimale si realizza quando V è pari a 75 cm e ciò corrisponde ad un Fattore Verticale (A) pari a 1.

### 3) Fattore Dislocazione Verticale (B)

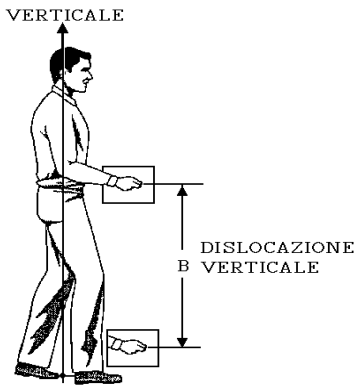


Figura 2.

Il Fattore Dislocazione Verticale (B), Figura 2, viene così calcolato:

$$\text{Fattore Dislocazione Verticale (B)} = 0,82 + (4,5 / X)$$

dove X indica lo spostamento, misurato sulla verticale ed espresso in cm, delle mani del lavoratore durante l'operazione di movimentazione del carico.

Si dovrà valutare la posizione della mani sia all'inizio che alla fine della movimentazione e determinare la differenza X, in valore assoluto, al fine di ottenere l'effettiva entità della movimentazione lungo l'asse verticale.

Per movimentazioni di carichi con dislocazioni verticali < 25 cm si ottiene un Fattore B pari ad 1.

### 4) Fattore Orizzontale (C)

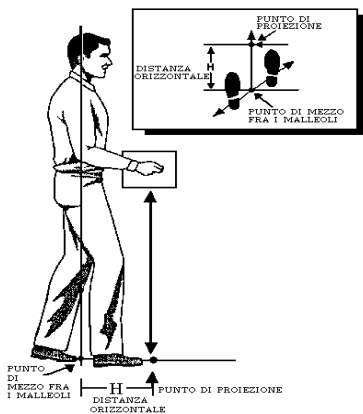


Figura 3.

Il Fattore Orizzontale (C), Figura 3, viene calcolato come:

$$\text{Fattore Orizzontale (C)} = 25/H$$

dove H rappresenta la distanza lungo l'asse orizzontale, espressa in cm, tra il corpo del lavoratore (punto individuato sulla retta di congiunzione dei malleoli interni del lavoratore stesso) e la proiezione a terra del punto mediano di presa delle mani dell'operatore sul carico all'inizio della movimentazione.

La posizione ottimale si ottiene per distanze minori o pari a 25 cm, a cui corrisponde un valore di C=1, mentre se la distanza orizzontale è superiore ai 63 cm il relativo fattore assume come valore 0.

### 5) Fattore di Asimmetria (D)

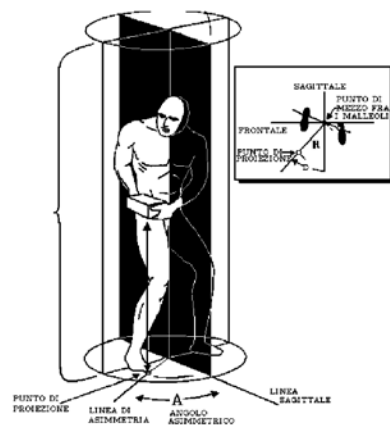


Figura 4.

Il Fattore di Asimmetria (D) viene determinato attraverso la seguente relazione :

$$\text{Fattore di Asimmetria (D)} = 1 - (0,0032 \times Y)$$

dove Y rappresenta l'angolo (detto angolo di asimmetria), espresso in gradi, tra la linea di asimmetria e la linea sagittale dove :

- la linea di asimmetria è la linea che congiunge la proiezione a terra del punto di mezzo delle caviglie, con la proiezione a terra del punto di mezzo delle mani dell'operatore all'inizio del movimento;
- la linea sagittale è l'intersezione con il piano orizzontale al suolo e con il piano sagittale (ovvero il piano verticale che divide idealmente il corpo umano in due parti uguali).



**6) Fattore di Presa (E)**

Il Fattore di Presa (E) viene determinato in base sia alla dimensioni e alla forma dell'oggetto da movimentare che dagli eventuali ausili di presa presenti sull'oggetto stesso.

Una presa facile e comoda dell'oggetto rende più agevole la movimentazione del carico stesso.

I Fattori di Presa (E) vengono suddivisi in tre classi:

- presa BUONA ==> Fattore di Presa (E) = 1,00
- presa SCARSA ==> Fattore di Presa (E) = 0,90

**7) Fattore di Frequenza (F)**

Il fattore di Frequenza (F) è collegato a due parametri : il numero di azioni al minuto effettuate dal lavoratore per movimentare il carico (frequenza) e la durata complessiva del lavoro.

A seconda della combinazione di queste condizioni è possibile assegnare un valore di Fattore di Frequenza (F) così come riportato nella Tabella 4.

**Tabella 4 - Fattore frequenza in funzione di n. azioni, durata del lavoro (F)**

FREQUENZA Azioni / Min	DURATA DEL LAVORO (CONTINUO)		
	< 8 ore	< 2 ore	< 1 ora
0,2	0,85	0,95	1,00
0,5	0,81	0,92	0,97
1	0,75	0,88	0,94
2	0,65	0,84	0,91
3	0,55	0,79	0,88
4	0,45	0,72	0,84
5	0,35	0,60	0,80
6	0,27	0,50	0,75
7	0,22	0,42	0,70
8	0,18	0,35	0,60
9	0,15	0,30	0,52
10	0,13	0,26	0,45
11	0,00	0,23	0,41
12	0,00	0,21	0,37
13	0,00	0,00	0,34
14	0,00	0,00	0,31
15	0,00	0,00	0,28
>15	0,00	0,00	0,00

Laddove il lavoro di un gruppo di addetti dovesse prevedere lo svolgimento di più compiti diversificati di sollevamento si dovranno seguire, per la valutazione del rischio, procedure di analisi più articolate, in particolare:

- a) per ciascuno dei compiti potranno essere preliminarmente calcolati gli indici di sollevamento indipendenti dalla frequenza/durata, tenendo conto di tutti i fattori indicati nella Tabella 1, ad eccezione del fattore frequenza;
- b) partendo dai risultati del punto a), si può procedere a stimare un'indice di sollevamento composto tenendo conto delle frequenze e durata del complesso dei compiti di sollevamento nonché della loro effettiva combinazione e sequenza nel turno di lavoro.

In ogni caso l'indice di sollevamento (composto) attribuito agli addetti che svolgono compiti multipli di sollevamento sarà almeno pari (e spesso maggiore) di quello derivante dalla valutazione del singolo compito più sovraccaricante (considerato con la sua specifica frequenza/durata).

Peraltro la proposta è suscettibile di ulteriori adattamenti con riferimento a sottoinsiemi particolari della popolazione (anziani, minori, portatori di patologie, etc.) attraverso la scelta di valori di peso iniziale (o "ideale") specifici per tali gruppi. All'equazione originaria del NIOSH, la norma tecnica EN UNI 1005 - 2 (*Sicurezza del macchinario. Prestazione fisica umana: Movimentazione manuale di macchinari e di parti componenti il macchinario*) aggiunge altri elementi la cui considerazione può risultare importante in determinati contesti applicativi.

Agli stessi corrisponde un ulteriore fattore di demoltiplicazione da applicare alla formula generale prima esposta. Va chiarito che la piena validità di questi ulteriori suggerimenti è tuttora oggetto di dibattito in letteratura; tuttavia gli stessi vengono forniti per migliorare la capacità di analisi in alcuni contesti quali:

- sollevamenti eseguiti con un solo arto: applicare un fattore = 0,6;
- sollevamenti eseguiti da 2 persone: applicare un fattore = 0,85 (considerare il peso effettivamente sollevato diviso 2).

Per sollevamenti svolti in posizione assisa e sul banco di lavoro sarebbe bene non superare il valore di 5 kg per frequenze di 1 v. ogni 5 minuti (diminuire il peso per frequenze superiori).

### Indicatori di rischio

Il metodo NIOSH, attraverso il calcolo del Peso Limite Raccomandato, essendo noto il peso sollevato, permette di ottenere un indice di rischio sintetico (rapporto tra il peso effettivamente movimentato e il peso raccomandato per quell'azione), che viene confrontato con opportune fasce di rischio.

In particolare valgono i seguenti orientamenti, sulla base della norma tecnica ISO EN UNI 11228 - 1:

#### Indice di rischio < 0,85

Situazione accettabile, non è richiesto alcun intervento.

#### Indice di rischio compreso tra 0,86 e 1

Sono consigliate le seguenti azioni: formazione dei lavoratori, sorveglianza sanitaria a discrezione del Medico Competente, e dove possibile, interventi strutturali ed organizzativi atti a ridurre il rischio fino a farlo rientrare in area verde.

#### Indice di rischio ≥ 1

La situazione può comportare un rischio di sovraccarico biomeccanico del rachide per quote crescenti di popolazione e richiede pertanto un intervento di prevenzione primaria. È necessario un intervento immediato di prevenzione, un programma di interventi con individuazione delle priorità di rischio e l'attivazione della sorveglianza sanitaria.

### 6.4.4.2 TABELLE DI SNOOK E CIRIELLO PER LE VALUTAZIONI DELLE AZIONI DI TRAINO E DI TRASPORTO IN PIANO DI CARICHI

Non esiste per tali generi di azioni un modello valutativo collaudato come è quello del NIOSH per le azioni di sollevamento. Possono risultare comunque utili i risultati di una larga serie di studi di tipo psicofisico elaborati da SNOOK e CIRIELLO (1991) e riportati nella norma tecnica ISO EN UNI 11228 - 2 (*Ergonomic - Manual handling - pushing and pulling*). Essi forniscono per ciascun tipo di azione (traino, spinta e trasporto in piano di carichi) e sulla base del sesso dell'operatore e delle varianti interne al tipo di azione (frequenza, altezza da terra, metri di trasporto, ecc.), i valori limite di riferimento del peso (azioni di trasporto) o della forza esercitata (in azioni di tirare o spingere, volte con l'intero corpo) nella fase iniziale e di mantenimento dell'azione. Nelle tabelle 5 - 6 - 7 sono riportati i relativi valori rispettivamente per azioni di spinta, di traino e di trasporto in piano; sono stati selezionati unicamente i valori che tendono a proteggere il 90% delle rispettive popolazioni adulte sane, distinti per sesso. L'uso dei dati riportati nelle tabelle a fini di valutazione è semplice: si tratta di individuare la situazione che meglio rispecchia quella lavorativa in esame, decidere se si tratta di proteggere una popolazione solo maschile o anche femminile, estrapolare il valore raccomandato (di peso o di forza) e confrontarlo con il peso o la forza effettivamente applicati ponendo quest'ultima al numeratore e il valore raccomandato al denominatore.

L'indice di rischio sintetico è pari a:

$$IR = \text{Peso o forza applicati} / \text{Peso o Forza Raccomandati}$$

dove:

il peso o la forza applicati sono facilmente riscontrabili grazie all'uso del dinamometro;

il peso o la forza raccomandati si ottengono per estrapolazione dalle tabelle di Snook e Ciriello.

Si ottiene così un indicatore di rischio del tutto analogo a quello ricavato con la procedura NIOSH per le azioni di sollevamento, confrontabile poi con le medesime fasce di rischio.

Come già indicato, la quantificazione delle forze effettivamente applicate richiede il ricorso ad appositi dinamometri da applicare alle reali condizioni operative sul punto di azionamento dei carrelli manuali.

**Tabella 5 - Azioni di spinta: massime forze (iniziali e di mantenimento in kg) raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana, in funzione di: sesso, distanza di spostamento, frequenza di azione, altezza delle mani da terra**

FI=forza iniziale      FM=forza di mantenimento

**Tabella 5: maschi, distanza 2 - 7,5 - 15 metri**

Distanza	2 metri							7,5 metri							15 metri						
	6s	12s	1m	2m	5m	30m	8h	15s	22m	1m	2m	5m	30m	8h	25s	35s	1m	2m	5m	30m	8h
Maschi																					
Altezza mani da terra																					
145 cm FI	20	22	25	25	26	26	31	14	16	21	21	22	22	26	16	18	19	19	20	21	25
FM	10	13	15	16	18	18	22	8	9	13	13	15	16	18	8	9	11	12	13	14	16
95 cm FI	21	24	26	26	28	28	34	16	18	23	23	25	25	30	18	21	22	22	23	24	28
FM	10	13	16	17	19	19	23	8	10	13	13	15	15	18	8	10	11	12	13	13	16
65 cm FI	19	22	24	24	25	26	31	13	14	20	20	21	21	26	15	17	19	19	20	20	24
FM	10	13	16	16	18	19	23	8	10	12	13	14	15	18	8	10	11	11	12	13	15

**Tabella 5: maschi, distanza 30 - 45 - 60 metri**

Distanza	30 metri					45 metri					60 metri			
	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Maschi Altezza mani da terra														
145 cm FI	15	16	19	19	24	13	14	16	16	20	12	14	14	18
FM	8	10	12	13	16	7	8	10	11	13				
95 cm FI	17	19	22	22	27	14	16	19	19	23	14	16	16	20
FM	8	10	12	13	16	7	8	9	11	13				
65 cm FI	14	16	19	19	23	12	14	16	16	20	12	14	14	17
FM	8	9	11	13	15	7	8	9	11	13				

**Tabella 5: femmine, distanza 2 - 7,5 - 15 metri**

Distanza	2 metri								7,5 metri								15 metri							
	6 s	12 s	1 m	2 m	5 m	30 m	8 h		15 s	22 m	1 m	2 m	5 m	30 m	8 h		25 s	35 s	1 m	2 m	5 m	30 m	8 h	
Femmine Altezza mani da terra																								
135 cm FI	14	15	17	18	20	21	22	15	16	16	16	18	19	20	12	14	14	14	15	16	17			
FM	6	8	10	10	11	12	14	6	7	7	7	8	9	11	5	6	6	6	7	7	9			
90 cm FI	14	15	17	18	20	21	22	14	15	16	17	19	19	21	11	13	14	14	16	16	17			
FM	6	7	9	9	10	11	13	6	7	8	8	9	9	11	5	6	6	7	7	8	10			
60 cm FI	11	12	14	14	16	17	18	11	12	14	14	16	16	17	9	11	12	12	13	14	15			
FM	5	6	8	8	9	9	12	6	7	7	7	8	9	11	5	6	6	6	7	7	9			

**Tabella 5: femmine, distanza 30 - 45 - 60 metri**

Distanza	30 metri					45 metri					60 metri			
	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Femmine Altezza mani da terra														
135 cm FI	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15
FM	6	7	7	8	10	6	6	7	7	9	5	5	5	7
90 cm FI	13	14	15	16	18	13	14	15	16	18	12	13	14	16
FM	6	7	7	7	10	5	6	6	7	9	5	5	5	7
60 cm FI	13	14	15	17	19	13	14	15	17	19	13	14	15	17
FM	6	6	6	7	9	5	6	6	6	8	4	5	5	6

**Tabella 6 - Azioni di tiro: massime forze (iniziali e di mantenimento in kg) raccomandate per la popolazione lavorativa adulta sana, in funzione di: sesso, distanza di spostamento, frequenza di azione, altezza delle mani da terra**

FI=forza iniziale FM=forza di mantenimento

**Tabella 6: maschi, distanza 2 - 7,5 - 15 metri**

Distanza	2 metri								7,5 metri								15 metri							
Azione ogni	6	12	1	2	5	30	8	15	22	1	2	5	30	8	25	35	1	2	5	30	8			
	s	s	m	m	m	m	h	s	s	m	m	m	m	h	s	s	m	m	m	m	h			
Maschi																								
Altezza mani da terra																								
145 cm FI	14	16	18	18	19	19	23	11	13	16	16	17	18	21	13	15	15	15	16	17	20			
FM	8	10	12	13	15	15	18	6	8	10	11	12	12	15	7	8	9	9	10	11	13			
95 cm FI	19	22	25	25	27	27	32	15	18	23	23	24	24	29	18	20	21	21	23	23	28			
FM	10	13	16	17	19	20	24	8	10	13	14	16	16	19	9	10	12	12	14	14	17			
65 cm FI	22	25	28	28	30	30	36	18	20	26	26	27	28	33	20	23	24	24	26	26	11			
FM	11	14	17	18	20	21	25	9	11	14	15	17	17	20	9	11	12	13	15	15	18			

**Tabella 6: maschi, distanza 30 - 45 - 60 metri**

Distanza	30 metri					45 metri					60 metri			
Azione ogni	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Maschi														
Altezza mani da terra														
145 cm FI	12	13	15	15	19	10	11	13	13	16	10	11	11	14
FM	7	8	9	11	13	6	7	8	9	10	6	6	7	9
95 cm FI	16	18	21	21	26	14	16	18	18	23	13	16	16	19
FM	9	10	12	14	17	7	9	10	12	14	7	9	10	12
65 cm FI	18	21	24	24	30	16	18	21	21	26	15	18	18	22
FM	9	11	13	15	18	8	9	11	12	15	8	9	10	12

**Tabella 6: femmine, distanza 2 - 7,5 - 15 metri**

Distanza	2 metri								7,5 metri								15 metri							
Azione ogni	6	12	1	2	5	30	8	15	22	1	2	5	30	8	25	35	1	2	5	30	8			
	s	s	m	m	m	m	h	s	s	m	m	m	m	h	s	s	m	m	m	m	h			
Femmine																								
Altezza mani da terra																								
135 cm FI	13	16	17	18	20	21	22	13	14	16	16	18	19	20	10	12	13	14	15	16	17			
FM	6	9	10	10	11	12	15	7	8	9	9	10	11	13	6	7	7	8	8	9	11			
90 cm FI	14	16	18	19	21	22	23	14	15	16	17	19	20	21	10	12	14	14	16	17	18			
FM	6	9	10	10	11	12	14	7	8	9	9	10	10	13	5	6	7	7	8	9	11			
60 cm FI	15	17	19	20	22	23	24	15	16	17	18	20	21	22	11	13	15	15	17	18	19			
FM	5	8	9	9	10	11	13	6	7	8	8	9	10	12	5	6	7	7	7	8	10			

Tabella 6: femmine, distanza 30 - 45 - 60 metri

Distanza	30 metri					45 metri					60 metri			
	1m	2m	5m	30m	8h	1m	2m	5m	30m	8h	2m	5m	30m	8h
Femmine Altezza mani da terra														
135 cm FI	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15
FM	6	7	7	8	10	6	6	7	7	9	5	5	5	7
90 cm FI	13	14	15	16	18	13	14	15	16	18	12	13	14	16
FM	6	7	7	7	10	5	6	6	7	9	5	5	5	7
60 cm FI	13	14	15	17	19	13	14	15	17	19	13	14	15	17
FM	6	6	6	7	9	5	6	6	6	8	4	5	5	6

Tabella 7 - Azioni di trasporto in piano: massimo peso raccomandato (in kg) per la popolazione lavorativa adulta sana in funzione di: sesso, distanza di percorso, frequenza di trasporto, altezza delle mani da terra

Distanza	2 metri								4 metri								8 metri							
	6 s	12 s	1 m	2 m	5 m	30 m	8 h	10 s	15 s	1 m	2 m	5 m	30 m	8 h	18 s	24 s	1 m	2 m	5 m	30 m	8 h			
Maschi Altezza mani da terra																								
110 cm FI	10	14	17	17	19	21	25	9	11	15	15	17	19	22	10	11	13	13	15	17	20			
80 cm FI	13	17	21	21	23	26	31	11	14	18	19	21	23	27	13	15	17	18	20	22	26			
Femmine Altezza mani da terra																								
100 cm FI	11	12	13	13	13	13	18	9	10	13	13	13	13	18	10	11	12	12	12	12	16			
70 cm FI	13	14	16	16	16	16	22	10	11	14	14	14	14	20	12	12	14	14	14	14	19			

### Indicatori di rischio e azioni conseguenti

Sia pure attraverso percorsi diversi in funzione delle diverse azioni di movimentazione, è possibile arrivare a esprimere indicatori sintetici di rischio derivati dal rapporto tra il peso (la forza) effettivamente movimentato e il peso (la forza) raccomandato per quell'azione nello specifico contesto lavorativo. Sulla base dell'indice calcolato, è possibile delineare conseguenti comportamenti in funzione preventiva. In particolare valgono i seguenti orientamenti, sulla base della norma tecnica ISO EN UNI 11228 - 2 (Metodo di primo Livello):

#### Indice di rischio < 1

Situazione accettabile, non è richiesto alcun intervento.

#### Indice di rischio ≥ 1

La situazione può comportare un rischio di sovraccarico biomeccanico del rachide per quote crescenti di popolazione e richiede pertanto un intervento di prevenzione primaria. È necessario un intervento immediato di prevenzione, un programma di interventi con individuazione delle priorità di rischio e l'attivazione della sorveglianza sanitaria.



## 6.4.5 Prevenzione

Gli interventi di prevenzione delle patologie muscolo-scheletriche prevedono diverse azioni tra loro complementari che vanno da interventi di tipo strutturale e/o organizzativo, formativo (prevenzione primaria), e sanitario (prevenzione secondaria).

### 6.4.5.1 POSTURE INCONGRUE

La postura di lavoro non è di per sé dannosa, lo diventa quando comporta un sovraccarico biomeccanico di un qualsivoglia distretto corporeo che si trova costretto ad operare in posizione sfavorevole; si parla in questo caso di postura incongrua.

Per ciascuna articolazione corporea esiste un'area favorevole (entro il 50% del range di movimento articolare) entro la quale è possibile compiere un movimento con il minimo sforzo e minimo sovraccarico biomeccanico dei tessuti.

Al di fuori di questo range si ha nei movimenti:

- sovraccarico dei legamenti articolari;
- compressione strutture vascolari e nervose;
- variazione geometrica dei muscoli;
- riduzione delle capacità funzionali.

Tutti questi fattori se mantenuti per una parte significativa del turno lavorativo quotidiano, sono responsabili di provocare nell'immediato, affaticamento e nel tempo, possibili danni alla struttura articolare interessata. La colonna vertebrale è la struttura del corpo che più facilmente risente di posture di lavoro incongrue. Assumere una posizione corretta durante il lavoro aiuta a prevenire danni all'apparato muscolo-scheletrico e nello stesso tempo a rafforzare la muscolatura.

Adottare una postura corretta deve divenire un'abitudine nell'attività lavorativa.

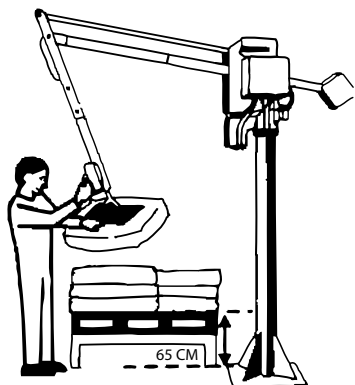
### 6.4.5.2 PREVENZIONE PRIMARIA

Le operazioni di MMC vanno comunque evitate ricorrendo, ove possibile, alla automazione del lavoro o all'utilizzo di ausili meccanici o alla modifica del lay out dei posti di lavoro.

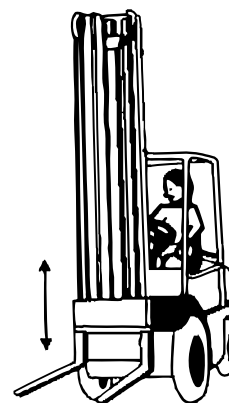
Qualora non sia possibile adottare queste misure primarie, si ricorre ad interventi di tipo organizzativo.

- **Azioni strutturali:** riguardano il tipo di carico, gli ambienti, le attrezzature e gli strumenti di lavoro ad es. meccanizzazione dei processi, utilizzo di ausili per la movimentazione, frazionamento del carico, miglioramento della presa di carico, definizione dei tragitti, eliminazione dei pericoli di inciampo o scivolamento. Gli impianti di sollevamento permettono di ridurre al minimo il rischio da MMC, il loro utilizzo richiede tuttavia un'adeguata informazione e formazione relativo all'utilizzo stesso.

Per migliorare la postazione di lavoro si possono inoltre adottare i seguenti provvedimenti: porre i piani di carico a 65 cm da terra e non movimentare i carichi ad altezza superiore a quella delle proprie spalle proprio per contenere il fattore di rischio postura incongrua.



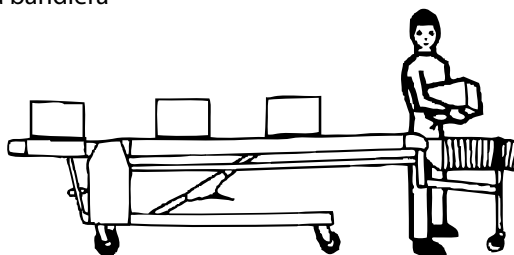
Gru a bandiera



Carrello elevatore

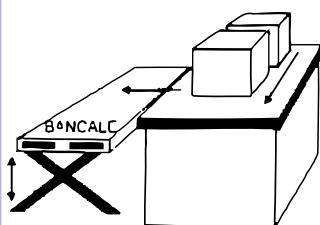


Transpallet

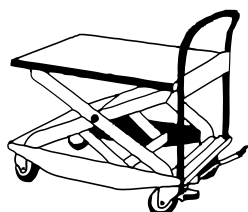


Nastro trasportatore

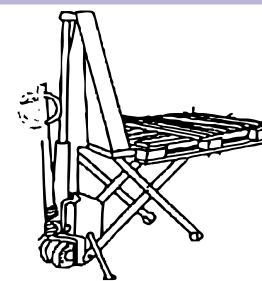
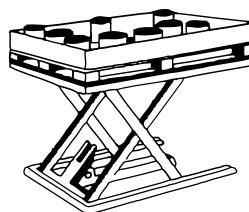
Per mantenere i piani di lavoro e carico/scarico alla stessa altezza utilizzare carrelli, piattaforme o transpallet regolabili in altezza in modo da non avere dislivelli rispetto al piano di lavoro. L'altezza dei piani di lavoro dovrebbe avere una misura compresa tra i 70 e i 90 cm.



Carrello regolabile in altezza

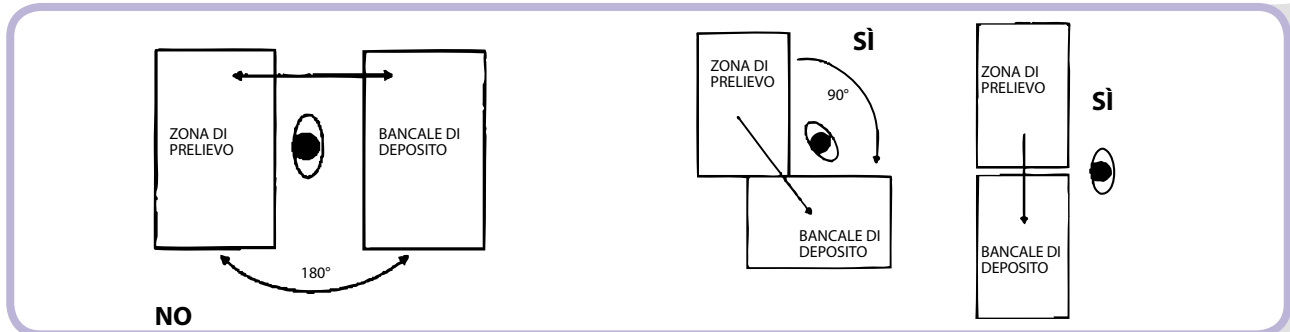


Piattaforma autoregolabile



Transpallet autoregolabile

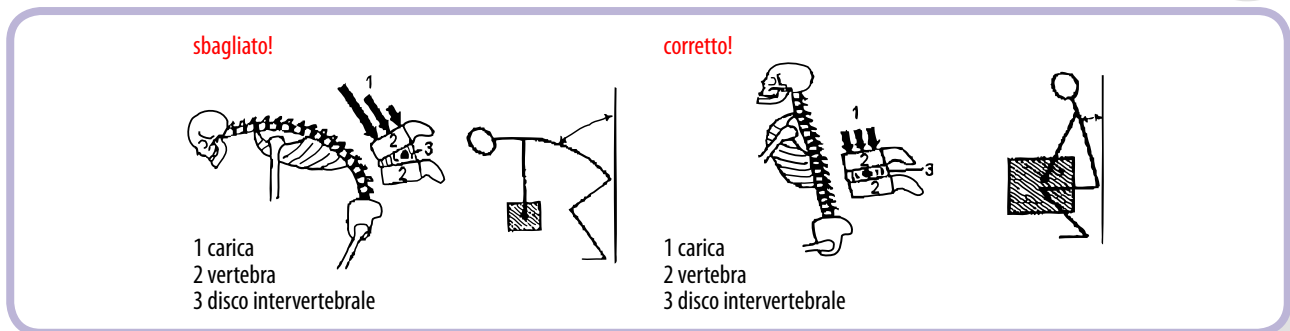
- **Azioni organizzative:** riguardano la ripartizione dei compiti che richiedono la movimentazione manuale di carichi, delle pause e dei ritmi di lavoro, l'organizzazione del lay out della postazione lavorativa. Ad esempio la adeguata organizzazione del lay-out del posto di lavoro permette di evitare posture incongrue del tronco durante le operazioni di movimentazione (es. la torsione.)



Infine, non ultima per importanza, la **informazione** e la **formazione** che il datore di lavoro deve garantire al lavoratore al fine di rendere l'operazione di movimentazione il più sana e sicura possibile. Il datore di lavoro deve infatti informare e formare i lavoratori sul peso del carico, sul centro di gravità o sul lato più pesante del carico, sulla corretta modalità di movimentazione sia manuale che in presenza di ausili e sui rischi correlati. Non esistono normative specifiche che riguardano le corrette modalità di movimentare manualmente i carichi. Tuttavia da studi ergonomici e dall'esperienza acquisita in passato, è possibile individuare i corretti modi di movimentare.

La posizione corretta del corpo è determinante ai fini della sicurezza del sollevamento o dello spostamento manuale di un carico.

Sollevando un carico con la schiena curva, i dischi intervertebrali vengono deformati e compressi: tale deformazione può causare disturbi alla schiena e provocare una malattia professionale o un infortunio.



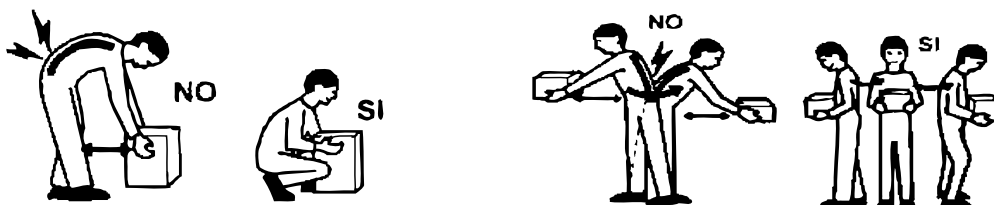
### Alcuni consigli...

- Se il carico è troppo pesante o di difficile presa: utilizzare ausili meccanici.

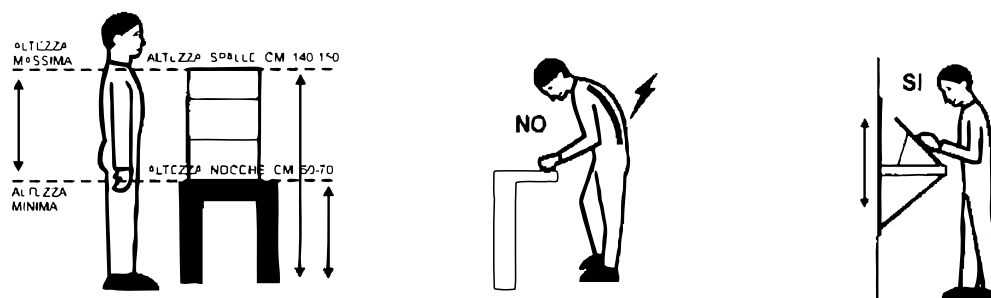
Se ciò non è possibile, movimentare il carico in più persone opportunamente coordinate tra loro (una sola persona deve assumere la responsabilità delle operazioni, delle istruzioni e dei comandi), modificare o inserire adeguate maniglie per la presa.

Per sollevare un carico di peso superiore a 3 kg da terra e/o per spostare il carico occorre:

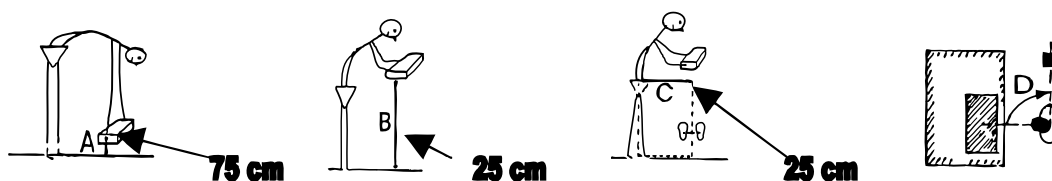
- portare l'oggetto vicino al corpo;
- piegare le ginocchia;
- tenere un piede più avanti dell'altro per acquistare più equilibrio;
- afferrare bene il carico;
- sollevarsi alzando il carico e tenendo la schiena dritta;
- evitare di ruotare solo il tronco, ma girare il corpo spostandosi con le gambe.



- evitare di prelevare o depositare carichi a terra o sopra l'altezza delle proprie spalle. L'altezza preferibile per spostare carichi è quella compresa tra l'altezza delle spalle e quella delle nocche delle mani a braccia distese lungo i fianchi. Se possibile inclinare il piano di lavoro per evitare la posizione curva della schiena.



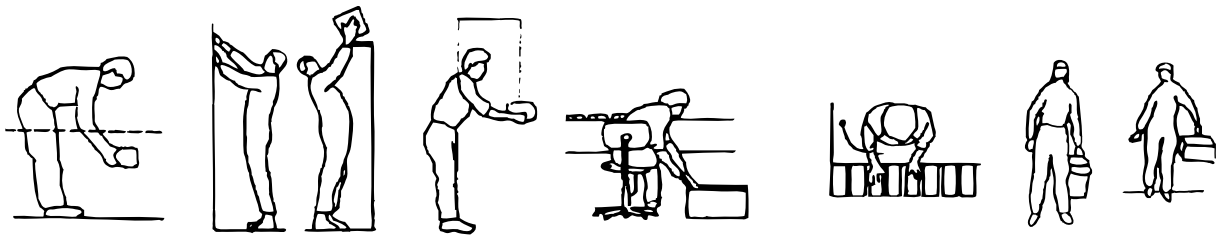
- Se lo sforzo fisico è eccessivo:** oltre alle misure di cui sopra vanno presi in considerazione altri fattori di rischio come l'altezza di sollevamento (distanza della mani da terra all'inizio del sollevamento, il cui valore ottimale è 75 cm, fig. A), la dislocazione verticale del sollevamento (distanza verticale tra inizio e fine sollevamento il cui valore ottimale è 25 cm, fig. B), la distanza di sollevamento (distanza dello spostamento orizzontale del carico il cui valore ottimale è 25 cm, fig. C), la dislocazione angolare (ovvero torsione del busto, da evitare in ogni caso, fig. D).



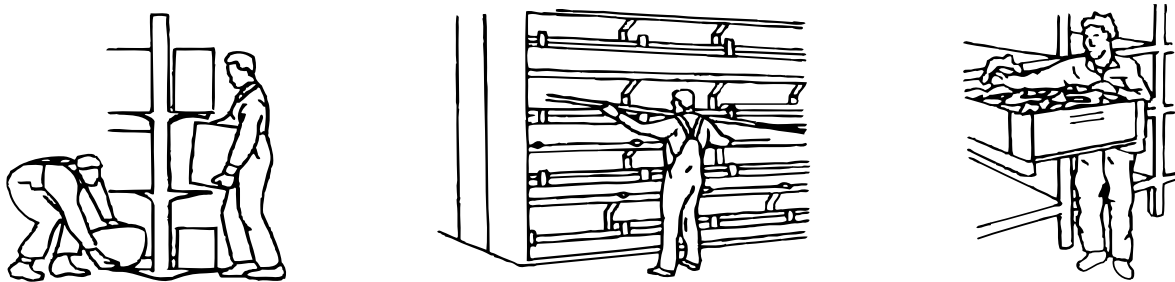
- Prima di iniziare il trasporto di un carico a mano** verificare sempre che il posto di lavoro e la via da percorrere siano puliti, ordinati e sgombri da materiali ed oggetti che possano costituire pericolo di inciampo e caduta. Anche lo spostamento di pesi del tipo mano-spalla deve essere effettuato in posizione eretta.
- In ogni caso:** ridurre le operazioni di MMC troppo frequenti o prolungate, distribuire in modo adeguato le pause di riposo fisiologico, ridurre le distanze di sollevamento, abbassamento e trasporto, evitare la rotazione del tronco.

Esempi di posture difficili e possibili soluzioni

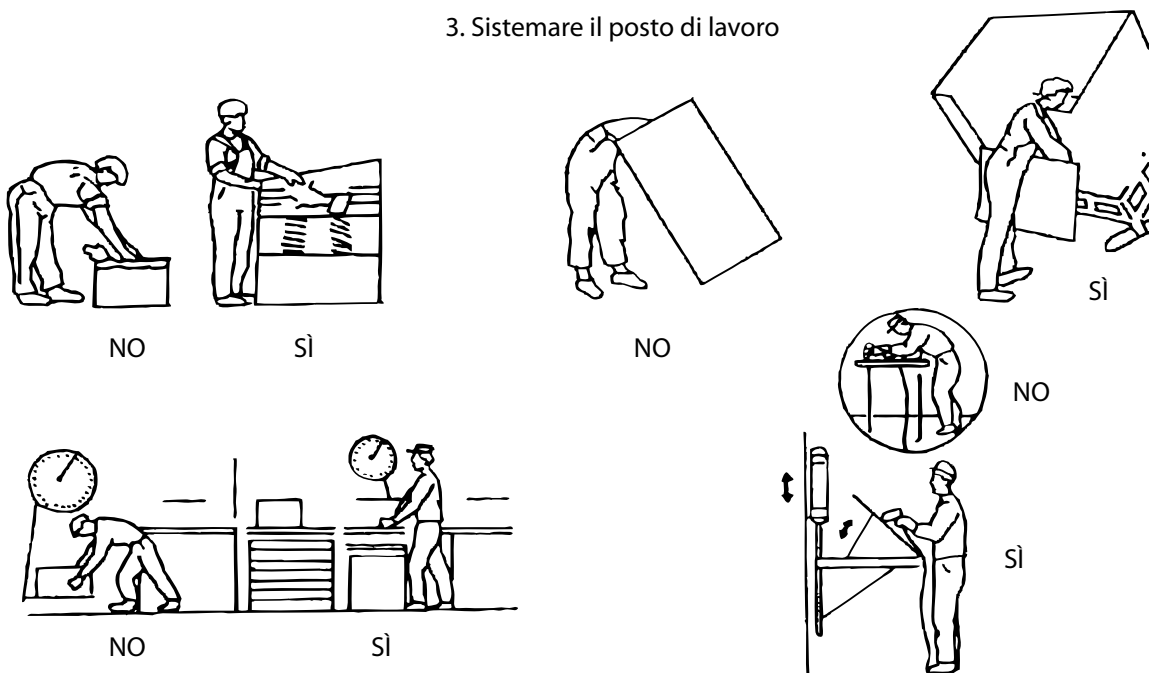
1. Posture da evitare



2. Agire sulle condizioni di stoccaggio



3. Sistemare il posto di lavoro



### 6.4.5.3 PREVENZIONE SECONDARIA

I controlli sanitari sono esplicitamente previsti dal D. Lgs. n. 81/08 ed includono controlli preventivi e periodici. Lo screening delle alterazioni del rachide si basa su protocolli di inquadramento clinico-funzionale (anamnesi accurata per i disturbi della colonna, esame clinico-funzionale del rachide) e **non prevedono** in prima battuta il ricorso a indagini invasive come la radiografia della colonna vertebrale per evitare di esporre i lavoratori a inutili e dannose radiazioni ionizzanti.

L'insieme dei dati raccolti consente di individuare eventuali patologie (di natura infiammatoria, degenerativa o malformativa) che rendono il lavoratore più suscettibile al rischio da sovraccarico biomeccanico del rachide, di selezionare i casi meritevoli di approfondimento diagnostico e di definire il giudizio di idoneità alla mansione specifica.

#### 6.4.5.3.1 LA SORVEGLIANZA SANITARIA

L'obiettivo principale della sorveglianza sanitaria è di verificare, prima dell'avvio al lavoro e poi nel tempo, l'idoneità del singolo soggetto alla mansione specifica in relazione ad un preciso profilo di rischio:

- identificare eventuali malattie ad uno stadio precoce al fine di prevenirne il peggioramento;
- identificare soggetti portatori di condizioni di ipersuscettibilità per i quali vanno previste misure protettive più cautelative di quelle adottate per il resto dei lavoratori.

Vanno inoltre considerati obiettivi di carattere più generale quali:

- verificare nel tempo l'adeguatezza delle misure di prevenzione adottate;
- contribuire, attraverso opportuni feedback, alla corretta valutazione del rischio collettivo ed individuale;
- raccogliere dati clinici per studiare l'andamento epidemiologico delle patologie lavoro correlate del rachide, dati che permettono di operare confronti tra gruppi di lavoratori nel tempo e in contesti lavorativi differenti.

#### 6.4.5.3.2 PATOLOGIE DI INTERESSE

Pressoché tutte le patologie del rachide sono di specifico interesse ai fini dell'espressione dei giudizi di idoneità al lavoro. Si tratta di due gruppi fondamentali di patologie:

- a) patologie non eziologicamente correlabili con l'attività di lavoro (es. patologie su base costituzionale, metabolica, genetica, malformativa) ma che sono influenzate negativamente dal sovraccarico biomeccanico e che pertanto rappresentano una condizione di ipersuscettibilità nei soggetti che ne sono portatori;
- b) patologie ad eziologia multifattoriale nelle quali condizioni di sovraccarico biomeccanico lavorativo possono agire come cause primarie o concause rilevanti come ad es. discopatie, protrusione ed ernia del disco, lombalgia da sforzo, ecc.

È ovvio che le patologie del primo gruppo hanno interesse al solo fine di espressione del giudizio di idoneità al lavoro specifico del singolo lavoratore che ne sia portatore mentre quelle del secondo gruppo hanno rilevanza da un punto di vista collettivo (verifica della azione preventiva, andamento epidemiologico delle patologie lavoro correlate in una azienda).



#### **6.4.5.3.3 PROTOCOLLO DI SORVEGLIANZA SANITARIO**

In fase di assunzione (visita preventiva) va effettuato uno screening su tutte le patologie del rachide anche di natura non lavorativa la cui presenza potrebbe essere di per sé incompatibile con la specifica condizione di lavoro anche per livelli di esposizione minimi ritenuti "sicuri" per la grande maggioranza della popolazione.

Si ricorda che lo scopo della sorveglianza sanitaria in fase di assunzione non è quello di selezionare i lavoratori "più sani e forti" da adibire a lavori sovraccaricanti, bensì di individuare i soggetti già portatori di patologia che li renda ipersuscettibili alle condizioni di lavoro solitamente "accettabili" per la popolazione "sana"; ciò comporterà l'adozione di provvedimenti per il contenimento del livello di esposizione.

La sorveglianza sanitaria periodica ha invece finalità più ampie e va attivata per tutti i soggetti esposti a condizioni di movimentazione manuale di carichi secondo l'esito di una corretta valutazione del rischio.

La periodicità dei controlli va stabilita dal medico competente in funzione della valutazione del rischio e delle conoscenze relative allo stato di salute individuale e collettivo della popolazione seguita; è possibile pertanto che il medico competente scelga di adottare periodicità differenziate per i singoli soggetti.

Ai fini dello screening delle popolazioni lavorative esposte, possono essere adottati gli strumenti dell'intervista anamnestica mirata e dell'esame clinico-funzionale del rachide.

È importante raccomandare di non procedere, in fase di screening, all'esecuzione di esami radiografici che invece andranno riservati a quei casi per i quali il preliminare esame anamnestico e clinico funzionale del rachide ne abbia evidenziato l'opportunità e la necessità.

Indagini mirate come la radiografia, o altri esami strumentali, di laboratorio e eventuali accertamenti clinico-specialistici (ortopedici, reumatologici, fisiatrici), sono da richiedere solo nei casi in cui vi sia un motivato sospetto clinico-diagnostico.

#### **6.4.5.3.4 DATI COLLETTIVI DEGLI SCREENING PERIODICI**

I dati collettivi risultanti dalle visite periodiche devono essere utilizzati con varie finalità, in particolare verificare l'esistenza nel gruppo degli esposti, di casi positivi per patologie del rachide lavoro – correlate. Tale verifica infatti rappresenta:

- uno strumento di verifica della qualità della valutazione del rischio e delle misure di prevenzione adottate;
- un elemento per l'eventuale pianificazione di ulteriori interventi di prevenzione primaria o di una revisione dei contenuti dello stesso protocollo di sorveglianza sanitaria.

## 6.5 SOVRACCARICO BIOMECCANICO ARTI SUPERIORI

Negli ultimi decenni con l'evoluzione del lavoro organizzato in genere si è assistito ad una profonda modificazione dei rischi lavorativi, con la progressiva riduzione talvolta anche significativa, di alcune malattie professionali quali silicosi, asbestosi, saturnismo, intossicazioni da mercurio, ecc., probabilmente anche a seguito di un'aumentata sensibilità ed attenzione per le problematiche legate ai temi della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro.

Parallelamente però si è manifestato un incremento di alcune malattie professionali, innanzitutto delle patologie cronico-degenerative, tra le quali quelle muscolo-scheletriche (del rachide o dell'arto superiore), che pur essendo frequenti nella popolazione generale, trovano in alcuni settori lavorativi ampia incidenza. Sono patologie ad eziologia multifattoriale correlabili cioè a cause lavorative, ma anche extra-lavorative; pertanto il lavoro non rappresenta l'unico fattore di rischio, ma assume un ruolo di concausa significativo. Le patologie muscolo-scheletriche degli arti superiori in particolare, possono essere definite come alterazioni delle unità muscolo-tendinee, dei nervi periferici e del sistema vascolare degli arti superiori che, se causate o aggravate da movimenti e/o sforzi fisici ripetuti dell'arto superiore in ambiente lavorativo, vengono inquadrate come lavoro-correlate o professionali.

### 6.5.1 Introduzione

L'uso ripetuto e prolungato degli arti superiori nel corso dell'attività lavorativa, con contemporanea applicazione di forza, possono determinare stress meccanici dei tessuti, con conseguenti alterazioni patologiche che a loro volta determinano possibili impedimenti nell'attività motoria.

Si parla in tal caso di sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore, che può rappresentare il motivo di danni potenziali a livello dei vari distretti articolari dell'arto superiore, ovvero spalla, gomito, polso e mano.

Per questo rapporto di concausa lavorativo, i vari quadri patologici afferenti ai suddetti distretti articolari, possono essere indicati in diversi modi:

- WMSD - *Work related Musculo Skeletal Disorders*.
- CTD - *Cumulative Trauma Disorders*.
- RSI - *Repetitive Strain Injury*.
- OCD - *Occupational Cervico-Brachial Disease*.
- OOS - *Occupational Overuse Syndrome*.

Tra questi, il termine WMSD (*Work related Musculo Skeletal Disorders*) sembrerebbe il più appropriato in quanto sottolinea l'intervento di una causa lavorativa nella loro genesi.

Dati INAIL relativi al quinquennio 1996-2000, evidenziano come siano state inoltrate all'Istituto assicuratore circa 7000 domande di indennizzo per WMSD (in particolare per tunnel carpale, tendinopatie del distretto polso-mano e della spalla), di cui il 50% proveniente dal settore metalmeccanico.

### 6.5.2 Effetti sulla salute

Le patologie più frequentemente associate alla patologia da sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore sono:

- tendinite della spalla;
- epicondiliti;
- tendiniti di mano-polso;

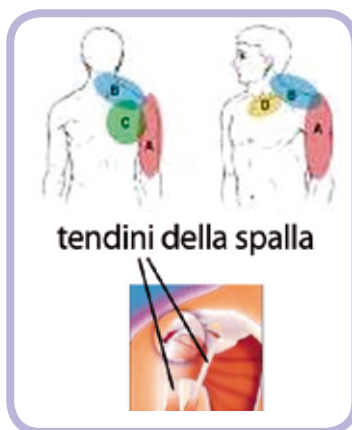
- sindrome del tunnel carpale;
- borsiti;
- dito a scatto.

Le WMSD hanno genesi multifattoriale: più fattori di rischio, lavorativi o non, possono causare questi disturbi muscolo-scheletrici (la seguente tabella contiene una lista non esaustiva di alcuni dei fattori di rischio).

**Tabella 1 - Principali fattori di rischio degli WMSD**

Fattori causali lavorativi	Fattori causali extra-lavorativi
Movimenti ripetuti ad alta frequenza	Sesso
Uso di forza	Età
Posture incongrue	Pregressi traumi
Recupero inadeguato	Hobbies
Basse temperature	Patologie sistemiche (es diabete)
Uso di guanti	Struttura antropometrica

Queste alterazioni hanno insorgenza graduale, si sviluppano in periodi più o meno lunghi (settimane, mesi o anni) in quanto condizioni di iperuso dell'articolazione interessata comportano una infiammazione dei tessuti. Come conseguenza si possono avere due tipi di lesione fondamentali:

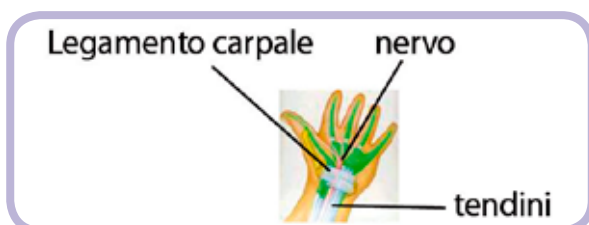


#### Alterazione di tendini e legamenti

I tendini sono cordoni rigidi che congiungono il muscolo all'osso presso l'articolazione; non si contraggono, né sono elastici: semplicemente, con la contrazione e il rilasciamento muscolare, scorrono all'interno di guaine tendinee lubrificate da un liquido (liquido sinoviale).

In caso di movimenti frequenti dell'arto, il liquido sinoviale non riesce a rigenerarsi in quantità sufficiente, causando così una frizione tra i tendini e la guaina. Ne consegue infiammazione dei tendini con comparsa di dolore locale esacerbato dai movimenti dell'articolazione stessa.

A lungo andare l'infiammazione cronicizza portando alla formazione di un tessuto rigido, fibroso che comprime le strutture circostanti con limitazione funzionale e dolore cronico.



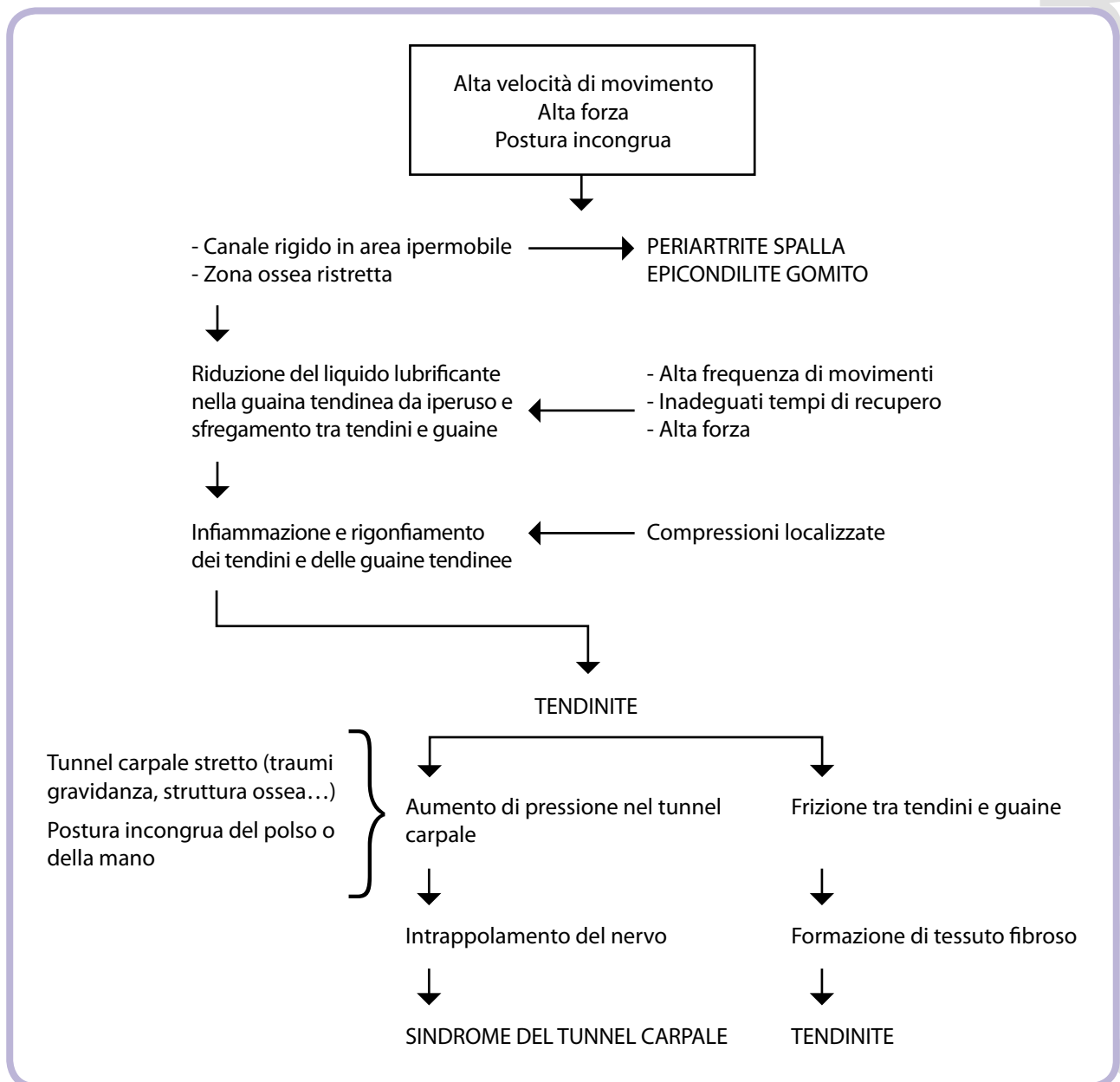
#### Sindromi da intrappolamento

Tipica è la sindrome del tunnel carpale. Il tunnel carpale è un canale rigido, lungo circa 3 cm posizionato al livello del polso. È delimitato in basso dalle ossa del polso e sopra da un legamento detto legamento carpale. Al suo interno scorrono vasi sanguigni, nervi e tendini per i muscoli delle dita.

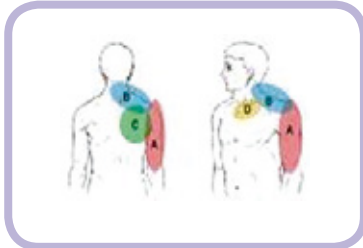
Quando il polso assume posizioni estreme (ad es. in flessione o estensione) con conseguente riduzione dell'irrorazione sanguigna o quando le dita compiono movimenti ripetuti e frequenti e i tendini sono soggetti a scorrere ad alta velocità nelle guaine tendinee con il tempo si possono generare sintomi quali il dolore ed il formicolio. Il meccanismo che sta alla base di questa iniziale sintomatologia è la riduzione del liquido sinoviale (lubrificante), che si consuma nello scorrimento e non si riproduce in sufficiente quantità.

se non vi è un adeguato tempo di recupero, di conseguenza si ha lo sfregamento dei tendini nelle guaine che porta a fenomeni infiammatori locali con rigonfiamento dei tessuti che, comprimendo le strutture circostanti, danno la comparsa della sintomatologia iniziale sopradescritta.

Lo schema che segue sintetizza la patogenesi dei disturbi a tendini e nervi:



### 6.5.2.1 ALTERAZIONI PIÙ COMUNI DELL'ARTO SUPERIORE



#### Tendinite della spalla

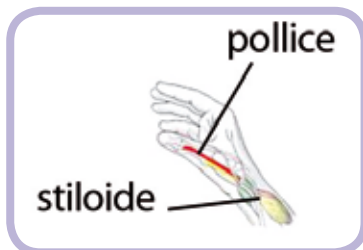
Interessa i tendini che passano attraverso l'articolazione della spalla. In fase acuta compare dolore durante i movimenti soprattutto di notte. In fase cronica il dolore è presente anche a riposo.

Il dolore è irradiato a diversi distretti a seconda del tendine più interessato.



#### Epicondilite (gomito del tennista)

I muscoli del gomito si inseriscono su un'area di osso molto ristretta. Questa zona tende ad infiammarsi soprattutto se il gomito compie movimenti bruschi, a scatto, con uso di forza (martellare, giocare a tennis, ecc.). Compare così dolore puntiforme al gomito esacerbato dai movimenti (presa o sollevamento di oggetti). Il dolore si irradia all'avambraccio.



#### Tendinite mano/polso

La più frequente è la tendinite di De Quervain (tendinite del pollice) che compare con deficit di presa di precisione e indebolimento della presa di forza. Il dolore compare in tal caso a livello dello stiloide radiale e si irradia al dorso del polso.



#### Sindrome del Tunnel Carpale (STC)

È maggiore nelle donne rispetto agli uomini (3:1) ma prendendo in considerazione il rischio occupazionale le differenze rispetto al sesso si riducono (1,2:1). I sintomi consistono in deficit di presa (caduta di piccoli oggetti) e di forza (difficoltà ad avvitare/svitare), comparsa di formicolii e perdita di sensibilità alle prime 3-4 dita della mano soprattutto di notte.

#### Dito a scatto

Dovuto alla presenza di un nodulo tendineo all'altezza dell'articolazione metacarpo falangea con difficoltà di scorrimento del tendine.

Non dà sintomi particolari ma solo difficoltà nell'estensione del dito interessato con caratteristico "click".

### 6.5.3 Normativa di riferimento

Nell'attuale legislazione italiana non vi sono norme specifiche di riferimento; è tuttavia possibile fare riferimento a norme di carattere generale e norme tecniche.

- D. Lgs. 81/2008 *Titolo VI - All. XXXIII*
- D.M. 27 aprile 2004: elenco delle malattie professionali con obbligo di denuncia.

- Norme Tecniche Europee: sono standard ergonomici armonizzati esplicativi ed applicativi della Direttiva Macchine.  
Per la prevenzione dei disturbi dell'apparato muscolo-scheletrico, gli standard europei di riferimento sono:  
EN ISO 11228 parte 3 (*Handling of low loads at high frequency*);  
EN ISO 11226 (*Ergonomics Evaluation of static working postures*);  
EN 547-3;  
EN 1005 (*Safety of machinery Human physical performance*);  
EN 1005-2 (*movimentazione manuale carichi oltre 3 Kg*);  
EN 1005-3 (*Raccomended force limits for machinery operation*);  
EN 1005-4 (*Evaluation of working postures in relation to machinery*);  
EN 1005-5 (*Risk assessment for repetitive handling at high frequency*);  
EN 614-2 (*Safety of machinery – Ergonomic design principles*);  
prEN ISO14738 (*Safety of machinery – Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery*).

**Art.17 (Obblighi del datore di lavoro) comma 1 lettera a) del D. Lgs. 81/2008:** *“il datore di lavoro deve provvedere alla valutazione di tutti i rischi ...”;*

**Art. 15 (Misure generali di tutela) comma 1, lettera d) del D. Lgs. 81/2008** prevede il *“...rispetto dei principi ergonomici nell'organizzazione del lavoro, nella concezione dei posti di lavoro, nella scelta delle attrezzature e nella definizione dei metodi di lavoro e produzione, in particolare al fine di ridurre gli effetti sulla salute del lavoro monotono e di quello ripetitivo”;*

**Il D.M. 27 aprile 2004:** suddivide le malattie professionali in tre liste, a loro volta ripartite in gruppi a seconda del tipo di agente:

La lista I contiene le malattie la cui origine lavorativa è di elevata probabilità.

### Gruppo 2 - malattie da agenti fisici

Agenti	Malattie
<b>02</b> Vibrazioni meccaniche trasmesse al sistema mano braccio	Sindrome di raynaud secondaria (angioneurosi dita mani)
	Osteoartropatie (polso, gomito, spalla)
	Sindrome del tunnel carpale
	Altre neuropatie degli arti superiori
	Tendiniti-tenosinoviti mano-polso
<b>04</b> Microtraumi e posture incongrue a carico degli arti superiori per attività eseguite con ritmi continui e ripetitivi per almeno la metà del tempo del turno lavorativo	Sindrome da sovraccarico biomeccanico della spalla: tendinite del sovraspinoso - (o tendinite cuffia rotatori)
	Tendinite capolungo bicipite
	Tendinite calcifica (morbo di duplay)
	Borsite
	Sindrome da sovraccarico biomeccanico del gomito: epicondilite
	Epitrocleite
	Borsite olecranica
	Sindrome da sovraccarico biomeccanico polso-mano: tendiniti flessori/estensori (polso-dita)
	Sindrome di de quervain
	Dito a scatto
Sindrome del tunnel carpale	

La lista II contiene malattie la cui origine lavorativa è di limitata probabilità

### Gruppo 2 - malattie da agenti fisici

Agenti e lavorazioni	Malattie
01 Microtraumi e posture incongrue a carico degli arti superiori per attività eseguite con ritmi continui e ripetitivi per almeno la metà del tempo del turno lavorativo	Sindromi da sovraccarico biomeccanico:
	Sindrome da intrappolamento del nervo ulnare al gomito
	Tendinopatia inserzione distale tricipite
	Sindrome del canale di guyon

La lista III contiene malattie la cui origine lavorativa è di limitata possibilità

### Gruppo 2 - malattie da agenti fisici

Agenti e lavorazioni	Malattie
02 Microtraumi e posture incongrue degli arti superiori per attività eseguite con ritmi continui e ripetitivi per almeno la metà del tempo del turno lavorativo	Sindromi da sovraccarico biomeccanico:
	Sindrome dello stretto toracico (esclusa la forma vascolare)
	Morbo di Dupuytren

### Norma UNI ISO 11228 - 3

- Stabilisce le raccomandazioni ergonomiche per compiti lavorativi ripetitivi che implicano la movimentazione di bassi carichi ad alta frequenza.  
La norma fornisce una guida sull'identificazione e valutazione dei fattori di rischio comunemente associati alla movimentazione di bassi carichi ad alta frequenza, consentendo di conseguenza la valutazione dei relativi rischi per la salute per la popolazione lavorativa.

### ISO 11226

- Stabilisce valori di riferimento relativamente a posture lavorative fisse che non prevedono lo sviluppo di forza o implicano sforzi minimi. Sono limiti che derivano da studi sperimentali e sono considerati protettivi per una popolazione lavorativa adulta "normale".
- Stabilisce criteri di accettabilità di una determinata postura che si basano sull'escursione articolare. Posture che si discostano da questo ambito possono essere considerate accettabili solo se mantenute per determinati intervalli di tempo (20% del tempo massimo di mantenimento di una postura). In alternativa viene raccomandata una alternanza di tempi di mantenimento della postura e dei tempi di recupero.

### Norma UNI EN 1005-4

- Fornisce raccomandazioni (per diversi segmenti corporei) relativamente all'assunzione di posture e all'effettuazione di movimenti in attività lavorative che implicano sforzi minimi. Tali raccomandazioni sono considerate protettive per una popolazione lavorativa adulta "normale".

### Norma UNI EN 1005-3

- Descrive una metodologia di calcolo della massima forza isometrica esercitabile durante l'uso di apparecchi meccanici.  
Il valore di forza è ottenuto da valori calcolati, per diverse attività, nella popolazione generale; questo viene poi moltiplicato per una serie di coefficienti che tengono conto della velocità, della frequenza e della durata dell'azione.



**Norma UNI EN 1005-5**

- Stabilisce limiti di riferimento per la frequenza delle azioni degli arti superiori durante l'utilizzo professionale di macchine, basandosi sulla valutazione dei seguenti fattori: frequenza, forza, postura, tempi di recupero, fattori di rischio complementari.
- Sono condizioni ottimali:
  - frequenza < 60 azioni/minuto, forza assente o nel rispetto dei limiti della Norma UNI EN 1005-3,
  - posture incongrue assenti o nel rispetto della Norma UNI EN 1005-4,
  - recupero di almeno una pausa per ogni ora di lavoro ripetitivo.

### 6.5.4 Valutazione del rischio da sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore

Non esiste ad oggi un metodo analitico unico per la valutazione del rischio da movimenti ripetuti dell'arto superiore, né la normativa vigente dà indicazioni precise in merito. Esistono tuttavia diversi approcci e metodi ormai validati e di seguito riportati. La valutazione generalmente si articola su tre livelli:

**1° livello:** ha lo scopo di individuare la presenza potenziale di fattori di rischio indicando se l'azienda appartiene ad un comparto a rischio anche facendo riferimento ai dati presenti in letteratura. In questa prima fase è importante conoscere sempre:

- il ciclo tecnologico,
- le mansioni lavorative,
- se ci sono operazioni con compiti ripetitivi e non ripetitivi e loro durata nel turno.

**2° livello:** finalizzato alla stima del rischio, richiede una competenza più specifica relativamente al problema ergonomia, con individuazione dei compiti ripetitivi e dei rispettivi cicli.

All'interno di ciascun ciclo si procede all'individuazione dei principali fattori di rischio.

**3° livello:** finalizzato a quantificare il rischio con utilizzo delle metodiche più comuni e con individuazione degli interventi di prevenzione. Prevede l'intervento di personale esperto e opportunamente formato alla applicazione dei metodi di valutazione.

#### 6.5.4.1 FATTORI DI RISCHIO LAVORATIVO

**Ripetitività-frequenza**

Presenza di eventi (cicli, tipi di posture) che si ripetono nel tempo, sempre uguali; si parla di alta ripetitività (frequenza azioni/min.) se ci sono cicli di lavoro con durata inferiore a 30 secondi o se oltre il 50% del tempo di ciclo è speso eseguendo lo stesso tipo di azione. Si può stimare dal numero di oggetti prodotti o lavorati per turno, o dal conteggio dei movimenti ripetitivi conteggiati in un minuto.

**Forza**

Impegno biomeccanico per compiere una azione (o sequenza di azioni);

la forza può essere intesa come esterna (forza applicata-contrazioni dinamiche) o interna (tensione sviluppata nei tessuti miotendinei ed articolari-contrazioni statiche).

### Posture incongrue

Sono posture e movimenti articolari estremi o le posture non estreme ma mantenute a lungo nelle principali articolazioni degli arti superiori, in relazione ai movimenti svolti durante il ciclo lavorativo.

### Recupero inadeguato

Periodo di tempo nel turno di lavoro in cui non vengono svolte azioni con gli arti superiori, con conseguente inattività di uno o più gruppi muscolari (es. pause di lavoro).

È condizione nota in ergonomia che risulta più vantaggiosa dal punto di vista biomeccanico una condizione di lavoro con pause più numerose anche se di breve durata rispetto ad una condizione con pause di recupero protratte ma meno numerose e non adeguatamente distribuite. Nella versione 2000 del metodo OCRA si considerava quale condizione ottimale la presenza di una pausa di almeno 5 minuti ogni 60 minuti di lavoro; nella versione 2005 sono indicati (seppur dati non scientificamente validati) tre fasce di rischio in rapporto ai tempi di recupero:

- una pausa di 8-10 min ogni 50-60 min lavorati: rischio = 0
- una pausa di 5-7 min ogni 70-110 min lavorati: rischio = 0,5
- una pausa di meno di 5 min ogni 110 min lavorati: rischio = 1

### Fattori complementari:

Sono fattori non sempre presenti nei compiti ripetitivi ma possono considerarsi amplificatori del rischio (es. uso di strumenti vibranti, lavori di precisione, esposizione a basse temperature, uso di guanti che interferiscono con l'abilità manuale richiesta dal compito, compressioni localizzate su strutture anatomiche della mano, ecc.).

**La co-presenza di più fattori di rischio aumenta la probabilità di sviluppare patologie da sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore da lavoro ripetitivo.**

## 6.5.4.2 METODI DI VALUTAZIONE

Esistono vari metodi per valutare il rischio da movimenti ripetuti dell'arto superiore. Sono per lo più metodi osservazionali (di 2°-3° livello) in grado di stimare o quantificare il rischio per la postazione lavorativa in esame. In una fase preliminare si può ricorrere all'uso di check-list da compilare direttamente sulla postazione lavorativa; sono molto utili in fase di pre-stima del rischio e per definire l'eventuale mappatura del rischio in azienda. Di seguito sono elencati alcuni metodi tra i più usati:

### RULA - Rapid Upper Limb Assessment

Check-list (vedi appendice 4 "RULA Employee Assessment Worksheet") per valutare postura e forza di collo, tronco e braccio. Prevede un limite di azione. È presente una check-list in formato elettronico ([www.ergonomics.co.uk](http://www.ergonomics.co.uk)).

### OSHA

Tre Check-list denominate A, B e C. La Check-list A (vedi appendice 5 "Check-list OSHA") valuta i fattori di rischio (ripetitività, forza, vibrazioni, deformazione da contatto, ambiente, ritmo di lavoro, postura) per collo, spalla, gomito, polso e mano.

È presente una check-list in formato elettronico ([www.osha.gov](http://www.osha.gov)).

## STRAIN INDEX

Permette di calcolare l'indice di rischio tramite la raccolta dei seguenti dati: intensità e durata dello sforzo, frequenza di azione, postura, ritmo di lavoro e durata del compito (vedi appendice 6 "Moore-Garg Strain Index (SI)").

## OCRA Check-list

La check-list (vedi appendice 7 "Check-list OCRA scheda 1-2-3") analizza i singoli fattori di rischio (ripetitività, postura, forza, recupero, fattori complementari) e rapportandolo al numero di azioni effettivamente svolto permette di ottenere l'indice di rischio.

Una volta evidenziata l'esistenza del rischio, si può procedere con metodi di analisi più complessi come il metodo OCRA o il metodo HAL che prevedono uno studio preliminare dell'organizzazione del lavoro ed il successivo esame dei singoli fattori di rischio su un videotape rappresentativo del ciclo lavorativo. Questi metodi vanno applicati solo da personale esperto e adeguatamente formato.

## OCRA Index

È un metodo di analisi quantitativo riferito al distretto mano-polso-avambraccio-spalla che considera 5 variabili lavorative (ripetitività, forza, postura, tempi di recupero, fattori complementari), valuta ciascuna variabile e permette il calcolo del numero di azioni tecniche raccomandate secondo fattori moltiplicativi attribuiti a ciascuna variabile.

L'indice di esposizione (I.E.) è dato dal rapporto:

$$\frac{\text{n. complessivo di azioni tecniche svolte nel turno}}{\text{n. complessivo di azioni tecniche raccomandate nel turno}}$$

## HAL

È un metodo di analisi quantitativo riferito al distretto mano-polso-avambraccio, applicabile ad attività lavorative che comportano l'esecuzione di azioni o movimenti ripetuti per almeno 4 ore al giorno. I fattori di rischio sono valutati su scale graduate da 0 a 10:

- livello di attività manuale media (HAL);
- picco di forza normalizzato (Pf).

La combinazione di HAL e Pf su un apposito grafico permette di individuare il livello di rischio (TLV) oltre il quale c'è un evidente prevalenza di disturbi muscolo-scheletrici e per i quali è necessario prendere provvedimenti.

### 6.5.4.2.1 INDICATORI DI RISCHIO

**RULA:** valuta postura e forza di collo, tronco, braccio.

Prevede un limite di azione:

- Punteggio = 1, 2: postura accettabile e non mantenuta o ripetuta per lunghi periodi.
- Punteggio = 3, 4: necessità di ulteriori indagini e possibili interventi preventivi.
- Punteggio = 5, 6: indagini e modificazioni necessarie subito.
- Punteggio > 7: indagini e misure immediate.

(vedi appendice 4 "RULA Employee Assessment Worksheet")

**Check-list OSHA**

- Check-list A: per valutare fattori di rischio per arto superiore (collo, spalla, gomito, polso).
- Check-list B: per valutare fattori di rischio per arto inferiore e schiena.
- Check-list C: per valutare le azioni di movimentazione manuale i carichi.

La Check-list A considera i seguenti fattori di rischio:

- ripetitività (per dita, polso, gomito, spalle, collo);
- forza della mano (ripetitiva o statica);
- postura incongrua;
- deformazione da contatto sul palmo della mano;
- vibrazioni;
- ambiente;
- ritmo di lavoro.

Se il punteggio è > 5 il lavoro è giudicato a rischio

(vedi appendice 5 "Check-list OSHA")

**Strain Index**

Prevede 5 livelli di valutazione:

- 1) raccolta dati relativi a intensità dello sforzo, durata dello sforzo, frequenza di azione, postura polso-mano, ritmo di lavoro, durata del compito;
- 2) assegnazione del relativo punteggio;
- 3) determinazione dei moltiplicatori;
- 4) calcolo dell'indice di rischio;
- 5) Interpretazione del risultato;

Intensità sforzo	Durata sforzo	Azioni minuto	Postura mano/polso	Velocità lavoro	Ore lavorate	Strain Index
X	X	X	X	X	=	

Interpretazione del risultato:

- Punteggio < 3: lavoro probabilmente sicuro.
- Punteggio tra 3 e 7: lavoro di incerta valutazione rispetto al rischio. Rivalutare.
- Punteggio > 7: lavoro probabilmente pericoloso.

(vedi appendice 6 "Moore-Gard Strain Index (SI)")

**Check-list OCRA**

Dopo una breve descrizione del posto di lavoro prevede l'analisi successiva dei fattori di rischio tempi di recupero, frequenza, forza, postura, fattori complementari.

Ogni fattore di rischio va valutato singolarmente per ciascun arto superiore.

- Punteggio: fino a 5 no rischio
- Punteggio 5,1 – 7,5: rischio accettabile.
- Punteggio 7,6 – 11: rischio incerto che necessita di approfondimento.
- Punteggio 11,1 – 14: rischio lieve; attuare misure preventive, compresa la sorveglianza sanitaria.
- Punteggio: 14,1 – 22,5: rischio medio.
- Punteggio > 22,5: rischio elevato.

I metodi sopra indicati sono metodi di valutazione qualitativi e semi-quantitativi utili per lo screening del rischio e per la definizione di una eventuale mappatura del rischio in azienda.

Esistono altri metodi di analisi quantitativi che permettono una valutazione più puntuale del rischio da movimenti ripetuti dell'arto superiore:

- OCRA (OCcupational Ripetitive Actions) Index.
- HAL (Hand Activity Level).

Entrambi questi metodi si applicano con una attenta analisi del compito su video-tape rappresentativo del ciclo lavorativo, pertanto richiedono alcune ore (circa 3 ore) per la valutazione di un compito lavorativo di breve durata (10 secondi).

(vedi appendice 7 "Check-list OCRA")

#### OCRA Index

È un metodo di analisi quantitativo riferito al distretto mano-polso-avambraccio-spalla che considera 5 variabili lavorative (ripetitività, forza, postura, tempi di recupero, fattori complementari), valuta ciascuna variabile e permette il calcolo del numero di azioni tecniche raccomandate secondo fattori moltiplicativi attribuiti a ciascuna variabile.

L'indice di esposizione (I.E.) è dato dal rapporto

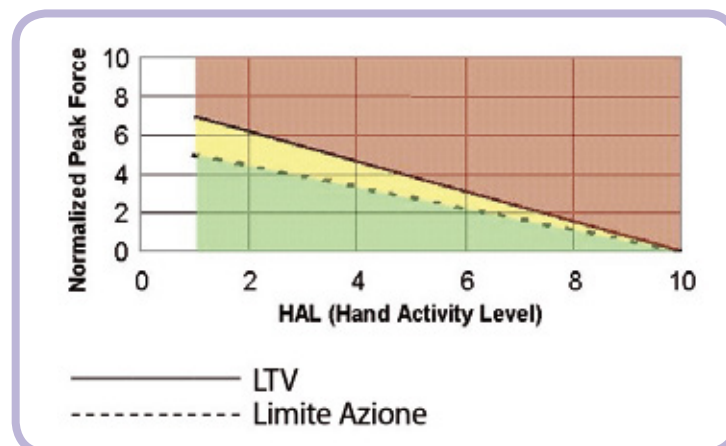
$$\frac{\text{n. complessivo di azioni tecniche svolte nel turno}}{\text{n. complessivo di azioni tecniche raccomandate nel turno}}$$

#### HAL

È un metodo di analisi quantitativo riferito al distretto mano-polso-avambraccio, applicabile ad attività lavorative che comportano l'esecuzione di azioni o movimenti ripetuti per almeno 4 ore al giorno. I fattori di rischio sono valutati su scale graduate da 0 a 10:

- livello di attività manuale media (HAL),
- picco di forza normalizzato (Pf).

La combinazione di HAL e Pf su un apposito grafico permette di individuare il livello di rischio (TLV) oltre il quale c'è un'evidente prevalenza di disturbi muscolo-scheletrici e per i quali è necessario prendere provvedimenti.



## 6.5.5 Prevenzione

Qualora dalla valutazione si rilevi un significativo rischio da sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore, vanno attivate tutte le misure di prevenzione previste dalla normativa vigente (D. Lgs. 81/08) e, anche in questo caso, si dovranno prediligere interventi di prevenzione primaria (di tipo strutturale, organizzativo e formativo) e solo successivamente gli interventi di prevenzione secondaria (sorveglianza sanitaria).

- Gli **interventi strutturali** sono volti alla riprogettazione della postazione lavorativa alla luce dei parametri ergonomici indicati in letteratura ed evidenziati dalla valutazione del rischio, per consentire lo svolgimento della mansione in condizioni ottimali.
- Gli **interventi organizzativi** sono finalizzati a migliorare gli aspetti relativi alla elevata frequenza delle operazioni che vengono eseguite, alla carenza di pause adeguate, la rotazione del personale tra postazioni lavorative a diverso indice di rischio.
- Gli **interventi formativi**, fornendo una informazione/formazione adeguata sul rischio specifico e sulle possibili conseguenze per la salute permettono al lavoratore di lavorare con modalità operative più sicure. È un intervento complementare a quelli strutturali ed organizzativi e rivolto sia a lavoratori che a tecnici di produzione, capi reparto, datori di lavoro e dirigenti aziendali.

### 6.5.5.1 PREVENZIONE PRIMARIA

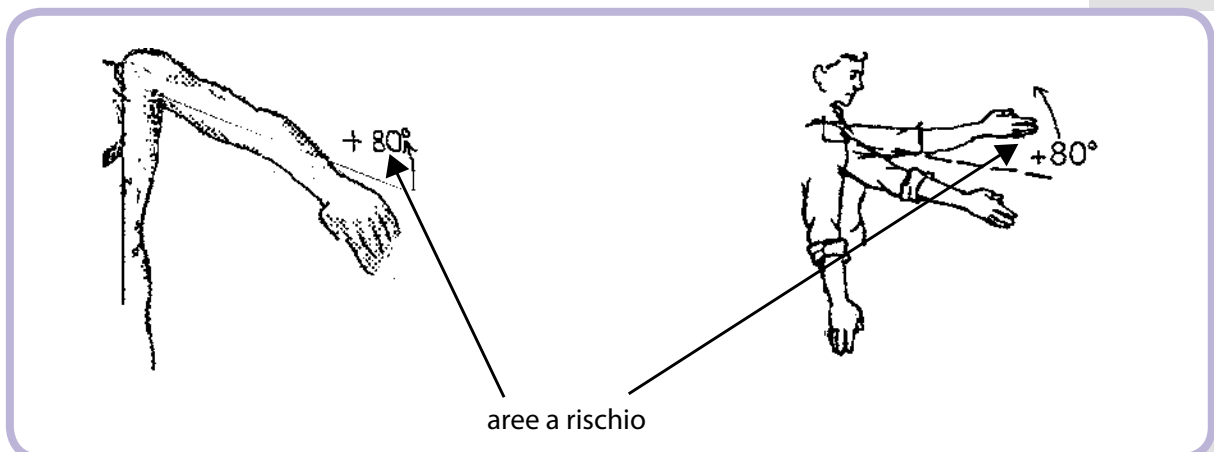
#### 6.5.5.1.1 INTERVENTI STRUTTURALI

Gli interventi di tipo strutturale come la disposizione ottimale dei posti di lavoro, la scelta di strumenti e arredi ergonomici, permettono di migliorare gli aspetti legati a uso di forza, posture incongrue, compressioni localizzate.

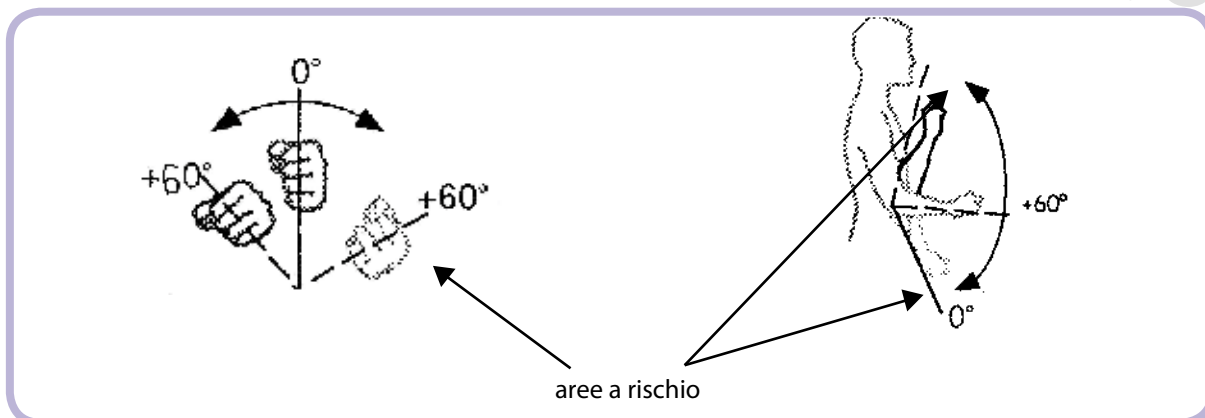
#### Come contenere il rischio postura

Per quanto riguarda il fattore postura, vanno evitati i movimenti o le posizioni incongrue protratte che costringono l'articolazione ad operare oltre il 50% della loro massima ampiezza di escursione. Si parte sempre dal principio che il lavoro con arti in posizione corretta prevede un disegno corretto della postazione lavorativa (altezza adeguata del piano di lavoro e del sedile, adeguate aree operative per gli arti superiori).

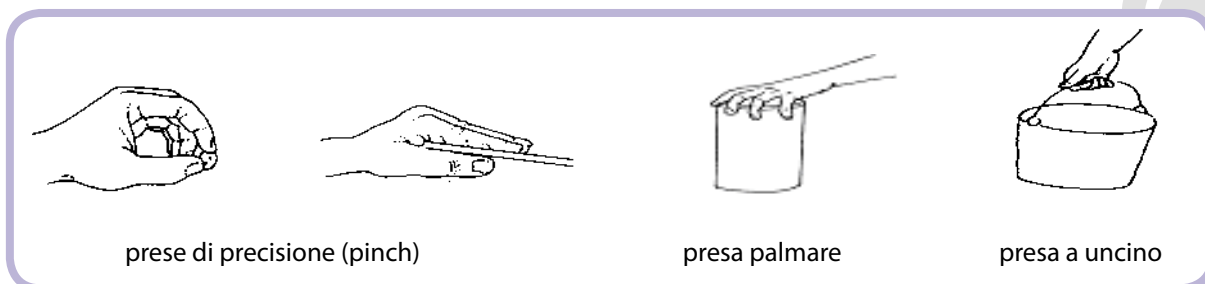
Per la **spalla**: evitare attività a quote prossime o superiori all'altezza delle spalle.



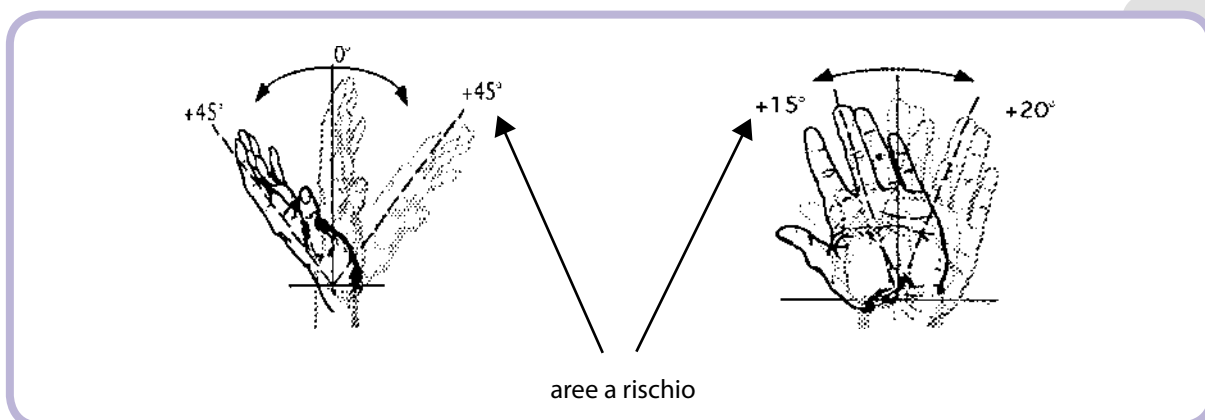
Per il **gomito**: evitare prono-supinazioni massimali, specie se ripetute e con uso di forza, evitare i contraccolpi e reazioni di chiusura.



Per il distretto **mano-dita**: evitare prese di precisione (pinch), prese ad uncino o palmari, movimenti e sforzi ad alta ripetitività, evitare compressioni localizzate e limitare l'uso di un singolo dito.



Per il **polso**: evitare posture incongrue sia statiche che dinamiche, evitare sforzi ripetuti in pressione, non usare la mano come battente ed evitare l'uso di strumenti vibranti con contraccolpo.



### Come contenere il rischio forza

Vanno evitati compiti che richiedono eccessivo sforzo muscolare. Tra l'altro i due fattori postura e forza sono strettamente collegati in quanto la presa sfavorevole di polso e mano, riduce molto la

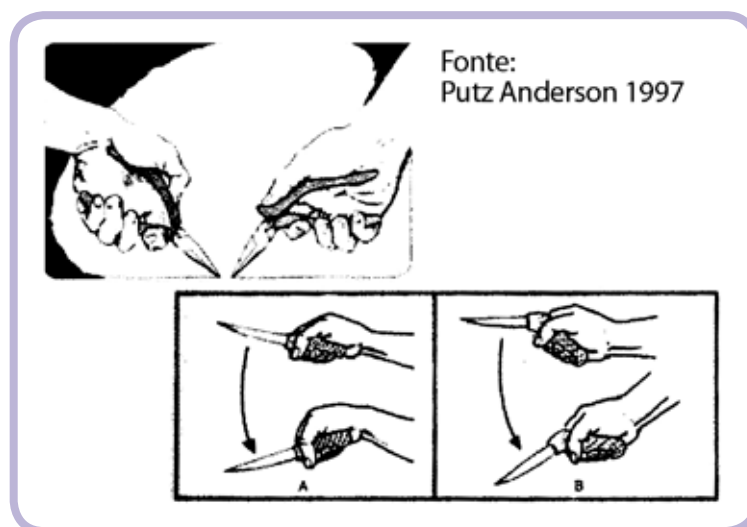
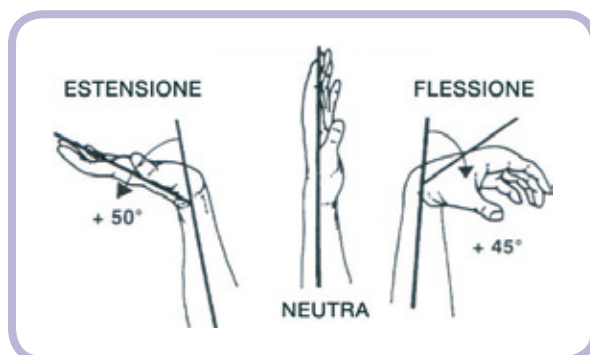


capacità di applicare forza (ad es la mano in posizione di presa di precisione o pinch, può sviluppare solo il 25% della forza totale di prensione).

Pertanto per ridurre il fattore di rischio forza possono essere seguite alcune indicazioni: evitare l'uso massimale di forza anche occasionale utilizzando strumenti meccanici, leve, utilizzare strumenti con presa comoda, rivestiti di materiale non scivoloso, di temperatura adeguata (né troppo caldi o troppo freddi). In tabella 2 sono riportati alcuni esempi dell'effetto delle varie posture sulla capacità di sviluppare forza (espressa come % della forza totale di prensione della mano).

Tabella 2

Postura polso	Neutra	45° Flessione	65° Flessione	45° Estensione	60° Estensione	45° Deviazione ulnare	25° Deviazione radiale
Presa di forza %	100	60	45	75	63	75	80



#### 6.5.5.1.2 INTERVENTI ORGANIZZATIVI

Risultano particolarmente utili quando la mansione prevede alta ripetitività dei gesti e/o il recupero insufficiente.

Purtroppo può interferire con la produttività e pertanto risultano meno graditi dai datori di lavoro. In realtà è spesso sufficiente ottimizzare la quantità e la qualità delle azioni tecniche compiute in un ciclo ricercando le azioni inutili o accessorie (ad es azioni aggiunte dal lavoratore ma non necessarie ai fini del compito lavorativo o legate a difetti tecnici), distribuendo le azioni tra i due arti superiori, introducendo sistemi di lavorazione semiautomatiche, sdoppiando la postazione stessa se i gesti sono molto numerosi, o ruotando nel turno il personale addetto ad una mansione a rischio.

In tabella 3 sono riportati i fattori "carezza tempi di recupero" (n. ore senza adeguato recupero) da applicare per il numero di ore lavorative senza recupero adeguato (dal metodo di calcolo OCRA Index).

Tabella 3

n. ore	0	1	2	3	4	5	6	7	8	Valore scelto
fattore	1	0,9	0,8	0,7	0,5	0,45	0,25	0,1	0	

Ore senza compenso 7 = ridurre la frequenza di azioni al minuto del 90%

Ore senza compenso 6 = ridurre la frequenza di azioni al minuto del 75%

Ore senza compenso 5 = ridurre la frequenza di azioni al minuto del 55%

Ore senza compenso 4 = ridurre la frequenza di azioni al minuto del 40%

Ore senza compenso 3 = ridurre la frequenza di azioni al minuto del 30%

Ore senza compenso 2 = ridurre la frequenza di azioni al minuto del 20%

Ore senza compenso 1 = ridurre la frequenza di azioni al minuto del 10%

In tabella 4 è riportato un esempio di redistribuzione del fattore tempo di recupero in una azienda con turni di 8 ore, una pausa mensa di 30 minuti e due pause della durata di 10 e 15 minuti.

Tabella 4

		Pausa di 10 min		Pausa di 15 min		Pausa mensa 30 min		Fine turno ore 14.00
1a ora	2a ora	3a ora	4a ora	5a ora	6a ora	7a ora	8a ora	
Recupero inadeguato	Recupero inadeguato	Recupero adeguato	Recupero inadeguato	Recupero adeguato	Recupero adeguato	Recupero inadeguato	Recupero adeguato	

In un turno di 8 ore, 4 risultano a recupero inadeguato.

Ridistribuendo le pause nel seguente modo, ovvero 4 pause di 8 minuti ciascuna, si può ottenere il seguente risultato (tabella 5):

Tabella 5

Pausa di 8 min		Pausa di 8 min		Pausa di 8 min		Pausa mensa 30 min		Pausa di 8 min		Fine turno ore 14.00
1a ora	2a ora	3a ora	4a ora	5a ora	6a ora	7a ora	8a ora			
Recupero adeguato	Recupero inadeguato	Recupero adeguato	Recupero adeguato	Recupero inadeguato	Recupero adeguato	Recupero adeguato	Recupero adeguato	Recupero adeguato	Recupero adeguato	

Le ore senza adeguato recupero restano due, pertanto si ottiene un miglioramento del fattore di rischio "recupero inadeguato".

#### **6.5.5.1.3 INTERVENTI FORMATIVI**

La formazione va garantita al lavoratore ai sensi dell'art. 37 del D. Lgs. 81/08 al fine di ottenere una adeguata operatività sul posto di lavoro.

Il lavoratore va formato sull'ordine di azioni da eseguire, sulla possibilità di usare entrambi gli arti, sulla necessità di evitare azioni inutili con gli arti superiori, sul mantenimento di una postura corretta, sull'uso razionale delle pause di lavoro.

La formazione va tuttavia allargata anche a datori di lavoro, tecnici o capi reparto, per addestrarli all'uso delle check-list oggi disponibili al fine di una precoce e congrua individuazione del rischio.

#### **6.5.5.2 PREVENZIONE SECONDARIA**

I controlli sanitari **non sono esplicitamente previsti** dal D. Lgs. 81/08 per gli esposti a questo particolare tipo di rischio. Tuttavia il riconoscimento del rischio in azienda a seguito della valutazione che il datore di lavoro effettua ai sensi dell'art. 28 del D. Lgs. 81/08, comporta l'avvio di tutte le misure di prevenzione previste, compresa la sorveglianza sanitaria (controlli preventivi e periodici). Va inoltre ricordato che tra gli obblighi del datore di lavoro c'è quello di adottare le misure necessarie per la sicurezza e la salute dei lavoratori (art. 28 comma 2 D. Lgs. 81/08); anche nell'affidare i compiti ai lavoratori tiene conto delle capacità e delle condizioni degli stessi in rapporto alla loro salute e sicurezza.

##### **6.5.5.2.1 SORVEGLIANZA SANITARIA**

La sorveglianza sanitaria ha lo scopo di verificare l'idoneità del lavoratore alla mansione specifica sia in fase di assunzione che periodicamente. Lo screening delle alterazioni muscolo-scheletriche dell'arto superiore si basa su protocolli di inquadramento clinico - funzionale (anamnesi accurata per i disturbi di spalla, gomito, polso e mano), esame clinico - funzionale dei singoli distretti anatomici e **non prevedono** in prima battuta il ricorso a indagini invasive come la radiografia, l'elettromiografia, per evitare di esporre i lavoratori a inutili e dannose radiazioni ionizzanti o ad indagini comunque invasive.

La periodicità del controllo è stabilita al medico competente in funzione della valutazione del rischio e delle conoscenze relative allo stato di salute individuale e collettivo della popolazione seguita; è possibile pertanto che il medico competente scelga di adottare periodicità differenziate per i singoli soggetti.

L'insieme dei dati raccolti dall'anamnesi e dalle visite mediche, consente di individuare eventuali patologie (di natura infiammatoria, degenerativa o malformativa) che rendono il lavoratore più suscettibile al rischio da sovraccarico biomeccanico dell'arto superiore, di selezionare i casi meritevoli di approfondimento diagnostico e di definire il giudizio di idoneità alla mansione specifica. I risultati collettivi della sorveglianza sanitaria sono pertanto un elemento utile nella verifica della valutazione del rischio, nella gestione delle misure intraprese e nella validazione del protocollo di sorveglianza stesso.

## SCHEDA DI SICUREZZA

### SEZIONE 1: Identificazione della sostanza o della miscela e della società/impresa

Questa sezione prescrive le modalità di identificazione della sostanza o miscela e le modalità di indicazione nella scheda di dati di sicurezza degli usi pertinenti identificati e del nome del fornitore della sostanza o miscela, compreso un contatto per i casi di emergenza.

### SEZIONE 2: Identificazione dei pericoli

La presente sezione della scheda di dati di sicurezza descrive i pericoli connessi con la sostanza o miscela e fornisce le avvertenze appropriate in relazione a tali pericoli.

### SEZIONE 3: Composizione/informazioni sugli ingredienti

La presente sezione della scheda di dati di sicurezza descrive l'identità chimica degli ingredienti della sostanza o della miscela, comprese le impurità e gli additivi stabilizzanti in esse contenuti.

### SEZIONE 4: Misure di primo soccorso

La presente sezione della scheda di dati di sicurezza descrive le prime cure in modo comprensibile per una persona non formata, che deve essere in grado di eseguirle senza avvalersi di attrezzature sofisticate e senza disporre di un'ampia gamma di medicinali. Nelle istruzioni va specificato se è necessario consultare un medico, e con quale urgenza.

### SEZIONE 5: Misure antincendio

La presente sezione della scheda di dati di sicurezza elenca le prescrizioni per combattere gli incendi causati dalla sostanza o dalla miscela o che si manifestano in prossimità della sostanza o della miscela.

### SEZIONE 6: Misure in caso di rilascio accidentale

La presente sezione della scheda di dati di sicurezza raccomanda la risposta adeguata in caso di fuoriuscita, dispersione o rilascio, onde prevenire o minimizzare gli effetti avversi per le persone, i beni e l'ambiente. Va operata una distinzione tra la risposta da adottare in caso di grandi o piccole fuoriuscite, qualora il volume della fuoriuscita abbia un impatto significativo sul pericolo.

Se le procedure per il contenimento ed il recupero prevedono pratiche diverse, questo va indicato nella scheda di dati di sicurezza.

### SEZIONE 7: Manipolazione e immagazzinamento

La presente sezione della scheda di dati di sicurezza fornisce raccomandazioni sulle pratiche di manipolazione sicure. Le informazioni da fornire in questa sezione della scheda di dati di sicurezza riguardano la protezione della salute umana, la sicurezza e l'ambiente. Devono permettere al datore di lavoro di adottare procedure di lavoro e misure organizzative conformi all'articolo 5 della direttiva 98/24/CE e dell'articolo 5 della direttiva 2004/37/CE del Parlamento europeo e del Consiglio. Quando è prescritta una relazione sulla sicurezza chimica, le informazioni di questa sezione della scheda di dati di sicurezza devono essere coerenti con quelle relative agli usi identificati nella relazione sulla sicurezza chimica e con gli scenari di esposizione citati nella relazione ed elencati nell'allegato alla scheda di dati di sicurezza. Oltre alle informazioni fornite in tale sezione, altre informazioni pertinenti si possono trovare nella sezione 8.

### SEZIONE 8: Controllo dell'esposizione/protezione individuale

La presente sezione della scheda di dati di sicurezza elenca i valori limite di esposizione professionale applicabili e le necessarie misure di gestione dei rischi. Quando è prescritta una relazione sulla sicurezza chimica,

le informazioni di questa sezione della scheda di dati di sicurezza sono coerenti con quelle relative agli usi identificati nella relazione sulla sicurezza chimica e con gli scenari di esposizione citati nella relazione ed elencati nell'allegato alla scheda di dati di sicurezza.

### **SEZIONE 9: Proprietà fisiche e chimiche**

La presente sezione della scheda di dati di sicurezza descrive i dati empirici relativi alla sostanza o miscela, se pertinenti. Le informazioni della presente sezione devono essere coerenti con quelle fornite nella registrazione e/o nella relazione sulla sicurezza chimica, quando prescritte, nonché con la classificazione della sostanza o miscela.

### **SEZIONE 10: Stabilità e reattività**

La presente sezione della scheda di dati di sicurezza descrive la stabilità della sostanza o della miscela e indica la possibilità di reazioni pericolose in determinate condizioni d'uso e in caso di rilascio nell'ambiente facendo riferimento, se del caso, ai metodi di prova impiegati. Se è indicato che una determinata proprietà non si applica o se non sono disponibili informazioni su una determinata proprietà, se ne forniscono i motivi.

### **SEZIONE 11: Informazioni tossicologiche**

La presente sezione della scheda di dati di sicurezza si rivolge prevalentemente al personale medico, a professionisti della salute e sicurezza sul lavoro e a tossicologi. Deve essere fornita una descrizione breve, ma completa e comprensibile, dei vari effetti tossicologici (salute) e dei dati disponibili impiegati per identificarli, comprese informazioni adeguate sulla tossicocinetica, sul metabolismo e sulla distribuzione. Le informazioni della presente sezione devono essere coerenti con quelle fornite nella registrazione e/o nella relazione sulla sicurezza chimica, quando prescritte, nonché con la classificazione della sostanza o miscela.

### **SEZIONE 12: Informazioni ecologiche**

La presente sezione della scheda di dati di sicurezza contiene le informazioni fornite per valutare l'impatto ambientale della sostanza o miscela se viene rilasciata nell'ambiente.

### **SEZIONE 13: Considerazioni sullo smaltimento**

La presente sezione della scheda di dati di sicurezza contiene informazioni sulla corretta gestione dei rifiuti della sostanza o della miscela e/o dei loro contenitori, per contribuire ad individuare le opzioni ottimali per una gestione dei rifiuti sicura e meno nociva per l'ambiente, nel rispetto delle prescrizioni dello Stato membro in cui si fornisce la scheda di dati di sicurezza adottate in applicazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio. Informazioni pertinenti per la sicurezza degli addetti alle attività di gestione dei rifiuti completano quelle fornite nella sezione 8.

### **SEZIONE 14: Informazioni sul trasporto**

La presente sezione della scheda di dati di sicurezza contiene informazioni di base per il trasporto/la spedizione di sostanze o miscele di cui alla sezione 1 su strada, ferrovia, vie navigabili interne o per via aerea. Se le informazioni non sono disponibili o non sono pertinenti è opportuno indicarlo.

Se del caso, si forniscono informazioni sulla classificazione per il trasporto per ciascuno dei regolamenti tipo dell'ONU: l'accordo europeo sul trasporto internazionale di merci pericolose su strada (ADR), i regolamenti sul trasporto internazionale di merci pericolose su ferrovia (RID) e l'accordo europeo sul trasporto internazionale di merci pericolose sulle vie navigabili interne (ADN), tutti e tre attuati dalla direttiva 2008/68/CE del

Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 settembre 2008, relativa al trasporto interno di merci pericolose, il codice marittimo internazionale sulle merci pericolose (mare) (IMDG) e le istruzioni tecniche per il trasporto sicuro di merci pericolose per via aerea (ICAO) (via aerea).

#### **SEZIONE 15: Informazioni sulla regolamentazione**

La presente sezione della scheda di dati di sicurezza reca le altre informazioni sulla regolamentazione della sostanza o la miscela, che non sono già state fornite nella scheda di dati di sicurezza [ad esempio se la sostanza o la miscela è soggetta al regolamento (CE) n. 2037/2000 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 giugno 2000, sulle sostanze che riducono lo strato di ozono, al regolamento (CE) n. 850/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, relativo agli inquinanti organici persistenti e che modifica la direttiva 79/117/CEE oppure al regolamento (CE) n. 689/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 giugno 2008, sull'esportazione e l'importazione di sostanze chimiche pericolose].

#### **SEZIONE 16: Altre informazioni**

La presente sezione della scheda di dati di sicurezza descrive le informazioni pertinenti per la compilazione della scheda dati di sicurezza. Essa comprende inoltre altre informazioni non fornite nelle sezioni da 1 a 15, comprese le informazioni sulla revisione della scheda di dati di sicurezza.

## PITTOGRAMMI DI PERICOLO

### REGOLAMENTO CE n.1272/2008 - PITTOGRAMMI



SGH01



SGH02



SGH03



SGH04



SGH05



SGH06



SGH07



SGH08



SGH09

ImpresaSicura





**INDICAZIONI DI PERICOLO E CONSIGLI DI PRUDENZA****REGOLAMENTO CE n.1272/2008 - INDICAZIONI DI PERICOLO****Pericoli fisici**

- H200 Esplosivo instabile.
- H201 Esplosivo; pericolo di esplosione di massa.
- H202 Esplosivo; grave pericolo di proiezione.
- H203 Esplosivo; pericolo di incendio, di spostamento d'aria o di proiezione.
- H204 Pericolo di incendio o di proiezione.
- H205 Pericolo di esplosione di massa in caso d'incendio.
- H220 Gas altamente infiammabile.
- H221 Gas infiammabile.
- H222 Aerosol altamente infiammabile.
- H223 Aerosol infiammabile.
- H224 Liquido e vapori altamente infiammabili.
- H225 Liquido e vapori facilmente infiammabili.
- H226 Liquido e vapori infiammabili.
- H228 Solido infiammabile.
- H240 Rischio di esplosione per riscaldamento.
- H241 Rischio d'incendio o di esplosione per riscaldamento.
- H242 Rischio d'incendio per riscaldamento.
- H250 Spontaneamente infiammabile all'aria.
- H251 Autoriscaldante; può infiammarsi.
- H252 Autoriscaldante in grandi quantità; può infiammarsi.
- H260 A contatto con l'acqua libera gas infiammabili che possono infiammarsi spontaneamente.
- H261 A contatto con l'acqua libera gas infiammabili.
- H270 Può provocare o aggravare un incendio; comburente.
- H271 Può provocare un incendio o un'esplosione; molto comburente.
- H272 Può aggravare un incendio; comburente.
- H280 Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato.
- H281 Contiene gas refrigerato; può provocare ustioni o lesioni criogeniche.
- H290 Può essere corrosivo per i metalli.

**Pericoli per la salute**

- H300 Letale se ingerito.
- H301 Tossico se ingerito.
- H302 Nocivo se ingerito.
- H304 Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie.
- H310 Letale per contatto con la pelle.
- H311 Tossico per contatto con la pelle.
- H312 Nocivo per contatto con la pelle.

- H314 Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari.  
H315 Provoca irritazione cutanea.  
H317 Può provocare una reazione allergica cutanea.  
H318 Provoca gravi lesioni oculari.  
H319 Provoca grave irritazione oculare.  
H330 Letale se inalato.  
H331 Tossico se inalato.  
H332 Nocivo se inalato.  
H334 Può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.  
H335 Può irritare le vie respiratorie.  
H336 Può provocare sonnolenza o vertigini.  
H340 Può provocare alterazioni genetiche.  
H341 Sospettato di provocare alterazioni genetiche .  
H350 Può provocare il cancro.  
H351 Sospettato di provocare il cancro.  
H360 Può nuocere alla fertilità o al feto.  
H361 Sospettato di nuocere alla fertilità o al feto.  
H362 Può essere nocivo per i lattanti allattati al seno.  
H370 Provoca danni agli organi.  
H371 Può provocare danni agli organi.  
H372 Provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta *esposizione comporta il medesimo pericolo.*  
H373 Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta di *esposizione comporta il medesimo pericolo.*

**Pericoli per l'ambiente**

- H400 Molto tossico per gli organismi acquatici.  
H410 Molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.  
H411 Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.  
H412 Nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.  
H413 Può essere nocivo per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata.

**INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI SUI PERICOLI****Proprietà fisiche**

- EUH 001** Esplosivo allo stato secco.
- EUH 006** Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria.
- EUH 014** Reagisce violentemente con l'acqua.
- EUH 018** Durante l'uso può formarsi una miscela vapore-aria esplosiva/infiammabile.
- EUH 019** Può formare perossidi esplosivi.
- EUH 044** Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato.

**Proprietà pericolose per la salute**

- EUH 029** A contatto con l'acqua libera un gas tossico.
- EUH 031** A contatto con acidi libera gas tossici.
- EUH 032** A contatto con acidi libera gas molto tossici.
- EUH 066** L'esposizione ripetuta può provocare secchezza o screpolature della pelle.
- EUH 070** Tossico per contatto oculare.
- EUH 071** Corrosivo per le vie respiratorie.

**Proprietà pericolose per l'ambiente**

- EUH 059** Pericoloso per lo strato di ozono.
- EUH 201** Contiene piombo.  
Non utilizzare su oggetti che possono essere masticati o succhiati dai bambini.
- EUH 201A** Attenzione! Contiene piombo.
- EUH 202** Cianoacrilato. Pericolo. Incolla la pelle e gli occhi in pochi secondi.  
Tenere fuori dalla portata dei bambini.
- EUH 203** Contiene cromo (VI). Può provocare una reazione allergica.
- EUH 204** Contiene isocianati. Può provocare una reazione allergica.
- EUH 205** Contiene componenti epossidici. Può provocare una reazione allergica.
- EUH 206** Attenzione! Non utilizzare in combinazione con altri prodotti.  
Possono liberarsi gas pericolosi (cloro).
- EUH 207** Attenzione! Contiene cadmio.  
Durante l'uso si sviluppano fumi pericolosi.  
Leggere le informazioni fornite dal fabbricante.  
Rispettare le disposizioni di sicurezza.
- EUH 208** Contiene... Può provocare una reazione allergica.
- EUH 209** Può diventare facilmente infiammabile durante l'uso.
- EUH 209A** Può diventare infiammabile durante l'uso.
- EUH 210** Scheda dati di sicurezza disponibile su richiesta.
- EUH 401** Per evitare rischi per la salute umana e per l'ambiente, seguire le istruzioni per l'uso.

## REGOLAMENTO CE N.1272/2008 - CONSIGLI DI PRUDENZA FRASI P

### Consigli di prudenza di carattere generale

- P101 In caso di consultazione di un medico, tenere a disposizione il contenitore o l'etichetta del prodotto.  
 P102 Tenere fuori dalla portata dei bambini..  
 P103 Leggere l'etichetta prima dell'uso.

### Consigli di prudenza - Prevenzione

- P201 Procurarsi istruzioni specifiche prima dell'uso.  
 P202 Non manipolare prima di avere letto e compreso tutte le avvertenze.  
 P210 Tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere/superfici riscaldate. Non fumare.  
 P211 Non vaporizzare su una fiamma libera o altra fonte di accensione.  
 P220 Tenere/conservare lontano da indumenti/...../ materiali combustibili.  
 P221 Prendere ogni precauzione per evitare di miscelare con sostanze combustibili....  
 P222 Evitare il contatto con l'aria.  
 P223 Evitare qualsiasi contatto con l'acqua: pericolo di reazione violenta e di infiammazione spontanea.  
 P230 Mantenere umido con....  
 P231 Manipolare in atmosfera di gas inerte.  
 P232 Proteggere dall'umidità.  
 P233 Tenere il recipiente ben chiuso.  
 P234 Conservare soltanto nel contenitore originale.  
 P235 Conservare in luogo fresco.  
 P240 Mettere a terra/massa il contenitore e il dispositivo ricevente.  
 P241 Utilizzare impianti elettrici/di ventilazione/d'illuminazione/.../ a prova di esplosione.  
 P242 Utilizzare solo utensili antiscintillamento.  
 P243 Prendere precauzioni contro le scariche elettrostatiche.  
 P244 Mantenere le valvole di riduzione libere da grasso e olio.  
 P250 Evitare le abrasioni /gli urti/.../gli attriti.  
 P251 Recipiente sotto pressione: non perforare né bruciare, neppure dopo l'uso.  
 P260 Non respirare la polvere/i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol.  
 P261 Evitare di respirare la polvere/i fumi/i gas/la nebbia/i vapori/gli aerosol.  
 P262 Evitare il contatto con gli occhi, la pelle o gli indumenti.  
 P263 Evitare il contatto durante la gravidanza/l'allattamento.  
 P264 Lavare accuratamente ... dopo l'uso.  
 P270 Non mangiare, né bere, né fumare durante l'uso.  
 P271 Utilizzare soltanto all'aperto o in luogo ben ventilato.  
 P272 Gli indumenti da lavoro contaminati non devono essere portati fuori dal luogo di lavoro.  
 P273 Non disperdere nell'ambiente.  
 P280 Indossare guanti/indumenti protettivi/Proteggere gli occhi/il viso.  
 P281 Utilizzare il dispositivo di protezione individuale richiesto.

- P282** Utilizzare guanti termici/schermo facciale/Proteggere gli occhi.
- P283** Indossare indumenti completamente ignifughi o in tessuti ritardanti di fiamma.
- P284** Utilizzare un apparecchio respiratorio.
- P285** In caso di ventilazione insufficiente utilizzare un apparecchio respiratorio.
- P231 + P232** Manipolare in atmosfera di gas inerte. Tenere al riparo dall'umidità.
- P235 + P410** Tenere in luogo fresco. Proteggere dai raggi solari.

### Consigli di prudenza - Reazione

- P301** IN CASO DI INGESTIONE:
- P302** IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE:
- P303** IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o con i capelli):
- P304** IN CASO DI INALAZIONE:
- P305** IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI:
- P306** IN CASO DI CONTATTO CON GLI INDUMENTI:
- P307** IN CASO di esposizione:
- P308** IN CASO di esposizione o di possibile esposizione:
- P309** IN CASO di esposizione o di malessere:
- P310** Contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
- P311** Contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
- P312** In caso di malessere, contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
- P313** Consultare un medico.
- P314** In caso di malessere, consultare un medico.
- P315** Consultare immediatamente un medico.
- P320** Trattamento specifico urgente (vedere..... su questa etichetta).
- P321** Trattamento specifico (vedere .....su questa etichetta).
- P322** Misure specifiche (vedere ...su questa etichetta).
- P330** Sciacquare la bocca.
- P331** NON provocare il vomito.
- P332** In caso di irritazione della pelle:
- P333** In caso di irritazione o eruzione della pelle:
- P334** Immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido.
- P335** Rimuovere le particelle depositate sulla pelle.
- P336** Sgelare le parti congelate usando acqua tiepida. Non sfregare la parte interessata.
- P337** Se l'irritazione degli occhi persiste:
- P338** Togliere le eventuali lenti a contatto se é agevole farlo. Continuare a sciacquare.
- P340** Trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.
- P341** Se la respirazione é difficile, trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.
- P342** In caso di sintomi respiratori:
- P350** Lavare delicatamente e abbondantemente con acqua e sapone.

- P351** Sciacquare accuratamente per parecchi minuti.
- P352** Lavare abbondantemente con acqua e sapone.
- P353** Sciacquare la pelle/fare una doccia.
- P360** Sciacquare immediatamente e abbondantemente gli indumenti contaminati e la pelle prima di togliersi gli indumenti.
- P361** Togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati.
- P362** Togliersi di dosso gli indumenti contaminati e lavarli prima di indossarli nuovamente.
- P363** Lavare gli indumenti contaminati prima di indossarli nuovamente.
- P370** In caso di incendio:
- P371** In caso di incendio grave e di quantità rilevanti:
- P372** Rischio di esplosione in caso di incendio.
- P373** NON utilizzare mezzi estinguenti se l'incendio raggiunge materiali esplosivi.
- P374** Utilizzare i mezzi estinguenti con le precauzioni abituali a distanza ragionevole.
- P375** Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza.
- P376** Bloccare la perdita se non c'è pericolo.
- P377** In caso d'incendio dovuto a perdita di gas, non estinguere a meno che non sia possibile bloccare la perdita senza pericolo.
- P378** Estinguere con...
- P380** Evacuare la zona.
- P381** Eliminare ogni fonte di accensione se non c'è pericolo.
- P390** Assorbire la fuoriuscita per evitare danni materiali.
- P391** Raccogliere il materiale fuoriuscito.
- P301 + P310** IN CASO DI INGESTIONE: contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
- P301 + P312** IN CASO DI INGESTIONE accompagnata da malessere: contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
- P301 + P330 + P331** IN CASO DI INGESTIONE: sciacquare la bocca. NON provocare il vomito.
- P302 + P334** IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido.
- P302 + P350** IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare delicatamente e abbondantemente con acqua e sapone.
- P302 + P352** IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare abbondantemente con acqua e sapone.
- P303 + P361 + P353** IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o con i capelli): togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati. Sciacquare la pelle/fare una doccia.
- P304 + P340** IN CASO DI INALAZIONE: trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.
- P304 + P341** IN CASO DI INALAZIONE: se la respirazione è difficile, trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.
- P305 + P351 + P338** IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.
- P306 + P360** IN CASO DI CONTATTO CON GLI INDUMENTI: sciacquare immediatamente e abbondantemente gli indumenti contaminati e la pelle prima di togliersi gli indumenti.
- P307 + P311** IN CASO di esposizione, contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico.

- P308 + P313** IN CASO di esposizione o di possibile esposizione, consultare un medico.
- P309 + P311** IN CASO di esposizione o di malessere, contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
- P332 + P313** In caso di irritazione della pelle: consultare un medico.
- P333 + P313** In caso di irritazione o eruzione della pelle: consultare un medico.
- P335 + P334** Rimuovere le particelle depositate sulla pelle. Immergere in acqua fredda/avvolgere con un bendaggio umido.
- P337 + P313** Se l'irritazione degli occhi persiste, consultare un medico..
- P342 + P311** In caso di sintomi respiratori: contattare un CENTRO ANTIVELENI o un medico.
- P370 + P376** In caso di incendio: bloccare la perdita se non c'è pericolo.
- P370 + P378** In caso di incendio: estinguere con....
- P370 + P380** Evacuare la zona in caso di incendio.
- P370 + P380 + P375** In caso di incendio: evacuare la zona. Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza.
- P371 + P380 + P375** In caso di incendio grave e di grandi quantità: evacuare la zona. Rischio di esplosione. Utilizzare i mezzi estinguenti a grande distanza.

### Consigli di prudenza - Conservazione

- P401** Conservare ...
- P402** Conservare in luogo asciutto.
- P403** Conservare in luogo ben ventilato.
- P404** Conservare in un recipiente chiuso.
- P405** Conservare sotto chiave.
- P406** Conservare in recipiente resistente alla corrosione/... provvisto di rivestimento interno resistente.
- P407** Mantenere uno spazio libero tra gli scaffali/i pallet.
- P410** Proteggere dai raggi solari.
- P411** Conservare a temperature non superiori a ... °C/...°F.
- P412** Non esporre a temperature superiori a 50 °C/122 °F.
- P413** Conservare le rinfuse di peso superiore a ...kg/...lb a temperature non superiori a ... °C/ ...°F.
- P420** Conservare lontano da altri materiali.
- P422** Conservare sotto...
- P402 + P404** Conservare in luogo asciutto e in recipiente chiuso.
- P403 + P233** Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato.
- P403 + P235** Conservare in luogo fresco e ben ventilato.
- P410 + P403** Proteggere dai raggi solari. Conservare in luogo ben ventilato.
- P410 + P412** Proteggere dai raggi solari. Non esporre a temperature superiori a 50 °C/122 °F.
- P411 + P235** Conservare in luogo fresco a temperature non superiori a .... °C/...°F.

### Consigli di prudenza Smaltimento

- P501** Smaltire il prodotto/recipiente in ...

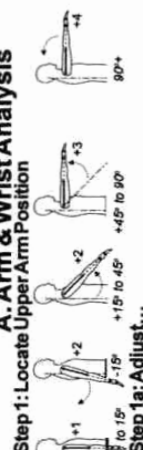



# RULA - EMPLOYEE ASSESSMENT WORKSHEET


## RULA Employee Assessment Worksheet

Complete this worksheet following the step-by-step procedure below. Keep a copy in the employee's personnel folder for future reference.

### A. Arm & Wrist Analysis

**Step 1: Locate Upper Arm Position**  
  
 -15° to 15°: +1  
 15° to 45°: +2  
 45° to 90°: +3  
 90°+: +4

**Step 2: Locate Lower Arm Position**  
  
 0° to 90°: +1  
 90°+: +2  
 90°+: +3

**Step 3: Locate Wrist Position**  
  
 0° to 15°: +1  
 15°+: +2  
 15°+: +3

**Step 4: Wrist Twist**  
 If wrist is bent from the midline: +1  
 If wrist is twisted in mid-range = 1;  
 If twist is at or near end of range = 2

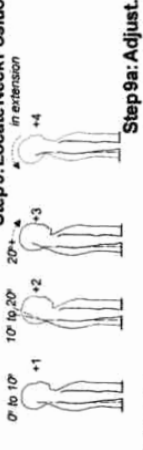
**Step 5: Look-up Posture Score in Table A**  
 Use values from steps 1, 2, 3, & 4 to locate Posture Score in table A.

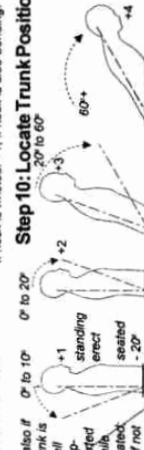
**Step 6: Add Muscle Use Score**  
 If posture mainly static (i.e., held for longer than 1 minute) or, if action repeatedly occurs 4 times per minute or more: +1  
 If posture mainly static or, if action 4/minute or more: +1

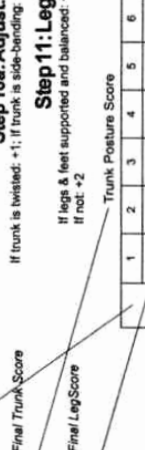
**Step 7: Add Force/load Score**  
 If load less than 2 Kg (intermittent): +0;  
 If 2 Kg to 10 Kg (intermittent): +1;  
 If 2 Kg to 10 Kg (static or repeated): +2;  
 If more than 10 Kg load or repeated or shocks: +3

**Step 8: Find Row in Table C**  
 The completed score from the Arm/Wrist analysis is used to find the row on Table C

### B. Neck, Trunk & Leg Analysis

**Step 9: Locate Neck Position**  
  
 0° to 10°: +1  
 10° to 20°: +2  
 20°+: +3  
 20°+: +4

**Step 10: Locate Trunk Position**  
  
 0° to 10°: +1  
 10° to 20°: +2  
 20° to 60°: +3  
 60°+: +4

**Step 11: Legs**  
  
 If legs & feet supported and balanced: +1;  
 If not: +2

**Table A**

Upper Arm	Wrist			
	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10

**Table B**

Neck	Trunk		Legs	
	1	2	1	2
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10

**Table C**

1	2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

**Final Score**

Final Upper Arm Score =

Final Lower Arm Score =

Final Wrist Score =

Wrist Twist Score =

Posture Score A =

Muscle Use Score =

Force/load Score =

Final Wrist & Arm Score =

Final Neck Score =

Final Trunk Score =

Final Leg Score =

Trunk Posture Score =

Final Neck, Trunk & Leg Score =

**Step 12: Look-up Posture Score in Table B**  
 Use values from steps 9, 10 & 11 to locate Posture Score in Table B

**Step 13: Add Muscle Use Score**  
 If posture mainly static or, if action 4/minute or more: +1

**Step 14: Add Force/load Score**  
 If load less than 2 kg (intermittent): +0;  
 If 2 kg to 10 kg (static or repeated): +1;  
 If more than 10 kg load or repeated or shocks: +3

**Step 15: Find Column in Table C**  
 The completed score from the Neck/Trunk & Leg analysis is used to find the column on Chart C

Subject: \_\_\_\_\_ Department: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Company: \_\_\_\_\_ Score: \_\_\_\_\_

**FINAL SCORE: 1 or 2 = Acceptable; 3 or 4 investigate further; 5 or 6 investigate further and change soon; 7 investigate and change immediately**

© Professor Alan Hedge, Cornell University, Nov. 2000

**CHECK-LIST OSHA**

VALUTAZIONE DEI FATTORI DI RISCHIO PER L'ARTO SUPERIORE					
A	B	C	D	E	F
Fattori di rischio	Criteri che caratterizzano i fattori di rischio.	Durata da 2 a 4 ore	Da 4 a 8 ore	8 + ore Aggiungere 0,5 per ogni ora in +	note
Ripetitività (movimenti delle dita, polso, gomito, collo)	1. Movimenti identici o simili a intervalli di qualche secondo. Movimenti o gesti ripetuti ogni 15 secondi o meno (l'utilizzo di una tastiera ha una valutazione a parte).	1	3		
	2. Battitura intensa su una tastiera valutata separatamente dagli altri compiti ripetitivi con un cadenza regolare come per l'inserimento di dati.	1	3		
	3. Battitura intermittente sulla tastiera il lavoro alla tastiera o altre attività sono alternati regolarmente ad altri lavori che corrispondono al 50-75% del tempo di lavoro..	0	1		
Forza manuale (ripetuta o mantenuta)	1. Sollevare un carico di più di 5 kg. Sollevare un oggetto pesante o chiuderlo forte con la mano con una prensione stretta.	1	3		
	2. Presa digitale con forza di più di 1 kg.	2	3		
Postura	1. Collo: rotazione, flessione, rotazione del collo da una parte o dall'altra di più di 20°, flessione del collo in avanti di più di 20° o estensione indietro di più di 5°.	1	2		
	2. Spalla: arto superiore senza appoggio o gomito più alto della metà del torace l'arto superiore è senza appoggio se non ha un supporto per i lavori di precisione delle dita.	2	3		
	3. Movimenti rapidi dell'avambraccio supinazione dell'avambraccio o resistenza alla rotazione di uno strumento es uso di un tornio manuale.	1	2		
	4. Polso: flessione-estensione del polso di più di 30° la flessione/estensione può verificarsi in corso di assemblaggio manuale o inserimento dati.	2	3		
	5. Dita: presa digitale energica per schiacciare o tenere un oggetto.	0	1		
Pressione cutanea	1. Pressione di un oggetto duro o tagliente a contatto della pelle (a livello del palmo, delle dita, del polso, del gomito, della ascella).	1	2		
	2. Utilizzo del palmo della mano come martello.	2	3		
Vibrazione	1. Vibrazione localizzata (senza ammortizzare le vibrazioni) vibrazione proveniente dal contatto delle mani con n oggetto vibrante.	1	2		
	2. Essere seduti o sopra una superficie vibrante senza ammortizzatori.	0	2		
Ambiente	1. Illuminazione insufficiente o abbigliamento impossibilità di vedere distintamente (es riflesso su uno schermo).	0	2		
	2. Basse temperature mani esposte ad una temperatura dell'aria inferiore a 15° in caso di lavori seduti a 4° in caso di lavoro leggero a -6° in caso di lavoro moderato; aria fredda che soffia sulle mani.	1	1		
Lavoro a frequenza vincolata	1. Cadenza di lavoro non riducibile, ritmo della macchina, lavoro pagato a cottimo, costante sorveglianza con ordini quotidiani. Dare 1 punto se è presente un elemento di non riduzione del ritmo, 2 punti se ci sono due o più elementi.				
Punteggio					

**MOORE-GARG STRAIN INDEX (SI)**

Task	Analyst
	Date

Strain Index	Find rating for each risk factor and multiply them together	SI < 3: Safe SI between 3 and 5: Uncertain SI between 5 and 7: Some Risk SI > 7: Hazardous			
Risk Factor	Rating criterion	Observation	Ratings	Left	Right
Intensity of Exertion (Borg scale values in brackets)	Light	Barely noticeable or relaxed effort (0-2)	1		
	Somewhat Hard	Noticeable or definite effort (3)	3		
	Hard	Obvious effort; Unchanged expression (4-5)	6		
	Very Hard	Substantial effort; Changed effort (6-7)	9		
	Near Maximal	Uses Shoulder or trunk for force (8-10)	13		
Duration of Exertion (% of Cycle)	< 10%		0.5		
	10 - 29%		1.0		
	30 - 49%		1.5		
	50 - 79%		2.0		
	> 80%		3.0		
Efforts per Minute	< 4		0.5		
	4 - 8		1.0		
	9 - 14		1.5		
	15 - 19		2.0		
	> 20		3.0		
Hand/Wrist Posture	Very Good	Perfectly Neutral	1.0		
	Good	Near Neutral	1.0		
	Fair	Non - Neutral	1.5		
	Bad	Marked Deviation	2.0		
	Very Bad	Near Extreme	3.0		
Speed of work	Very Slow	Extremely relaxed pace	1.0		
	Slow	Taking onÈs own time	1.0		
	Fair	Normal speed of motion	1.0		
	Fast	Rushed, but able to keep up	1.5		
	Very Fast	Rushed and barely/unable to keep up	2.0		
Duration of Task per day (hours)	< 1		0.25		
	1-2		0.50		
	2-4		0.75		
	4-8		1.00		
	> 8		1.50		

## CHECK-LIST OCRA

Procedura breve per l'identificazione del rischio da sovraccarico degli arti superiori da lavoro ripetitivo.

Compilatore/i	Data di compilazione
---------------	----------------------

### Denominazione e breve descrizione del posto di lavoro

---



---



---



---

- quanti posti di lavoro sono presenti identici a quello descritto e quanti posti sono, anche se non identici, molto simili tali da poter essere assimilati a quello analizzato.....
- su quanti turni è utilizzato il posto/i di lavoro.....
- quanti lavoratori in totale (considerando il numero di postazioni identiche o molto simili e i turni di lavoro) e di che sesso (n.maschi e n. femmine) operano sul posto di lavoro analizzato .....
- % temporale di reale utilizzo del posto di lavoro in un turno di lavoro. Può infatti succedere che una postazione sia utilizzata solo parzialmente in un turno di lavoro

	DESCRIZIONE	MINUTI
Durata Turno	ufficiale	
	effettivo	
Pause ufficiali	da contratto	
Altre pause (oltre alle ufficiali)		
Pausa mensa	ufficiale	
	effettiva	
Lavori non ripetitivi (es: pulizia, rifornimento, ecc.)	ufficiale	
	effettiva	
Tempo netto di lavoro ripetitivo		
N. Pezzi (o cicli)	ufficiale	
	effettiva	
Tempo netto di ciclo (sec.)		
Tempo di ciclo osservato o periodo di osservazione (sec.)		

**Modalità di interruzione del lavoro a cicli con pause o con altri lavori di controllo visivo**

scegliere una sola risposta: è possibile scegliere valori intermedi

- 0** esiste una interruzione di almeno 8/10 min. ogni ora (contare la mensa); oppure il tempo di recupero è interno al ciclo.
- 2** esistono due interruzioni al mattino e due al pomeriggio (oltre alla pausa mensa) di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore o comunque 4 interruzioni oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore; o 4 interruzioni di 8-10 minuti in turno di 6 ore.
- 3** esistono 2 pause di almeno 8-10 minuti l'una in turno di 6 ore circa (senza pausa mensa); oppure 3 pause oltre la pausa mensa in turno di 7-8 ore.
- 4** esistono 2 interruzioni oltre alla pausa mensa di almeno 8-10 minuti in turno di 7-8 ore (o 3 interruzioni senza mensa); oppure in turno di 6 ore, una pausa di almeno 8-10 minuti.
- 6** in un turno di 7 ore circa senza pausa mensa è presente una sola pausa di almeno 10 minuti; oppure in un turno di 8 ore è presente solo la pausa mensa (mensa non conteggiata nell'orario di lavoro).
- 10** non esistono di fatto interruzioni se non di pochi minuti (meno di 5) in turno di 7-8 ore.

ORA INIZIO							ORA FINE

Indicare la durata del turno in minuti..... e disegnare la distribuzione delle pause nel turno.

RECUPERO .....

## CHECK-LIST OCRA SCHEDA 2

### L'attività delle braccia e la frequenza di azione nello svolgere i cicli

È prevista una sola risposta per i due blocchi (AZIONI DINAMICHE o AZIONI STATICHE) e prevale il punteggio più alto; è possibile scegliere valori intermedi. Descrivere l'arto dominante: citare se il lavoro è simmetrico. Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare la due caselle, una per il destro e una per il sinistro.

#### Azioni tecniche dinamiche

- 0** i movimenti delle braccia sono lenti con possibilità di frequenti interruzioni (20 azioni/minuto);
- 1** i movimenti delle braccia non sono troppo veloci (30 az/min o un'azione ogni 2 secondi) con possibilità di brevi interruzioni;
- 3** i movimenti delle braccia sono più rapidi (circa 40 az/min) ma con possibilità di brevi interruzioni;
- 4** i movimenti delle braccia sono abbastanza rapidi (circa 40 az/min), la possibilità di interruzioni È più scarsa e non regolare;
- 6** i movimenti delle braccia sono rapidi e costanti (circa 50 az/min) sono possibili solo occasionali e brevi pause;
- 8** i movimenti delle braccia sono molto rapidi e costanti. la carenza di interruzioni rende difficile tenere il ritmo (60 az/min);
- 10** frequenze elevatissime (70 e oltre al minuto), non sono possibili interruzioni.

#### Azioni tecniche statiche

- 2,5** è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 2/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione;
- 4,5** è mantenuto un oggetto in presa statica per una durata di almeno 5 sec., che occupa 3/3 del tempo ciclo o del periodo di osservazione.

	DX	SX
Numero azioni tecniche conteggiate nel ciclo		
Frequenza di azione al minuto		
Presenza di possibilità di brevi interruzioni		
	DX	SX
FREQUENZA		

### Presenza di attività lavorative con uso ripetuto di forza delle mani/braccia (almeno una volta ogni pochi cicli durante tutta l'operazione o compito analizzato)

SI     NO

Se "SI", compilare il questionario successivo.

Possono essere barrate più risposte: sommare i punteggi parziali ottenuti. Scegliere se necessario anche più punteggi intermedi e sommarli (descrivere l'arto più interessato, lo stesso di cui si descriverà la postura). Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti.

#### L'ATTIVITÀ LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA QUASI MASSIMALE (punt. di 8 e oltre della scala di Borg) NEL:

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> tirare o spingere leve                 | <b>6</b> 2 secondi ogni 10 minuti    |
| <input type="checkbox"/> schiacciare pulsanti                   | <b>12</b> 1% del tempo               |
| <input type="checkbox"/> chiudere o aprire                      | <b>24</b> 5% del tempo               |
| <input type="checkbox"/> premere o maneggiare componenti        | <b>32</b> oltre il 10% del tempo (*) |
| <input type="checkbox"/> uso attrezzi                           |                                      |
| <input type="checkbox"/> vengono maneggiati o sollevati oggetti |                                      |

#### L'ATTIVITÀ LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA FORTE O MOLTO FORTE (punt. 5-6-7 della scala di Borg) NEL:

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> tirare o spingere leve                 | <b>4</b> 2 secondi ogni 10 minuti    |
| <input type="checkbox"/> schiacciare pulsanti                   | <b>8</b> 1% del tempo                |
| <input type="checkbox"/> chiudere o aprire                      | <b>16</b> 5% del tempo               |
| <input type="checkbox"/> premere o maneggiare componenti        | <b>24</b> oltre il 10% del tempo (*) |
| <input type="checkbox"/> uso attrezzi                           |                                      |
| <input type="checkbox"/> vengono maneggiati o sollevati oggetti |                                      |

#### L'ATTIVITÀ LAVORATIVA COMPORTA USO DI FORZA DI GRADO MODERATO (punt. 3-4 della scala di Borg) NEL:

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> tirare o spingere leve                 | <b>2</b> 1/3 del tempo            |
| <input type="checkbox"/> schiacciare pulsanti                   | <b>4</b> circa metà del tempo     |
| <input type="checkbox"/> chiudere o aprire                      | <b>6</b> più della metà del tempo |
| <input type="checkbox"/> premere o maneggiare componenti        | <b>8</b> pressoché tutto il tempo |
| <input type="checkbox"/> uso attrezzi                           |                                   |
| <input type="checkbox"/> vengono maneggiati o sollevati oggetti |                                   |

	DX	SX
FORZA		

(\*) N.B.: Le due condizioni segnalate non possono essere ritenute accettabili.



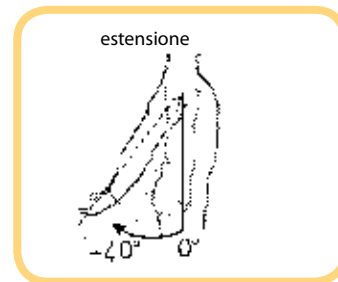
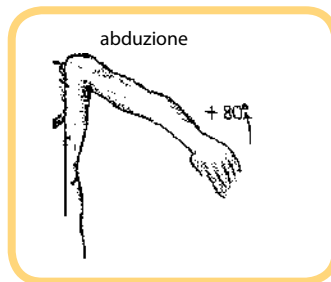
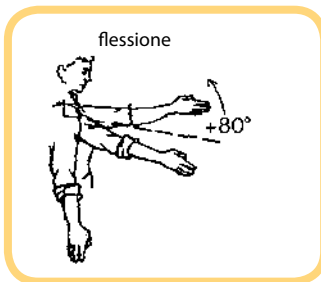
### Presenza di posture inadeguate delle braccia durante lo svolgimento del compito ripetitivo

Descrivere il più interessato o entrambi se necessario.

DESTRO  SINISTRO  ENTRAMBI

#### A) SPALLA

DESTRO  SINISTRO



- 1 il braccio/le braccia non sono appoggiate sul piano di lavoro ma sono sollevate di poco per più di metà del tempo.
- 2 le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa il 10% del tempo.
- 6 le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per circa 1/3 del tempo.
- 12 le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) per più della metà del tempo.
- 24 le braccia sono mantenute senza appoggio quasi ad altezza spalle (o in altre posture estreme) circa per tutto il tempo.

NB: Se le mani operano sopra l'altezza del capo, raddoppiare i valori.

#### B) GOMITO

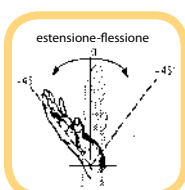
DESTRO  SINISTRO



- 2 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa 1/3 del tempo.
- 4 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per più di metà del tempo.
- 8 il gomito deve eseguire ampi movimenti di flesso-estensioni o prono-supinazioni, movimenti bruschi per circa tutto il tempo.

#### C) POLSO

DESTRO  SINISTRO

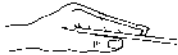


- 2 il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose (ampie flessioni o estensioni o ampie deviazioni laterali) per almeno 1/3 del tempo.
- 4 il polso deve fare piegamenti estremi o assumere posizioni fastidiose per più di metà del tempo.
- 8 il polso deve fare piegamenti estremi per circa tutto il tempo.

## D) MANO-DITA

 DESTRO     SINISTRO

Presa di precisione (pinch)



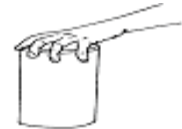
Presa di precisione (pinch)



presa a uncino



presa palmare

**La mano afferra oggetti o pezzi o strumenti con le dita**

- a dita strette (pinch);
- a mano quasi completamente allargata (presa palmare);
- tenendo le dita a forma di uncino;
- con altri tipi di presa assimilabili alle precedenti indicate.

- 2** per circa 1/3 del tempo.
- 4** per più di metà del tempo.
- 8** per circa tutto il tempo.

**PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI PER OLTRE METÀ DEL TEMPO**

(o tempo di ciclo tra 8 e 15 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)

**1,5 E****PRESENZA DI GESTI LAVORATIVI DELLA SPALLA E/O DEL GOMITO E/O DEL POLSO E/O MANI IDENTICI, RIPETUTI QUASI TUTTO IL TEMPO**

(o tempo di ciclo inf. a 8 sec. a contenuto prevalente di azione tecniche, anche diverse tra di loro, degli arti superiori)

**3 E**

## E) STEREO TIPIA

 DESTRO     SINISTRO

NB: usare il valore più alto ottenuto tra i 4 blocchi di domande (A,B,C,D) preso una sola volta e sommarlo eventualmente a E

## CHECK-LIST OCRA SCHEDA 3

	DX	SX
POSTURA		

### Presenza di fattori di rischio complementari

Scegliere una sola risposta per blocco. Descrivere l'arto più interessato ( lo stesso di cui si descriverà la postura). Può essere talora necessario descrivere entrambi gli arti: in questo caso utilizzare la due caselle, una per il destro e una per il sinistro.

- 2** vengono usati per più della metà del tempo guanti inadeguati alla presa richiesta dal lavoro da svolgere (fastidiosi, troppo spessi, di taglia sbagliata);
- 2** sono presenti movimenti bruschi o a strappo o contraccolpi con frequenze di 2 al minuto o più;
- 2** sono presenti contatti con superfici fredde (inf. a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo;
- 2** sono presenti contatti con superfici fredde (inf. a 0 gradi) o si svolgono lavori in celle frigorifere per più della metà del tempo;
- 2** vengono usati strumenti vibranti o avvitatori con contraccolpo per almeno 1/3 del tempo. Attribuire un valore 4 in caso di uso di strumenti con elevato contenuto di vibrazioni (es.: martello pneumatico; mole flessibili ecc.) quando utilizzati per almeno 1/3 del tempo;
- 2** vengono usati attrezzi che provocano compressioni sulle strutture muscolo tendinee (verificare la presenza di arrossamenti, calli sulla pelle, ecc.);
- 2** vengono svolti lavori di precisione per più della metà del tempo (lavori in aree inferiori ai 2 -3 mm.) che richiedono distanza visiva ravvicinata;
- 2** sono presenti più fattori complementari (quali: .....  
.....) che considerati complessivamente occupano più della metà del tempo;
- 3** sono presenti uno o più fattori complementari che occupano quasi tutto il tempo (quali .....  
.....);
- 1** i ritmi di lavoro sono determinati dalla macchina ma esistono zone "polmone" per cui si può accelerare o decelerare il ritmo di lavoro;
- 2** i ritmi di lavoro sono completamente determinati dalla macchina.

	DX	SX
COMPLEMENTARI		

## CALCOLO DEL PUNTEGGIO CHECKLIST PER COMPITO/LAVORAZIONE

### A) Punteggio intrinseco della postazione

Per calcolare l'indice di compito, sommare i valori riportati nelle 5 caselle con la dicitura: Recupero + Frequenza + Forza + Postura + Complementari.

	DX	SX
PUNTEGGIO INTRINSECO POSTAZIONE		

### B) Individuazione dei moltiplicatori relativi alla durata totale giornaliera dei compiti ripetitivi

Per lavori part-time o per tempi di lavoro ripetitivo inferiori a 7 ore o superiori a 8 moltiplicare il valore finale ottenuto per gli indicati fattori moltiplicativi:

60-120 min: Fattore moltiplicativo = 0,5	241-300 min: Fattore moltiplicativo = 0,85	421-480 min: Fattore moltiplicativo = 1
121-180 min: Fattore moltiplicativo = 0,65	301-360 min: Fattore moltiplicativo = 0,925	sup.480 min: Fattore moltiplicativo = 1,5
181-240 min: Fattore moltiplicativo = 0,75	361-420 min: Fattore moltiplicativo = 0,95	

### C) Punteggio reale della postazione ponderato per la effettiva durata del compito ripetitivo

Per calcolare l'indice di compito, moltiplicare il valore di "PUNTEGGIO INTRINSECO DELLA POSTAZIONE" A per il fattore moltiplicativo relativo alla durata del compito ripetitivo B)

	DX A) x B)	SX A) x B)
PUNTEGGIO REALE POSTAZIONE		

### D) Punteggio di esposizione per più compiti ripetitivi

Se esistono più compiti ripetitivi svolti nel turno eseguire la seguente operazione per ottenere il punteggio complessivo di lavoro ripetitivo nel turno (% PZ = % di tempo del compito Z nel turno).

**(punt a. x % Pa) + (punt b. x % Pb) + ... (punt z. x % Pz) ... x fattore moltiplicativo per durata totale di tali compiti ripetitivi nel turno.**

COMPITI SVOLTI NEL TURNO E/O DENOMINAZIONE DELLA POSTAZIONE			
DENOMINAZIONE	DURATA (min)	PREVALENZA DEL TURNO	(P)
a			(Pa)
b			(Pb)
c			(Pc)

CORRISPONDENZA DI PUNTEGGI FRA OCRA E PUNTEGGI CHECK-LIST			
CHECK LIST	OCRA	FASCE	RISCHIO
Fino a 7,5	2,2	Fascia Verde	Rischio accettabile
7,6 - 11	2,3 - 3,5	Fascia Giallo	Borderline o rischio molto lieve
11,1 - 14,0 14,1 - 22,5	3,6 - 4,5 4,6 - 9	Fascia Rosso leggero Fascia Rosso medio	Rischio lieve Rischio Medio
≥ 22,6	≥ 9,1	Fascia Viola	Rischio elevato

## 7.1 INTRODUZIONE

Questo capitolo si propone di fornire informazioni sui DPI, Dispositivi di Protezione Individuale, riportando tabelle per una scelta oculata e schemi per l'inventario dei rischi ai fini dell'impiego di tali attrezzature (vedi 7.2.2 "Schema indicativo per l'inventario dei rischi ai fini dell'impiego di attrezzature di protezione individuale"), facendo una suddivisione in categorie, notizie sugli obblighi di uso, sui vari requisiti per il DPI più appropriato (vedi 7.8 "Obbligo di uso") (vedi 7.9 "Requisiti").

Inoltre avremo delle indicazioni specifiche riguardanti il comparto dell'Impiantistica elettrica di cantiere (vedi 7.17 "DPI nel settore dell'Impiantistica elettrica").

Per quanto riguarda i DPI per le varie parti del corpo si rimanda al progetto dedicato esclusivamente a questo argomento pubblicato nel 2010 da **Impresa Sicura - Progetto DPI** e consultabile gratuitamente sempre nei siti di Eber, Ebam, INAIL, Regione Emilia-Romagna e Regione Marche, sostenitori di questa campagna per la sicurezza nel lavoro.

In particolare potrete avere approfondite indicazioni consultando:

Progetto DPI - Capitolo 3 "Dispositivi di Protezione della testa"

Progetto DPI - Capitolo 4 "Dispositivi di Protezione dell'udito"

Progetto DPI - Capitolo 5 "Dispositivi di Protezione degli occhi e del viso"

Progetto DPI - Capitolo 6 "Dispositivi di Protezione delle vie respiratorie"

Progetto DPI - Capitolo 7 "Dispositivi di Protezione per le mani e le braccia"

Progetto DPI - Capitolo 8 "Dispositivi di Protezione dei piedi"

Progetto DPI - Capitolo 9 "Dispositivi di Protezione del corpo"

Progetto DPI - Capitolo 10 "Dispositivi di Protezione contro la caduta dall'alto".

## 7.2 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

Il sistema di prevenzione aziendale ha nella valutazione del rischio il suo elemento cardine.

La valutazione dei rischi è la “*valutazione globale e documentata di tutti i rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori presenti nell’ambito dell’organizzazione in cui essi prestano la propria attività, finalizzata ad individuare le adeguate misure di prevenzione e di protezione e ad elaborare il programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza*”.

La valutazione dei rischi è un obbligo non delegabile del datore di lavoro, cui compete non solo la responsabilità dell’effettuazione del processo di valutazione ma anche l’“*elaborazione del documento di valutazione dei rischi*”.



### 7.2.1 Dal Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro (D. Lgs. 81/2008)

Si ricorda che nel “Testo Unico” sulla salute e sicurezza sul lavoro il D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e s.m.i. il **datore di lavoro** è il “*soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o, comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l’assetto dell’organizzazione nel cui ambito il lavoratore presta la propria attività, ha la responsabilità dell’organizzazione stessa o dell’unità produttiva in quanto esercita i poteri decisionali e di spesa*.”

Il **lavoratore** è la “*persona che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolge un’attività lavorativa nell’ambito dell’organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato, con o senza retribuzione, anche al solo fine di apprendere un mestiere, un’arte o una professione, esclusi gli addetti ai servizi domestici e familiari*.”

Al lavoratore così definito è equiparato:

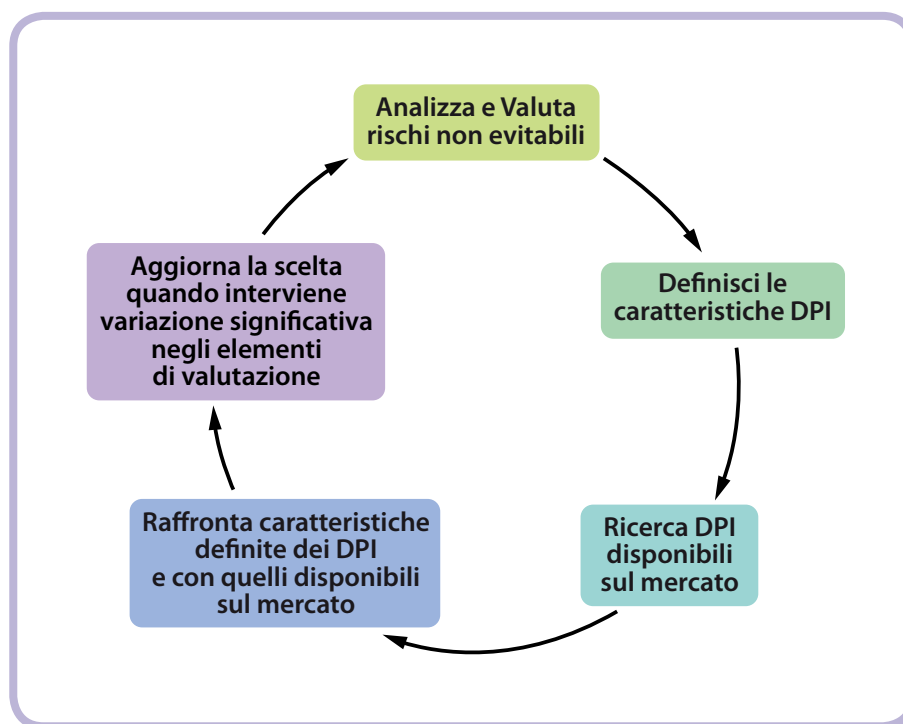
- il socio lavoratore di cooperativa o di società, anche di fatto, che presta la sua attività per conto delle società e dell’ente stesso;
- l’associato in partecipazione di cui all’art. 2549 e seguenti del codice civile;
- il soggetto beneficiario delle iniziative di tirocini formativi e di orientamento di cui all’art. 18 della legge 24 giugno 1997, n. 196, e di cui a specifiche disposizioni delle leggi regionali promosse al fine di realizzare momenti di alternanza tra studio e lavoro o di agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del mondo del lavoro;
- l’allievo degli istituti di istruzione ed universitari e il partecipante ai corsi di formazione professionale nei quali si faccia uso di laboratori, attrezzature di lavoro in genere, agenti chimici, fisici e biologici, ivi comprese le apparecchiature fornite di videoterminali limitatamente ai periodi in cui l’allievo sia effettivamente applicato alla strumentazioni o ai laboratori in questione;



- *i volontari del Corpo nazionale dei vigili del fuoco e della protezione civile;*
- *il lavoratore di cui al D. Lgs. 1° dicembre 1997, n. 468, e successive modificazioni”.*

Così come disposto al comma 1, art. 77, D. Lgs. n. 81/2008, il datore di lavoro, ai fini della scelta dei Dispositivi di Protezione Individuali (DPI):

- effettua l'analisi e la valutazione dei rischi che non possono essere evitati con altri mezzi;*
- individua le caratteristiche dei DPI necessarie affinché questi siano adeguati ai rischi, di cui alla lettera a), tenendo conto delle eventuali ulteriori fonti di rischio rappresentate dall'uso degli stessi DPI;*
- valuta, sulla base delle informazioni e delle norme d'uso fornite dal fabbricante a corredo dei DPI, le caratteristiche dei DPI disponibili sul mercato e le raffronta con quelle individuate alla lettera b);*
- aggiorna la scelta ogni qualvolta intervenga una variazione significativa negli elementi di valutazione.*



Si ricorre quindi all'uso dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) solo quando, dopo aver adottato le misure generali di tutela quali misure tecniche di prevenzione, mezzi di protezione collettiva, misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro, i rischi "residui" (vedi 7.2.2 "Schema indicativo per l'inventario dei rischi ai fini dell'impiego di attrezzature di protezione individuale"), prevalentemente di natura igienico-ambientale e di sicurezza, non possono essere ulteriormente evitati o sufficientemente ridotti. La parola "individuale" significa che l'indumento, al momento dell'uso, protegge la singola persona.

Il DPI copre o sostituisce l'abbigliamento personale ed essendo un articolo di abbigliamento è "indossato", come nel caso del copricapo ovvero dei guanti ovvero degli indumenti di protezione, ma può essere anche "tenuto" in mano, come nel caso dello schermo facciale a protezione del viso e del volto, richiedendo, quindi, una azione attiva da parte del lavoratore.

## 7.2.2 Schema indicativo per l'inventario dei rischi ai fini dell'impiego di attrezzature di protezione individuale

			RISCHI FISICI MECCANICI				
			Cadute dall'alto	Urti, colpi, impatti, compressioni	Punture, tagli, abrasioni	Vibrazioni	Scivolamenti, cadute a livello
Parti del corpo	Testa	Cranio					
		Udito					
		Occhi					
		Vie respiratorie					
		Volto					
		Testa					
	Arto superiore	Mano					
		Braccio (parti)					
	Arto inferiore	Piede					
		Gamba (parti)					
	Varie	Pelle					
		Tonco/Addome					
		Apparato Gastrointestinale					
		Corpo intero					

			RISCHI FISICI					
			TERMICI		ELETTRICI	RADIAZIONI		RUMORE
			Calore e fiamme	Freddo		Non ionizzanti	Ionizzanti	
Parti del corpo	Testa	Cranio						
		Udito						
		Occhi						
		Vie respiratorie						
		Volto						
		Testa						
	Arto superiore	Mano						
		Braccio (parti)						
	Arto inferiore	Piede						
		Gamba (parti)						
	Varie	Pelle						
		Tonco/Addome						
		Apparato Gastrointestinale						
		Corpo intero						

			RISCHI CHIMICI				
			AEROSOL		LIQUIDI		GAS, VAPORI
			Polveri e fibre	Fumi	Nebbie	Immersioni	
Parti del corpo	Testa	Cranio					
		Udito					
		Occhi					
		Vie respiratorie					
		Volto					
		Testa					
	Arto superiore	Mano					
		Braccio (parti)					
	Arto inferiore	Piede					
		Gamba (parti)					
	Varie	Pelle					
		Tonco/Addome					
		Apparato Gastrointestinale					
Corpo intero							

			RISCHI BIOLOGICI			
			Batterie patogene	Virus patogeni	Funghi produttori di micosi	Antigeni biologici non microbici
Parti del corpo	Testa	Cranio				
		Udito				
		Occhi				
		Vie respiratorie				
		Volto				
		Testa				
	Arto superiore	Mano				
		Braccio (parti)				
	Arto inferiore	Piede				
		Gamba (parti)				
	Varie	Pelle				
		Tonco/Addome				
		Apparato Gastrointestinale				
Corpo intero						

## 7.3 ATTRIBUZIONE E USO APPROPRIATO DEI DPI

La completezza, concretezza e correttezza della “valutazione dei rischi”, nella quale siano esplicitati i criteri adottati per la valutazione stessa, deve essere specifica non solo per attività svolta, ma anche per la collocazione del lavoratore. Pertanto nella stessa viene esplicitata anche la corretta attribuzione ed uso appropriato dei DPI, cioè cosa utilizzare e chi utilizza cosa e quando.

I principali DPI, da adottare a seguito delle risultanze della valutazione dei rischi, devono avere caratteristiche tali da renderli adeguati a proteggere una o più zone del corpo sia dai “rischi residui” sia delle eventuali ulteriori fonti di rischio rappresentate dagli stessi, e possono essere così schematicamente elencati:

### Elenco indicativo e non esauriente del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. – All. VIII

<b>Dispositivi di protezione della testa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caschi di protezione per l'industria (caschi per miniere, cantieri di lavori pubblici, industrie varie).</li> <li>• Copricapo leggero per proteggere il cuoio capelluto (berretti, cuffie, retine con o senza visiera).</li> <li>• Copricapo di protezione (cuffie, berretti, cappelli di tela cerata ecc., in tessuto, in tessuto rivestito, ecc.).</li> </ul>
<b>Dispositivi di protezione dell'udito</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Palline e tappi per le orecchie.</li> <li>• Caschi (comprendenti l'apparato auricolare).</li> <li>• Cuscinetti adattabili ai caschi di protezione per l'industria.</li> <li>• Cuffie con attacco per ricezione a bassa frequenza.</li> <li>• Dispositivi di protezione contro il rumore con apparecchiature di intercomunicazione.</li> </ul>
<b>Dispositivi di protezione degli occhi e del viso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occhiali a stanghette.</li> <li>• Occhiali a maschera.</li> <li>• Occhiali di protezione, contro i raggi X, i raggi laser, le radiazioni ultraviolette, infrarosse, visibili.</li> <li>• Schermi facciali.</li> <li>• Maschera e caschi per la saldatura ad arco (maschere a mano, a cuffia o adattabili a caschi protettivi).</li> </ul>
<b>Dispositivi di protezione delle vie respiratorie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apparecchi antipolvere, antigas e contro le polveri radioattive.</li> <li>• Apparecchi isolanti a presa d'aria.</li> <li>• Apparecchi respiratori con maschera per saldatura amovibile.</li> <li>• Apparecchi e attrezzature per sommozzatori.</li> <li>• Scafundri per sommozzatori.</li> </ul>
<b>Dispositivi di protezione delle mani e delle braccia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guanti contro le aggressioni meccaniche (perforazioni, tagli, vibrazioni, ecc.); contro le aggressioni chimiche, per elettricisti e antitermici.</li> <li>• Guanti a sacco.</li> <li>• Ditali.</li> <li>• Manicotti.</li> <li>• Fasce di protezione dei polsi.</li> <li>• Guanti a mezze dita.</li> <li>• Manopole.</li> </ul>
<b>Dispositivi di protezione dei piedi e delle gambe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scarpe basse, scarponi, tronchetti, stivali di sicurezza.</li> <li>• Scarpe a slacciamento o sganciamento rapido.</li> <li>• Scarpe con protezione supplementare della punta del piede.</li> <li>• Scarpe e soprascarpe con suola anticalore.</li> <li>• Scarpe, stivali e soprastivali di protezione contro il calore.</li> <li>• Scarpe, stivali e soprastivali di protezione contro il freddo.</li> <li>• Scarpe, stivali e soprastivali di protezione contro le vibrazioni.</li> <li>• Scarpe, stivali e soprastivali di protezione antistatici.</li> <li>• Scarpe, stivali e soprastivali di protezione isolanti.</li> <li>• Stivali di protezione contro le catene delle trincee meccaniche.</li> <li>• Zoccoli.</li> <li>• Ginocchiere.</li> <li>• Dispositivi di protezione amovibili del collo del piede.</li> <li>• Ghettoni.</li> <li>• Solette amovibili (anticalore, antiperforazione o antitranspirazione).</li> <li>• Ramponi amovibili per ghiaccio, neve, terreno sdruciolevole.</li> </ul>

<b>Dispositivi di protezione della pelle</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creme protettive/pomate.</li> </ul>
<b>Dispositivi di protezione del tronco e dell'addome</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Giubbotti, giacche e grembiuli di protezione contro le aggressioni meccaniche (perforazioni, tagli, spruzzi di metallo fuso, ecc.).</li> <li>• Giubbotti, giacche e grembiuli di protezione contro le aggressioni chimiche.</li> <li>• Giubbotti termici.</li> <li>• Giubbotti di salvataggio.</li> <li>• Grembiuli di protezione contro i Raggi X.</li> <li>• Cintura di sicurezza del tronco.</li> </ul>
<b>Dispositivi dell'intero corpo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attrezzature di protezione contro le cadute.</li> <li>• Attrezzature cosiddette anticaduta (attrezzature complete comprendenti tutti gli accessori necessari al funzionamento).</li> <li>• Attrezzature con freno "ad assorbimento di energia cinetica" (attrezzature complete comprendenti tutti gli accessori necessari al funzionamento).</li> <li>• Dispositivo di sostegno del corpo (imbracatura di sicurezza).</li> </ul>
<b>Indumenti di protezione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indumenti di lavoro cosiddetti "di sicurezza" (due pezzi e tute).</li> <li>• Indumenti di protezione contro le aggressioni meccaniche (perforazioni, tagli, ecc.).</li> <li>• Indumenti di protezione contro le aggressioni chimiche.</li> <li>• Indumenti di protezione contro gli spruzzi di metallo fuso e di raggi infrarossi.</li> <li>• Indumenti di protezione contro il calore.</li> <li>• Indumenti di protezione contro il freddo.</li> <li>• Indumenti di protezione contro la contaminazione radioattiva.</li> <li>• Indumenti antipolvere.</li> <li>• Indumenti antigas.</li> <li>• Indumenti ed accessori (bracciali e guanti, ecc.) fluorescenza di segnalazione, catarifrangenti.</li> <li>• Coperture di protezione.</li> </ul>

ImpresaSicura



## 7.4 QUANDO SONO NECESSARI I DPI

Le attività e i settori di attività per i quali, a seguito di analisi e valutazione, può rendersi necessario mettere a disposizione attrezzature di protezione individuale, in quanto i rischi non possono essere evitati con altri mezzi possono essere, anche se in maniera indicativa e non esauriente, così elencati (All. VIII del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.):

Protezione del piede	Scarpe di sicurezza con suola impermeabile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavori di rustico, di genio civile e lavori stradali.</li> <li>• Lavori su impalcatura.</li> <li>• Demolizioni di rustici.</li> <li>• Lavori in calcestruzzo e in elementi prefabbricati con montaggio e smontaggio di armature.</li> <li>• Lavori in cantieri edili e in aree di deposito.</li> <li>• Lavori su tetti.</li> </ul>
	Scarpe di sicurezza senza suola impermeabile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavori su ponti d'acciaio, opere edili in strutture di grande altezza, piloni, torri, ascensori e montacarichi, costruzioni idrauliche in acciaio, altiforni, acciaierie, laminatoi, grandi contenitori, grandi condotte, gru, caldaie e impianti elettrici.</li> <li>• Costruzioni di forni, installazioni di impianti di riscaldamento e di aerazione, nonché montaggio di costruzioni metalliche.</li> <li>• Lavori di trasformazione e di manutenzione.</li> <li>• Lavori in altiforni, impianti di riduzione diretta, acciaierie e laminatoi, stabilimenti metallurgici, impianti di fucinatura a maglio e a stampo, impianti di pressatura a caldo e di trafilatura.</li> <li>• Lavori in cave di pietra, miniere, a cielo aperto e rimozione di discarica.</li> <li>• Lavorazione e finitura di pietre.</li> <li>• Produzione di vetri piani e di vetri cavi, nonché lavorazione e finitura.</li> <li>• Manipolazione di stampi nell'industria della ceramica.</li> <li>• Lavori di rivestimenti in prossimità del forno nell'industria della ceramica.</li> <li>• Lavori nell'industria della ceramica pesante e nell'industria dei materiali da costruzione.</li> <li>• Movimentazione e stoccaggio.</li> <li>• Manipolazione di blocchi di carni surgelate e di contenitori metallici di conserve.</li> <li>• Costruzioni navali.</li> <li>• Smistamento ferroviario.</li> </ul>
	Scarpe di sicurezza con tacco o con suola continua e con intersuola impermeabile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavori sui tetti.</li> <li>• Scarpe di sicurezza con intersuola termoisolante.</li> <li>• Attività su e con masse molte fredde o ardenti.</li> </ul>
	Scarpe di sicurezza a slacciamento rapido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In caso di rischio di penetrazione di masse incandescenti fuse.</li> </ul>
Protezione degli occhi o del volto	Occhiali di protezione, visiere o maschere di protezione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavori di saldatura, molatura e tranciatura.</li> <li>• Lavori di mortasatura e di scalpellatura.</li> <li>• Lavorazione e finitura di pietre.</li> <li>• Uso di estrattori di bulloni.</li> <li>• Impiego di macchine asportatrucioli durante la lavorazione di materiale che producono trucioli corti.</li> <li>• Fucinatura a stampo.</li> <li>• Rimozione e frantumazione di schegge.</li> <li>• Operazioni di sabbiatura.</li> <li>• Manipolazione di prodotti acidi e alcalini, disinfettanti e detergenti corrosivi.</li> <li>• Impiego di pompe a getto liquido.</li> <li>• Manipolazione di masse incandescenti fuse o lavori in prossimità delle stesse.</li> <li>• Lavori che comportano esposizione al calore radiante.</li> <li>• Impiego di laser.</li> </ul>

Protezione del capo (protezione del cranio)	Elmetti di protezione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lavori edili, soprattutto lavori sopra, sotto o in prossimità di impalcature e di posti di lavoro sopraelevati, montaggio e smontaggio di armature, lavori di installazione e di posa di ponteggi e operazioni di demolizione.</li> <li>Lavori su ponti d'acciaio, su opere edili in strutture d'acciaio di grande altezza, piloni, torri, costruzioni idrauliche in acciaio, altiforni, acciaierie e laminatoi, grandi serbatoi, grandi condotte, caldaie e centrali elettriche.</li> <li>Lavori in fossati, trincee, pozzi e gallerie di miniera.</li> <li>Lavori in terra e in roccia.</li> <li>Lavori in miniere sotterranee, miniere a cielo aperto e lavori di spostamento di ammassi di sterile.</li> <li>Uso di estrattori di bulloni.</li> <li>Brillatura mine.</li> <li>Lavori in ascensori e montacarichi, apparecchi di sollevamento, gru e nastri trasportatori.</li> <li>Lavori nei pressi di altiforni, in impianti di riduzione diretta, in acciaierie, in laminatoi, in stabilimenti metallurgici, in impianti di fucinatura a maglio e a stampo, nonché in fonderie.</li> <li>Lavori in forni industriali, contenitori, apparecchi, silos, tramogge e condotte.</li> <li>Costruzioni navali.</li> <li>Smistamento ferroviario.</li> <li>Macelli.</li> </ul>
Protezione del tronco, delle braccia e delle mani	Indumenti protettivi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manipolazione di prodotti acidi e alcalini, disinfettanti e detergenti corrosivi.</li> <li>Lavori che comportano la manipolazione di masse calde o la loro vicinanza o comunque un'esposizione al calore.</li> <li>Lavorazione di vetri piani.</li> <li>Lavori di sabbiatura.</li> <li>Lavori in impianti frigoriferi.</li> </ul>
	Indumenti protettivi difficilmente infiammabili	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lavori di saldatura in ambienti ristretti.</li> </ul>
	Grembiuli imperforabili	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operazioni di disossamento e di squartamento nei macelli.</li> <li>Lavori che comportano l'uso di coltelli, nel caso in cui questi siano mossi in direzione del corpo.</li> <li>Saldatura.</li> <li>Fucinatura.</li> <li>Fonditura.</li> </ul>
	Bracciali	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operazioni di disossamento e di squartamento nei macelli.</li> </ul>
	Guanti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saldatura.</li> <li>Manipolazione di oggetti con spigoli vivi, esclusi i casi in cui sussista il rischio che il guanto rimanga impigliato nelle macchine.</li> <li>Manipolazione a cielo aperto di prodotti acidi e alcalini.</li> </ul>
	Guanti a maglia metallica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operazione di disossamento e di squartamento nei macelli.</li> <li>Attività protratta di taglio con il coltello nei reparti di produzione e macellazione.</li> <li>Sostituzione di coltelli nelle taglierine.</li> </ul>
	Protezione dell'udito	Otoprotettori



Protezione delle vie respiratorie	<b>Autorespiratori</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavori in contenitori, in vani ristretti e in forni industriali riscaldati a gas, qualora sussista il rischio di intossicazione da gas o di carenza di ossigeno.</li> <li>• Lavoro nella zona di caricamento dell'altoforno.</li> <li>• Lavori in prossimità dei convertitori e delle condutture di gas di altoforno.</li> <li>• Lavori in prossimità della colata in siviera qualora sia prevedibile che se ne sprigionino fumo di metalli pesanti.</li> <li>• Lavori di rivestimento di forni e di siviere qualora sia prevedibile la formazione di polveri.</li> <li>• Verniciatura a spruzzo senza sufficiente aspirazione.</li> <li>• Lavori in pozzetti, canali e altri vani sotterranei nell'ambito della rete fognaria.</li> <li>• Attività in impianti frigoriferi che presentino un rischio di fuoriuscita del refrigerante.</li> </ul>
Indumenti fosforescenti		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavori in cui è necessario percepire in tempo la presenza dei lavoratori.</li> </ul>
Attrezzatura di protezione anticaduta (imbracature di sicurezza)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavori su impalcature.</li> <li>• Montaggio di elementi prefabbricati.</li> <li>• Lavori su piloni.</li> </ul>
Attacco di sicurezza con corda		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posti di lavoro in cabine sopraelevate di gru.</li> <li>• Posti di lavoro in cabine di manovra sopraelevate di transelevatori.</li> <li>• Posti di lavoro sopraelevati su torri di trivellazione.</li> <li>• Lavori in pozzi e in fogne.</li> </ul>
Protezione dell'epidermide		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipolazione di emulsioni.</li> <li>• Concia di pellami.</li> </ul>

È importante ricordare le indicazioni di carattere generale relative a protezioni particolari (vedi 7.4.1 "Allegato VIII D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.").

## 7.4.1 Allegato VIII D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.

<b>Protezione dei capelli</b>	I lavoratori che operano o che transitano presso organi in rotazione presentanti pericoli di impigliamento dei capelli, o presso fiamme o materiali incandescenti, devono essere provvisti di appropriata cuffia di protezione, resistente e lavabile e che racchiuda i capelli in modo completo.
<b>Protezione del capo</b>	I lavoratori esposti a specifici pericoli di offesa al capo per caduta di materiali dall'alto o per contatti con elementi comunque pericolosi devono essere provvisti di copricapo appropriato. Parimenti devono essere provvisti di adatti copricapo i lavoratori che devono permanere, senza altra protezione, sotto l'azione prolungata dei raggi del sole.
<b>Protezione degli occhi</b>	I lavoratori esposti al pericolo di offesa agli occhi per proiezioni di schegge o di materiali roventi, caustici, corrosivi o comunque dannosi, devono essere muniti di occhiali, visiere o schermi appropriati.
<b>Protezione delle mani</b>	Nelle lavorazioni che presentano specifici pericoli di punture, tagli, abrasioni, ustioni, causticazioni alle mani, i lavoratori devono essere forniti di guanti o altri appropriati mezzi di protezione.
<b>Protezione dei piedi</b>	Per la protezione dei piedi nelle lavorazioni in cui esistono specifici pericoli di ustioni, di causticazione, di punture o di schiacciamento, i lavoratori devono essere provvisti di calzature resistenti ed adatte alla particolare natura del rischio. Tali calzature devono potersi sfilare rapidamente.
<b>Protezione delle altre parti del corpo</b>	Qualora sia necessario proteggere talune parti del corpo contro rischi particolari, i lavoratori devono avere a disposizione idonei mezzi di difesa, quali schermi adeguati, grembiuli, pettorali, gambali o uose (ghette basse che proteggono la cavaglia).
<b>Cinture di sicurezza</b>	I lavoratori che sono esposti a pericolo di caduta dall'alto o entro vani o che devono prestare la loro opera entro pozzi, cisterne e simili in condizioni di pericolo, devono essere provvisti di adatta cintura di sicurezza.
<b>Maschere respiratorie</b>	I lavoratori esposti a specifici rischi di inalazioni pericolose di gas, polveri o fumi nocivi devono avere a disposizione maschere respiratorie o altri dispositivi idonei, da conservarsi in luogo adatto facilmente accessibile e noto ai lavoratori.

Il D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. – Allegato VIII, punto 4, riporta indicazioni non esaurienti ma certamente utili per la valutazione dei Dispositivi di Protezione Individuale:

- 1) Elmetti di protezione per l'industria.
- 2) Occhiali protettivi e schermi per la protezione del viso.
- 3) Otoprotettori.
- 4) Dispositivi di protezione delle vie respiratorie.
- 5) Guanti di protezione.
- 6) Calzature per uso professionale.
- 7) Indumenti di protezione.
- 8) Giubbotti di salvataggio per l'industria.
- 9) Dispositivi di protezione contro le cadute dall'alto.

## 7.5 NON COSTITUISCONO DPI

Si ricorda che non costituiscono DPI:

- a) gli indumenti di lavoro ordinari e le uniformi non specificamente destinati a proteggere la sicurezza e la salute del lavoratore;
- b) le attrezzature dei servizi di soccorso e di salvataggio;
- c) le attrezzature di protezione individuale delle forze armate, delle forze di polizia e del personale del servizio per il mantenimento dell'ordine pubblico (caschi, scudi, ecc.);
- d) le attrezzature di protezione individuale proprie dei mezzi di trasporto stradali;
- e) i materiali sportivi quando utilizzati a fini specificamente sportivi e non per attività lavorative;
- f) i materiali per l'autodifesa o per la dissuasione (generatori aerosol, armi individuali deterrenti, ecc.);
- g) gli apparecchi portatili per individuare e segnalare rischi e fattori nocivi.

A questi si devono aggiungere i dispositivi progettati e fabbricati per uso privato contro:

- le condizioni atmosferiche (copricapo, indumenti per la stagione, scarpe e stivali, ombrelli, ecc.);
- l'umidità, l'acqua (guanti per rigovernare, ecc.);
- il calore (guanti, ecc.).



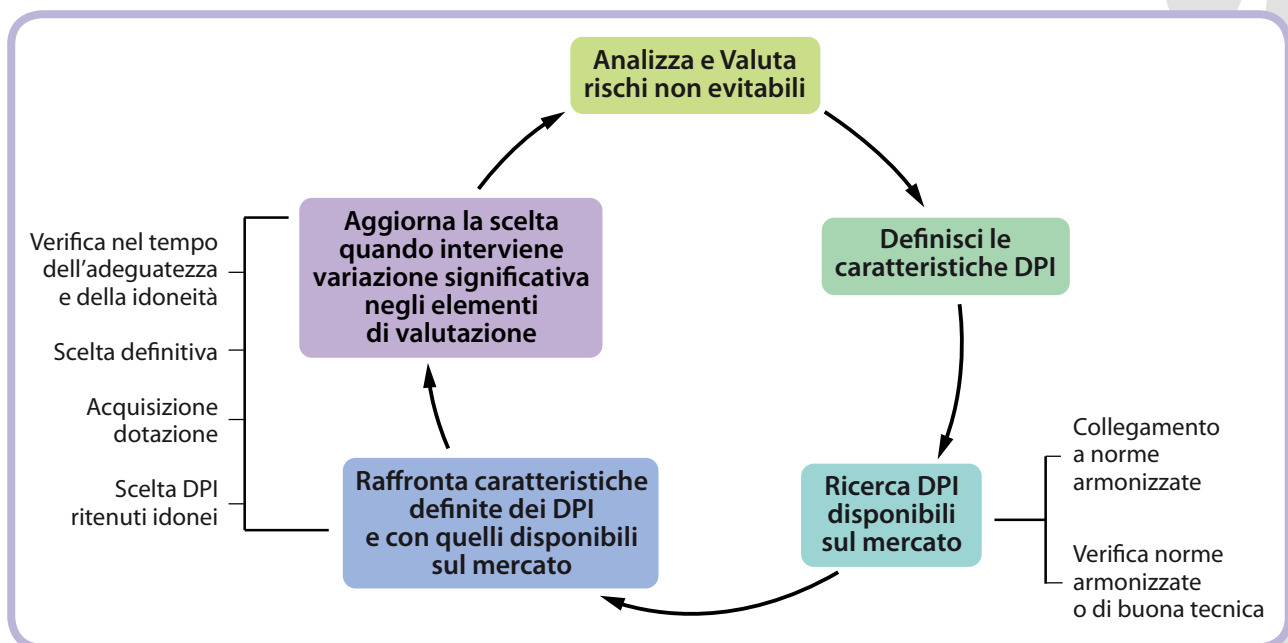
## 7.6 LA SCELTA DEI DPI

Un indefinito numero di DPI è oramai presente sul mercato. Tali DPI si differenziano non solo per costi, ma anche per grado di protezione, comfort, peso. È quindi utile cercare il modello che sia non solo più idoneo in funzione del rischio valutato, ma anche più “comodo”.

La normativa dà grande importanza alla consultazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti (RLS, RLST,...) nella scelta del modello del DPI, che sarà fatta in base alle caratteristiche individuali, in modo da coinvolgerli attivamente e prevenire il non utilizzo.

Non solo i preposti, ma anche i dirigenti e il datore di lavoro devono utilizzare i DPI adottati, sia per dare “il buon esempio” sia per dimostrare la “condivisione” della scelta, e quindi anche del “disagio”.

Si consiglia, laddove sia possibile e/o fattibile, un uso graduale del DPI, specialmente se è previsto un utilizzo continuativo, al fine di ridurre il senso di disagio collegato al primo utilizzo. Qualora il senso di disagio non sparisca né si riduca sensibilmente, sarà utile verificare se il DPI adottato è effettivamente adatto al lavoro espletato o alle caratteristiche del lavoratore.



L'informazione sugli infortuni avvenuti per il mancato uso dei DPI ma anche sui mancati infortuni è uno strumento educativo che assieme alla formazione e l'addestramento permettono di far capire ai lavoratori quali possono essere le conseguenze reali dei rischi cui possono essere esposti, con conseguente modifica del comportamento d'uso e miglior comprensione e condivisione delle regole interne di approvvigionamento (vedi 7.11 “Regole interne di approvvigionamento”).

Relativamente ai comportamenti d'uso, si evidenzia che così come quelli “scorretti” andrebbero ripresi, quelli “corretti” andrebbero evidenziati e gratificati, al fine di rinforzare positivamente il comportamento stesso.

## 7.7 DEFINIZIONE

Si intende per Dispositivo di Protezione Individuale, (vedi appendice 1 "D. Lgs. 81/08, articoli 74-79") di seguito denominato "DPI", qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro (vedi appendice 2 "D. Lgs. 81/08 - All. VIII - Elenco indicativo e non esauriente delle attrezzature di protezione individuale") nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo.



Dispositivo di Protezione individuale

### I DPI SONO SUDDIVISI IN TRE CATEGORIE

#### Prima categoria



Appartengono alla prima categoria i DPI di progettazione semplice destinati a salvaguardare la persona da rischi di danni fisici di lieve entità. Nel progetto deve presupporre che la persona che usa il DPI abbia la possibilità valutare l'efficacia e di percepire, prima di riceverne pregiudizio, la progressiva verifica di effetti lesivi.



Rientrano esclusivamente nella prima categoria i DPI che hanno la funzione di salvaguardare da:

- azioni lesive con effetti superficiali prodotte da strumenti meccanici;
- azioni lesive di lieve entità e facilmente reversibili causate da prodotti per la pulizia;
- rischi derivanti dal contatto o da urti con oggetti caldi, che non esponano ad una temperatura superiore a 50° C;
- ordinari fenomeni atmosferici nel corso di attività professionali;
- urti lievi e vibrazioni inidonei a raggiungere organi vitali ed a provocare lesioni a carattere permanente;
- azione lesiva dei raggi solari.

#### Seconda categoria



Appartengono alla seconda categoria i DPI che non rientrano nelle altre due categorie.

### Terza categoria



Appartengono alla terza categoria i DPI di progettazione complessa destinati a salvaguardare da rischi di morte o di lesioni gravi e di carattere permanente. Nella progettazione deve presupporre che la persona che usa il DPI non abbia la possibilità di percepire tempestivamente la verifica istantanea di effetti lesivi. Rientrano esclusivamente nella terza categoria:

- a) gli apparecchi di protezione respiratoria filtranti contro gli aerosol solidi, liquidi o contro i gas irritanti, pericolosi, tossici o radiotossici;
- b) gli apparecchi di protezione isolanti, ivi compresi quelli destinati all'immersione subacquea;
- c) i DPI che assicurano una protezione limitata nel tempo contro le aggressioni chimiche e contro le radiazioni ionizzanti;
- d) i DPI per attività in ambienti con condizioni equivalenti ad una temperatura d'aria non inferiore a 100 °C, con o senza radiazioni infrarosse, fiamme o materiali in fusione;
- e) i DPI per attività in ambienti con condizioni equivalenti ad una temperatura d'aria non superiore a -50 °C;
- f) i DPI destinati a salvaguardare dalle cadute dall'alto;
- g) i DPI destinati a salvaguardare dai rischi connessi ad attività che esponano a tensioni elettriche pericolose o utilizzati come isolanti per alte tensioni elettriche;
- h) i caschi e le visiere per motociclisti.

## 7.8 OBBLIGO DI USO



I DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di organizzazione del lavoro. I DPI devono essere utilizzati soltanto per gli usi previsti, salvo casi specifici ed eccezionali, conformemente alle informazioni del fabbricante.

Devono essere indossati anche in caso di emergenza o di esposizione anomala non prevedibile, e non possono essere alternativi ai sistemi di protezione tecnicamente fattibili, ma solo integrativi per i rischi residui o occasionali, quali ad esempio la manutenzione straordinaria.



prima categoria



seconda categoria



terza categoria

### SEGNALI DI OBBLIGO O PRESCRIZIONE

I segnali di obbligo o prescrizione (circolari con colori blu e bianco) informano i lavoratori degli accorgimenti e dei Dispositivi di Protezione Individuali che bisogna utilizzare (es. occhiali protettivi, guanti, ecc.)

I segnali di obbligo o prescrizione (circolari con colori blu e bianco) informano i lavoratori degli accorgimenti e dei Dispositivi di Protezione Individuali che bisogna utilizzare (es. occhiali protettivi, guanti, ecc.). Fanno parte della "segnaletica di sicurezza e salute sul luogo di lavoro" (vedi 7.8.1 "Segnale") adottata dal datore di lavoro che, "... riferita ad un oggetto, ad una attività o ad una situazione determinata, fornisce una indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, e che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale".

L'adozione di specifica segnaletica è una componente delle misure di sicurezza, un mezzo efficace per la prevenzione, ma certamente non esaustivo.

### 7.8.1 Segnale

a) Segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro, di seguito indicata «segnaletica di sicurezza»: una segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad una attività o ad una situazione determinata, fornisce una



indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, e che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale.

- b) Segnale di divieto: un segnale che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo.
- c) Segnale di avvertimento: un segnale che avverte di un rischio o pericolo.
- d) Segnale di prescrizione: un segnale che prescrive un determinato comportamento.
- e) Segnale di salvataggio o di soccorso: un segnale che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio.
- f) Segnale di informazione: un segnale che fornisce indicazioni diverse da quelle specificate alle lettere da b) ad e).

### Tipologia di cartellonistica

COLORE	FORMA	SIGNIFICATO	INDICAZIONI
Rosso		Divieto	È mostrato un comportamento vietato
		Antincendio	Indicano l'ubicazione e la tipologia dell'attrezzatura antincendio
Giallo o giallo-arancio		Avvertimento	Avvertono di usare cautela
Azzurro		Prescrizione	Informano i lavoratori di obblighi d'uso di dpi e di particolari comportamenti
Verde		Salvataggio o soccorso	Indicano l'ubicazione e la tipologia dei dispositivi di emergenza

### I SEGNALI SONO CONTENUTI NEI CARTELLI

Si intende per:

**cartello:** un segnale che, mediante combinazione di una forma geometrica, di colori e di un simbolo o pittogramma, fornisce una indicazione determinata, la cui visibilità è garantita da una illuminazione di intensità sufficiente;

**cartello supplementare:** un cartello impiegato assieme ad un cartello del tipo indicato alla lettera precedente e che fornisce indicazioni complementari;

**colore di sicurezza:** un colore al quale è assegnato un significato determinato;

**simbolo o pittogramma:** un'immagine che rappresenta una situazione o che prescrive un determinato comportamento, impiegata su un cartello o su una superficie luminosa;

**segnale luminoso:** un segnale emesso da un dispositivo costituito da materiale trasparente o semitrasparente, che è illuminato dall'interno o dal retro in modo da apparire esso stesso come una superficie luminosa;

**segnale acustico:** un segnale sonoro in codice emesso e diffuso da un apposito dispositivo, senza impiego di voce umana o di sintesi vocale;

**comunicazione verbale:** un messaggio verbale predeterminato, con impiego di voce umana o di sintesi vocale;

**segnale gestuale:** un movimento o posizione delle braccia o delle mani in forma convenzionale per guidare persone che effettuano manovre implicanti un rischio o un pericolo attuale per i lavoratori.

## 7.9 REQUISITI

I DPI devono essere conformi al Decreto Legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, (vedi appendice 3 “D. Lgs. 475/92”) e sue successive modificazioni (vedi appendice 4 “D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10”).

I DPI non possono essere immessi sul mercato e in servizio se non rispondono ai requisiti essenziali di sicurezza, suddivisibili in:

### 1. REQUISITI DI CARATTERE GENERALE APPLICABILI A TUTTI I TIPI DI DPI:

- essere adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore (vedi 7.9.2 “Innocuità dei DPI”);
- essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro tenendo (vedi 7.9.1 “Principi di progettazione”);
- tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore e poter essere adattati all’utente secondo le sue necessità (vedi 7.9.3 “Fattori di comfort e di efficacia”);
- corredati da nota informativa (vedi 7.10.3 “Nota informativa del fabbricante”).

### 2. REQUISITI SUPPLEMENTARI COMUNI A DIVERSE CATEGORIE O TIPI DI DPI

(vedi appendice 3 “D. Lgs. 475/92, punto 2”)

### 3. REQUISITI SUPPLEMENTARI SPECIFICI PER I RISCHI DA PREVENIRE

(vedi appendice 3 “D. Lgs. 475/92, punto 3”)

## 7.9.1 Principi di progettazione

### Ergonomia

I DPI devono essere progettati e fabbricati in modo tale che, nelle condizioni d’impiego cui sono destinati, l’utente possa svolgere normalmente l’attività che lo espone a rischi, disponendo al tempo stesso di una protezione appropriata e del miglior livello possibile.

### Livelli e classi di protezione

- Livelli di protezione quanto possibili elevati.  
Il livello di protezione ottimale da prendere in considerazione all’atto della progettazione è quello al di là dal quale le limitazioni risultanti dal fatto di portare il DPI ostacolerebbero la sua effettiva utilizzazione durante l’esposizione al rischio o il normale svolgimento dell’attività.
- Classi di protezione adeguate a diversi livelli di un rischio.  
Qualora le diverse condizioni d’impiego prevedibili portino a distinguere vari livelli di uno stesso rischio, all’atto della progettazione del DPI devono essere prese in considerazione classi di protezione adeguate.

## 7.9.2 Innocuità dei DPI

Ovvero assenza di rischi e altri fattori di disturbo “autogeni”.

I DPI devono essere progettati e fabbricati in modo da non provocare rischi e altri fattori di disturbo nelle condizioni prevedibili d’impegno.

### **Materiali costitutivi appropriati**

I materiali costitutivi dei DPI e i loro eventuali prodotti di decomposizione non devono avere effetti nocivi per l'igiene o la salute dell'utilizzatore; devono quindi essere fabbricati con materiali con dimostrata idoneità chimica quale tessuti, materie plastiche, cuoio.

Si ricorda che nella normale condizione di utilizzo i materiali non devono rilasciare né deteriorarsi al punto di liberare sostanze classificate come cancerogene, mutagene, teratogene (tossiche per il ciclo riproduttivo), tossiche, allergeniche o nocive.

Al fine di garantire l'igiene dell'utilizzatore è importante porre molta attenzione all'eventuale presenza d'impurità, plastificanti, pigmenti e tinture, questi ultimi sia per la natura chimica sia per la resistenza alla sudorazione.

I materiali dovrebbero avere una bassa resistenza al vapor acqueo e/o un'elevata permeabilità all'aria e/o deve essere sufficientemente ventilato in modo da minimizzare la scomodità e lo stress termico.

### **Stato di superficie adeguato di ogni parte di un DPI a contatto con l'utilizzatore**

Ogni parte di un DPI a contatto, o suscettibile di entrare a contatto con l'utilizzatore durante l'impiego non deve avere asperità, spigoli vivi, sporgenze, ecc., suscettibili di provocare un'irritazione eccessiva o delle ferite.

### **Ostacoli massimi ammissibili per l'utilizzatore**

I DPI devono ostacolare il meno possibile i gesti da compiere, le posizioni da assumere e la percezione sensoriale e non devono essere all'origine di gesti che possano mettere in pericolo l'utilizzatore o altre persone.

## **7.9.3 Fattori di comfort e di efficacia**

### **Adeguamento dei DPI alla morfologia dell'utilizzatore.**

I DPI devono essere progettati e fabbricati in modo tale che l'utilizzatore li possa indossare nel modo più comodo, nella posizione appropriata, e devono essere adeguati al periodo necessario e prevedibile dell'impiego, tenendo conto dei fattori ambientali, dei gesti da compiere e delle posizioni da assumere.

Infatti, l'indumento non deve essere stretto da ostacolare il flusso sanguigno, né tanto largo da interferire con i movimenti.

A tal fine i DPI devono rispondere il più possibile alla morfologia dell'utilizzatore mediante ogni mezzo opportuno: adeguati sistemi di regolazione e di fissazione o una gamma sufficiente di misure e numeri.

### **Leggerezza e solidità di costruzione**

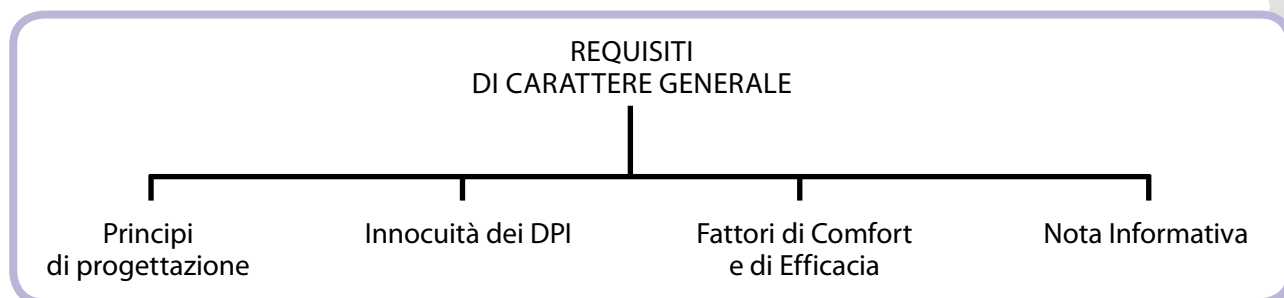
I DPI devono essere i più possibili leggeri senza pregiudizio per la solidità di costruzione e la loro efficacia. Oltre ai requisiti supplementari specifici cui i DPI devono rispondere per assicurare una protezione efficace contro i rischi da prevenire essi devono possedere una resistenza sufficiente nei confronti dei fattori ambientali inerenti alle condizioni d'impiego prevedibili.

### **Compatibilità necessaria tra i DPI che devono essere indossati simultaneamente dall'utilizzatore.**

I modelli di DPI immessi sul mercato da uno stesso fabbricante per assicurare simultaneamente la protezione di parti contigue del corpo devono essere tra loro compatibili, anche se di categoria o tipo o di modello diverso.

Assolutamente necessaria la valutazione dell' idoneità ovvero non idoneità all' utilizzo da parte dei lavoratori dei DPI. In particolare:

- uso di maschere facciali o di autorespiratori in presenza problemi respiratori;
- reazione cutanea a guanti, indumenti protettivi, maschere facciali per potenziali allergie;
- uso di calzature rigide per incompatibilità motoria.



In caso di rischi multipli che richiedono l'uso simultaneo di più DPI, questi devono essere tra loro compatibili e tali da mantenere, anche nell'uso simultaneo, la propria efficacia nei confronti del rischio e dei rischi corrispondenti.

## 7.10 SCELTA

I dispositivi devono essere:

- adeguati ai rischi risultanti nella valutazione, (vedi 7.2.2 “Schema indicativo per l’inventario dei rischi ai fini dell’impiego di attrezzature di protezione individuale”) da cui si evinca che gli stessi non possono essere evitati con altri mezzi,
- scelti in base alle informazioni e alle norme d’uso (vedi 7.10.2 “Norme UNI - Ambito generale”) fornite dal fabbricante a corredo dei DPI, in funzione di:
  - Entità del rischio,
  - Frequenza dell’esposizione al rischio, intendendo per “entità” sia l’aspetto qualitativo che quantitativo,
  - Caratteristiche del posto di lavoro di ciascun lavoratore,
  - Prestazioni del DPI.

Inoltre devono essere:

- **muniti del marchio CE.** Si ricorda, infatti, che è consentita l’immissione sul mercato di componenti non muniti della marcatura CE solo se sono destinati a essere incorporati in altri dispositivi di protezione, purché tali componenti non siano essenziali o indispensabili per il buon funzionamento del DPI.

In occasione di fiere, di esposizioni, di dimostrazioni o analoghe manifestazioni pubbliche, è consentita la presentazione di DPI che non muniti del marchio purché uno specifico cartello apposto in modo visibile indichi chiaramente la non conformità degli stessi e l’impossibilità di acquistarli prima che siano resi conformi dal fabbricante o dal suo rappresentante stabilito nel territorio comunitario.

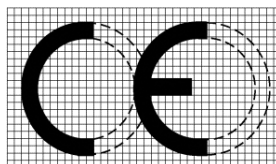
Al momento delle dimostrazioni devono essere prese le misure di sicurezza adeguate per assicurare la protezione delle persone.

La marcatura CE deve essere apposta su ogni DPI in modo visibile, leggibile ed indelebile per tutto il prevedibile periodo di durata del DPI. Tuttavia se ciò è impossibile, date le caratteristiche del prodotto, la marcatura CE può essere apposta sull’imballaggio.

È vietato apporre sul DPI marcature che possano indurre in errore i terzi circa il significato e il simbolo grafico della marcatura CE.

Sul DPI o sul suo imballaggio può essere apposto ogni altro marchio purché questo non limiti la visibilità o la leggibilità della marcatura CE.

In caso d’intervento di un organismo notificato nella fase di controllo della produzione, è aggiunto il suo numero d’identificazione (vedi schema “Marcatura”).



Simbolo grafico di conformità alla marcatura CE.

- In caso di riduzione o di ingrandimento della marcatura CE, devono essere rispettate le proporzioni indicate per il simbolo grafico graduato di cui sopra.
- I diversi elementi della marcatura CE devono avere sostanzialmente la stessa dimensione verticale che non può essere inferiore a 5 mm. Nel caso di DPI di piccole dimensioni si può derogare a detta dimensione minima.

- accompagnati dalla **dichiarazione di conformità CE**.

CATEGORIA	DPI	CERTIFICAZIONE
1° Categoria	DPI di progettazione semplice atti a salvaguardare da rischi di danni fisici di lieve entità	Dichiarazione di conformità CE da parte del costruttore (autocertificazione)
2° Categoria	DPI che non rientrano nelle altre due	Conformità CE + attestato di certificazione CE rilasciato da Organo notificato
3° Categoria	DPI di progettazione complessa destinati a salvaguardare da rischi di morte o di lesioni gravi e di carattere permanente	Certificazione come sopra + controllo della produzione da Organo competente

Marcatura CE (D.Lgs. del 2 gennaio 1997, n° 10)			
<b>1° cat.</b>	<b>2° cat.</b>	<b>3° cat.</b>	
		Controllo prodotto finito	Garanzia sistema qualità
CE	CE	CE *	CE 0000 **
<i>*numero di riconoscimento dell'organismo notificato da apporre anche per il controllo (interpretazione della DE 93/68)</i> <i>**numero di riconoscimento dell'organismo notificato</i>			

- corredati da nota informativa (vedi 7.10.3 "Nota informativa del fabbricante") redatta in modo preciso, comprensibile e almeno nella lingua italiana o comunque nella lingua comprensibile dal lavoratore; queste "istruzioni d'uso" sono una sorta di "carta d'identità" del DPI nella quale sono riportati tutti gli elementi necessari per l'identificazione e il corretto uso.



Pittogramma: indica la necessità di consultare attentamente la "nota informativa".

## 7.10.1 D. Lgs. 81/2008

### ALLEGATO VIII

(vedi 7.2.2 “Schema indicativo per l’inventario dei rischi ai fini dell’impiego di attrezzature di protezione individuale”)

## 7.10.2 Ambito generale

NORMA	TITOLO
UNI 10913	Dispositivi di protezione individuale - Linee guida per la redazione della nota informativa.
UNI EN 13921*	Dispositivi di protezione individuale - Principi ergonomici

\*Da “Comunicazione della Commissione nell’ambito dell’applicazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio, del 21 dicembre 1989, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale Testo rilevante ai fini del SEE (Pubblicazione di titoli e riferimenti di norme armonizzate ai sensi della direttiva)” Gazzetta ufficiale n. C 281 del 23/11/2007.

## 7.10.3 Nota informativa del fabbricante

La **nota informativa** è un “requisito essenziale di salute e di sicurezza”. È preparata e rilasciata obbligatoriamente dal fabbricante per i DPI immessi sul mercato.

Deve contenere, **oltre al nome e all’indirizzo del fabbricante o del suo mandatario nella Comunità**, ogni informazione utile concernente:

- Il richiamo alla lettura delle istruzioni d’uso.
- L’identificazione del Dispositivo di Protezione Individuale: denominazione commerciale ovvero altro sistema ugualmente efficace.
- La descrizione del Dispositivo di Protezione Individuale, completata con eventuali disegni/fotografie/ecc.
- Le istruzioni d’impiego: devono essere rese comprensibili sia gli elementi sia le indicazioni indispensabili al fine dell’uso corretto, quali:
  - tipologia delle protezioni offerte, specialmente quando sono limitate a particolari parti del corpo e/o sono parziali;
  - eventuali protezioni aggiuntive da adottare, riportando le opportune avvertenze relativamente la loro compatibilità;
  - modo e, quando richieste, sequenze per la corretta vestizione, anche tramite disegni/fotografie;
  - modo e sequenze per l’effettuazione di eventuali prove previste (es.: prova di tenuta della maschera), anche tramite disegni/fotografie;
  - descrizione e funzionamento di eventuali dispositivi particolari (es.: dispositivo di sfilamento rapido della scarpa antinfortunistica);
  - ecc.
- Le istruzioni di deposito: devono essere riportati tutti gli elementi e le indicazioni da applicare al fine del corretto immagazzinamento, quale ad es.:
  - lontananza da fonti di calore;



- condizioni ambientali particolari;
- evitare schiacciamenti;
- ecc.
- Le istruzioni di pulizia, di manutenzione e di disinfezione: devono essere chiarite le modalità e le limitazioni per l'adeguata effettuazione sia della pulizia sia della disinfezione, quando richiesta. Se del caso, specificare i tipi di prodotto consigliati e sconsigliati.  
La manutenzione, la cui periodicità dovrebbe essere indicata, può essere:
  - ordinaria: svolta direttamente dall'utilizzatore; devono essere indicate in modo chiaro, se opportuno con l'ausilio di disegni/fotografie, le parti e/o le componenti che possono essere manipolate;
  - straordinaria: effettuata dal fabbricante ovvero dal punto di assistenza.  
La scorretta pulizia/manutenzione/disinfezione o l'assenza della stessa potrebbe compromettere l'efficacia tecnica del DPI e qualora non fossero rispettate le indicazioni riportate nella nota informativa, la tutela giuridica.
- Le istruzioni di smaltimento: sono riportate indicazioni sulle modalità di smaltimento (es: incenerimento, seppellimento in discarica). L'eventuale limitazione allo smaltimento dipende dal contaminante.
- Le prestazioni ottenute agli esami tecnici effettuati per verificare i livelli o le classi di protezione del DPI, che sono i valori che il fabbricante s'impegna a garantire.
- Le classi di protezione adeguate a diversi livelli a rischio e i corrispondenti limiti di utilizzazione, con il significato, la suddivisione e tutti i riferimenti atti a individuare il livello di rischio stesso.
- Le caratteristiche tecniche, riportando gli elementi di rilevante importanza al fine della corretta scelta, quali ad es.: taglia/misura, riferimento ai materiali che lo costituiscono, destinazione d'uso specifiche, limitazioni, colorazioni identificative/distintive, ecc.
- Gli accessori utilizzabili con i DPI e le caratteristiche dei pezzi di ricambio appropriati: si devono descrivere le modalità e/o le azioni necessarie per assemblare e/o montare gli accessori o le parti di ricambio, e le procedure da seguire al fine della verifica dell'efficienza dell'insieme.  
Le caratteristiche dei pezzi di ricambio, quali ad es. i codici d'identificazione o a barre, part number, ecc. devono essere elencate al fine della precisa identificazione.
- La data e il termine di scadenza dei DPI e di alcuni dei loro componenti: se le prestazioni previste dal progettatore per i DPI allo stato nuovo possono diminuire notevolmente a seguito di un fenomeno d'invecchiamento, causato anche al periodo d'immagazzinamento, su ogni esemplare o componente intercambiabile di DPI immesso sul mercato e sull'imballaggio deve figurare la data di fabbricazione e/o, se possibile, quella di scadenza impressa in modo indelebile e senza possibilità di interpretazione erranea.
- La durata: se il fabbricante non può impegnarsi per quanto riguarda la "durata" di un DPI, deve indicare nella sua nota informativa ogni dato utile che permetta all'acquirente o all'utilizzatore di determinare un termine di scadenza ragionevolmente praticabile in relazione alla qualità del modello e alle condizioni effettive di deposito, d'impiego, di pulizia, di revisione e di manutenzione.  
Qualora si constatasse che i DPI subiscono un'alterazione rapida e sensibile delle prestazioni a causa dell'invecchiamento provocato dall'applicazione periodica di un processo di pulitura raccomandato dal fabbricante, quest'ultimo deve fornire l'indicazione del numero massimo di pulitura dopo il quale è opportuno revisionare o sostituire il DPI, qualora non fosse possibile apporlo su ciascun dispositivo posto in commercio e obbligatorio posizionarlo sul contenitore (sacchetto, scatola, imballaggio generico) che li contiene.
- Il tipo di imballaggio appropriato per il trasporto dei DPI.

- Il significato della marcatura: quando, oltre alla marcatura CE, sono presenti altri elementi necessari al fine della corretta identificazione e utilizzo (es: pittogrammi che si riferiscono alla protezione chimica, pittogrammi indicanti le misure del corpo e le corrispondenti taglie, pittogrammi per la manutenzione, ecc.), chiarirne il significato preferibilmente in forma tabellare.
  - Se del caso, i riferimenti delle direttive applicate: Qualora i DPI siano disciplinati da altre norme relative ad aspetti diversi e che prevedono l'apposizione della marcatura CE, quest'ultima indica che il DPI si presume conforme a tali norme. Tuttavia, nel caso in cui sia lasciata al fabbricante la facoltà di scegliere il regime da applicare durante il periodo transitorio, la marcatura CE indica che gli apparecchi soddisfano soltanto le norme applicate dal fabbricante; in questo caso, nei documenti, nelle avvertenze o nei fogli d'istruzione che devono accompagnare i DPI, sono riportati i riferimenti alle norme comunitarie applicate (art. 12-bis comma 1 del D. Lgs. 475/92).
- Nome, indirizzo, numero di identificazione degli organismi notificati che intervengono nella fase di certificazione dei DPI.
- Avvertenze: può essere necessario evidenziare:
  - necessità di verifica dell'integrità del DPI prima dell'uso (es: l'integrità del respiratore va sempre controllata, anche nel caso di maschere tenute a disposizione per i casi di emergenza);
  - alcune limitazioni del DPI (es: limite di barriera della tuta nel caso di utilizzo di sostanze pericolose erogate con spruzzo);
  - obbligo di addestramento (DPI di III° categoria e per l'udito);
  - obbligo di conservare la nota informativa per tutta la durata dell'uso del DPI.





## 7.11 REGOLE INTERNE DI APPROVVIGIONAMENTO

Il Datore di Lavoro (DDL), in collaborazione con il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP):

- verifica i DPI con marchio CE consegnati dal fornitore e la documentazione obbligatoria;
- verifica che le istruzioni d'uso siano in lingua comprensibile per il lavoratore;
- stabilisce le procedure aziendali di consegna, utilizzo, custodia, controllo, pulizia, nonché manutenzione, riparazione, sostituzione dei DPI secondo le eventuali indicazioni fornite dal fabbricante, e quelle di riconsegna e il deposito al termine dell'utilizzo;
- destina ogni DPI a un uso personale e, qualora le circostanze richiedano l'uso di uno stesso DPI da parte di più persone, prende misure adeguate affinché tale uso non ponga alcun problema sanitario e igienico ai vari utilizzatori;
- verifica il corretto utilizzo dei DPI rispetto le procedure e le istruzioni fornite;
- aggiorna la scelta dei DPI al variare dei rischi "residui" presenti sul luogo di lavoro.



## 7.12 INFORMAZIONE, FORMAZIONE, ADDESTRAMENTO

Il datore di lavoro, o un suo delegato, provvede affinché:

- i lavoratori siano adeguatamente informati e formati sui DPI prima che li debbano utilizzare (quando, perché, come usarli e non usarli, ecc.) organizzando, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico;
- per i DPI di 3a categoria e per i dispositivi di protezione dell'udito si effettui anche l'addestramento degli utilizzatori;
- l'attività di informazione, formazione ed addestramento dei lavoratori sia registrata.

Fermo restando quanto previsto dalla legge 18 dicembre 1973, n. 877, ai lavoratori a domicilio e ai lavoratori che rientrano nel campo di applicazione del contratto collettivo dei proprietari di fabbricati trovano applicazione gli obblighi di informazione e formazione. Ad essi devono inoltre essere forniti i necessari dispositivi di protezione individuali in relazione alle effettive mansioni assegnate.



## 7.13 CONSEGNA

Ogni lavoratore deve avere i propri DPI per uso personale, salvo particolari circostanze (es. imbracature) per le quali il DDL prende le misure adeguate affinché tale uso non ponga alcun problema sanitario e igienico ai vari utilizzatori. Il DDL, o un suo delegato, provvede a fornire i DPI completi di relativa Nota Informativa ai lavoratori; la copia di ogni Nota Informativa è consegnata anche al Preposto.

## 7.14 UTILIZZO E VIGILANZA

I lavoratori utilizzano i DPI messi a loro disposizione, non apportano modifiche di propria iniziativa ai DPI stessi messi a loro disposizione che, al termine dell'uso, riconsegneranno seguendo le procedure aziendali. Il DDL o i Preposti vigilano affinché i lavoratori utilizzino i DPI:

- mantenendoli puliti, in efficienza e correttamente conservati;
- attenendosi all'informazione, formazione e addestramento organizzato ed effettuato e alle disposizioni aziendali;
- segnalando immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto qualsiasi difetto o inconveniente (es: rottura) da essi rilevato nei DPI messi a loro disposizione.





## 7.15 PULIZIA E MANUTENZIONE

Il DDL, o un suo delegato, provvede periodicamente e secondo necessità a far eseguire la pulizia dei DPI o alla loro sostituzione, anche in relazione alla Nota Informativa del Fabbricante ([vedi 7.10.3 "Nota informativa del fabbricante"](#)).





## 7.16 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

**Decreto Legislativo 4 dicembre 1992**, n. 475 (vedi [appendice 3 "D. Lgs. 475/92"](#)) "Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale (pubblicato su Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale 9 dicembre 1992 n. 289).

**Decreto Ministeriale 2 maggio 2001** "Criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI)" (pubblicato su Supplemento ordinario alla Gazzetta ufficiale 8 settembre 2001 n. 209) (vedi [appendice 5 "D.M. 2 Maggio 2001"](#)).

**Decreto Ministeriale 7 dicembre 2007** "Quinto elenco riepilogativo di norme armonizzate concernente l'attuazione della direttiva n° 89/689/CEE relativa ai dispositivi di protezione individuale" (pubblicato su Supplemento straordinario della Gazzetta Ufficiale del 7/2/2008 n. 32).

**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" (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 - Supplemento Ordinario n. 108).

## 7.17 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE NEL SETTORE “IMPIANTISTICA ELETTRICA”

Il comparto Impiantistica elettrica in cantiere è caratterizzato da rischi (vedi 1.1 “Situazione da valutare prima di accedere al cantiere”) di natura diversa, la cui “prevenzione” comporta l’adozione di misure tecniche di prevenzione, di mezzi di protezione collettiva, di misure, metodi o procedimenti di organizzazione del lavoro.

Si ricorre all’uso dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) solo quando i rischi, prevalentemente di natura igienico-ambientale e di sicurezza, non possono essere evitati o sufficientemente ridotti.

La completezza, coerenza e correttezza della specifica “valutazione dei rischi”, nella quale siano esplicitati i criteri adottati per la valutazione stessa, è pertanto fondamentale per definire la natura ed entità del “rischio residuo” in ogni fase del ciclo produttivo e di conseguenza la necessità o meno di adozione di DPI, la loro tipologia e le loro caratteristiche specifiche.

I principali DPI, da adottare a seguito delle risultanze della valutazione dei rischi, sono schematicamente i seguenti:

PRINCIPALI RISCHI	PRINCIPALI DPI (Dispositivi di Protezione Individuali)
Polveri, fibre Proiezione di schegge Gas tossici o infiammabili Ambienti confinati Rischio seppellimento	Dispositivi di protezione delle vie respiratorie Dispositivi di protezione degli occhi e del viso Dispositivi di protezione del corpo Dispositivi per la comunicazione con l’esterno
Caduta dall’alto, inciampo, scivolamento	Dispositivi di protezione del corpo Dispositivi di protezione contro la caduta dall’alto
Caduta di oggetti o detriti dall’alto Lavori con mezzi meccanici	Dispositivi di protezione della testa Dispositivi di protezione del corpo Dispositivi di protezione dei piedi
Punture di chiodi o elementi metallici Urti contro oggetti, attrezzature o materiali Colpi o tagli da attrezzature Elettrocuzione Scottature e bruciature Proiezione di schegge Schiacciamento delle dita	Dispositivi di protezione degli occhi e del viso Dispositivi di protezione delle mani Dispositivi di protezione del corpo Dispositivi di protezione dei piedi
Rumore	Dispositivi di protezione dell’udito
Vibrazioni	Dispositivi di protezione delle mani

Un indefinito numero di DPI è oramai presente sul mercato. Tali DPI si differenziano non solo per costi, ma anche per grado di protezione, comfort, peso. È quindi utile cercare il modello che sia non solo più idoneo in funzione del rischio valutato, ma anche più “comodo”.

E sarà importante coinvolgere nella scelta anche i lavoratori in quanto utilizzatori, sia per avere il loro parere sul modello del DPI scelto in base alle caratteristiche individuali, sia per farli partecipare attivamente e prevenire così eventuali successive “scuse” per il non utilizzo.

Non solo i preposti, ma anche i dirigenti e il datore di lavoro devono utilizzare i DPI adottati, per dare “il buon esempio” e per dimostrare la “condivisione” della scelta, e quindi anche del “disagio”.

Si consiglia, laddove sia possibile e/o fattibile, un impiego graduale del DPI, specialmente se è previsto un uso continuativo, al fine di ridurre il senso di disagio collegato al primo utilizzo. Qualora il senso di disagio non sparisca né si riduca sensibilmente, sarà utile verificare se il DPI adottato è effettivamente adatto al lavoro espletato o alle caratteristiche del lavoratore.

Si sottolinea, inoltre, che l'uso di un DPI non perfettamente "idoneo" al suo impiego e/o l'uso scorretto dello stesso possono rappresentare un rischio aggiuntivo come per esempio il trascinarsi di un guanto dagli organi in movimento di un impianto.

È compito del Datore di Lavoro, in collaborazione con i lavoratori, mantenere in efficienza e in buone condizioni igieniche i DPI organizzando un programma di pulizia, manutenzione e verifica dell'efficienza degli stessi con appropriati controlli periodici.

L'informazione sugli infortuni avvenuti per il mancato uso dei DPI ma anche sui mancati infortuni è uno strumento educativo che assieme alla formazione e l'addestramento permettono di far capire ai lavoratori quali possono essere le conseguenze reali dei rischi cui possono essere esposti, con conseguente modifica del comportamento d'uso e miglior comprensione e condivisione delle regole interne di approvvigionamento (vedi 7.11 "Regole interne di approvvigionamento").

Relativamente ai comportamenti d'uso, si evidenzia che così come quelli "scorretti" andrebbero ripresi, quelli "corretti" andrebbero evidenziati e gratificati, al fine di rinforzare positivamente il comportamento stesso.



**D. LGS. 81/08, ARTICOLI 74-79**

**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” (PUBBLICATO NELLA GAZZETTA UFFICIALE N. 101 DEL 30 APRILE 2008 - SUPPLEMENTO ORDINARIO N. 108)**

**TITOLO III - USO DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO E DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**

## Capo II - Uso dei dispositivi di protezione individuale

**ART. 74 - Definizioni**

1. Si intende per dispositivo di protezione individuale, di seguito denominato «DPI», qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni complemento o accessorio destinato a tale scopo.
2. Non costituiscono DPI:
  - a) gli indumenti di lavoro ordinari e le uniformi non specificamente destinati a proteggere la sicurezza e la salute del lavoratore;
  - b) le attrezzature dei servizi di soccorso e di salvataggio;
  - c) le attrezzature di protezione individuale delle forze armate, delle forze di polizia e del personale del servizio per il mantenimento dell’ordine pubblico;
  - d) le attrezzature di protezione individuale proprie dei mezzi di trasporto stradali;
  - e) i materiali sportivi quando utilizzati a fini specificamente sportivi e non per attività lavorative;
  - f) i materiali per l’autodifesa o per la dissuasione;
  - g) gli apparecchi portatili per individuare e segnalare rischi e fattori nocivi.

**ART. 75 - Obbligo di uso**

1. I DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di riorganizzazione del lavoro.

**ART. 76 - Requisiti dei DPI**

1. I DPI devono essere conformi alle norme di cui al decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, e sue successive modificazioni.
2. I DPI di cui al comma 1 devono inoltre:
  - a) essere adeguati ai rischi da prevenire, senza comportare di per sé un rischio maggiore;
  - b) essere adeguati alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro;
  - c) tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute del lavoratore;
  - d) poter essere adattati all’utilizzatore secondo le sue necessità.
3. In caso di rischi multipli che richiedono l’uso simultaneo di più DPI, questi devono essere tra loro compatibili e tali da mantenere, anche nell’uso simultaneo, la propria efficacia nei confronti del rischio e dei rischi corrispondenti.

**ART. 77 - Obblighi del datore di lavoro**

1. Il datore di lavoro ai fini della scelta dei DPI:
  - a) effettua l'analisi e la valutazione dei rischi che non possono essere evitati con altri mezzi;
  - b) individua le caratteristiche dei DPI necessarie affinché questi siano adeguati ai rischi di cui alla lettera a), tenendo conto delle eventuali ulteriori fonti di rischio rappresentate dagli stessi DPI;
  - c) valuta, sulla base delle informazioni e delle norme d'uso fornite dal fabbricante a corredo dei DPI, le caratteristiche dei DPI disponibili sul mercato e le raffronta con quelle individuate alla lettera b);
  - d) aggiorna la scelta ogni qualvolta intervenga una variazione significativa negli elementi di valutazione.
2. Il datore di lavoro, anche sulla base delle norme d'uso fornite dal fabbricante, individua le condizioni in cui un DPI deve essere usato, specie per quanto riguarda la durata dell'uso, in funzione di:
  - a) entità del rischio;
  - b) frequenza dell'esposizione al rischio;
  - c) caratteristiche del posto di lavoro di ciascun lavoratore;
  - d) prestazioni del DPI.
3. Il datore di lavoro, sulla base delle indicazioni del decreto di cui all'articolo 79, comma 2, fornisce ai lavoratori DPI conformi ai requisiti previsti dall'articolo 76.
4. Il datore di lavoro:
  - a) mantiene in efficienza i DPI e ne assicura le condizioni d'igiene, mediante la manutenzione, le riparazioni e le sostituzioni necessarie e secondo le eventuali indicazioni fornite dal fabbricante;
  - b) provvede a che i DPI siano utilizzati soltanto per gli usi previsti, salvo casi specifici ed eccezionali, conformemente alle informazioni del fabbricante;
  - c) fornisce istruzioni comprensibili per i lavoratori;
  - d) destina ogni DPI ad un uso personale e, qualora le circostanze richiedano l'uso di uno stesso DPI da parte di più persone, prende misure adeguate affinché tale uso non ponga alcun problema sanitario e igienico ai vari utilizzatori;
  - e) informa preliminarmente il lavoratore dei rischi dai quali il DPI lo protegge;
  - f) rende disponibile nell'azienda ovvero unità produttiva informazioni adeguate su ogni DPI;
  - g) stabilisce le procedure aziendali da seguire, al termine dell'utilizzo, per la riconsegna e il deposito dei DPI;
  - h) assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.
5. In ogni caso l'addestramento è indispensabile:
  - a) per ogni DPI che, ai sensi del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, appartenga alla terza categoria;
  - b) per i dispositivi di protezione dell'udito.

**ART. 78 - Obblighi dei lavoratori**

1. In ottemperanza a quanto previsto dall'articolo 20, comma 2, lettera h), i lavoratori si sottopongono al programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro nei casi ritenuti necessari ai sensi dell'articolo 77 commi 4, lettera h), e 5.
2. In ottemperanza a quanto previsto dall'articolo 20, comma 2, lettera d), i lavoratori utilizzano i DPI messi a loro disposizione conformemente all'informazione e alla formazione ricevute e all'addestramento eventualmente organizzato ed espletato.
3. I lavoratori:
  - a) provvedono alla cura dei DPI messi a loro disposizione;
  - b) non vi apportano modifiche di propria iniziativa.
4. Al termine dell'utilizzo i lavoratori seguono le procedure aziendali in materia di riconsegna dei DPI.
5. I lavoratori segnalano immediatamente al datore di lavoro o al dirigente o al preposto qualsiasi difetto o inconveniente da essi rilevato nei DPI messi a loro disposizione.

**ART. 79 - Criteri per l'individuazione e l'uso**

1. Il contenuto dell'allegato VIII, costituisce elemento di riferimento per l'applicazione di quanto previsto all'articolo 77, commi 1 e 4.
2. Con decreto del Ministro del lavoro e della previdenza sociale, di concerto con il Ministro dello sviluppo economico, sentita la Commissione consultiva permanente di cui all'articolo 6, tenendo conto della natura, dell'attività e dei fattori specifici di rischio sono indicati:
  - a) i criteri per l'individuazione e l'uso dei DPI;
  - b) le circostanze e le situazioni in cui, ferme restando le priorità delle misure di protezione collettiva, si rende necessario l'impiego dei DPI.

**D. LGS. 81/2008 - ALL. VIII****2. ELENCO INDICATIVO E NON ESAURIENTE DELLE ATTREZZATURE DI PROTEZIONE INDIVIDUALE****Dispositivi di protezione della testa**

- Caschi di protezione per l'industria (caschi per miniere, cantieri di lavori pubblici, industrie varie);
- Copricapo leggero per proteggere il cuoio capelluto (berretti, cuffie, retine con o senza visiera);
- Copricapo di protezione (cuffie, berretti, cappelli di tela cerata ecc., in tessuto, in tessuto rivestito, ecc.).

**Dispositivi di protezione dell'udito**

- Palline e tappi per le orecchie;
- Caschi (comprendenti l'apparato auricolare);
- Cuscinetti adattabili ai caschi di protezione per l'industria;
- Cuffie con attacco per ricezione a bassa frequenza;
- Dispositivi di protezione contro il rumore con apparecchiature di intercomunicazione.

**Dispositivi di protezione degli occhi e del viso**

- Occhiali a stanghette;
- Occhiali a maschera;
- Occhiali di protezione, contro i raggi X, i raggi laser, le radiazioni ultraviolette, infrarosse, visibili;
- Schermi facciali;
- Maschera e caschi per la saldatura ad arco (maschere a mano, a cuffia o adattabili a caschi protettivi).

**Dispositivi di protezione delle vie respiratorie**

- Apparecchi antipolvere, antigas e contro le polveri radioattive;
- Apparecchi isolanti a presa d'aria;
- Apparecchi respiratori con maschera per saldatura amovibile;
- Apparecchi e attrezzature per sommozzatori;
- Scafandri per sommozzatori.

**Dispositivi di protezione delle mani e delle braccia**

- Guanti contro le aggressioni meccaniche (perforazioni, tagli, vibrazioni, ecc.); contro le aggressioni chimiche, per elettricisti e antitermici;
- Guanti a sacco;
- Ditali;
- Manicotti;
- Fasce di protezione dei polsi;
- Guanti a mezze dita;
- Manopole.

**Dispositivi di protezione dei piedi e delle gambe**

- Scarpe basse, scarponi, tronchetti, stivali di sicurezza;
- Scarpe a slacciamento o sganciamento rapido;
- Scarpe con protezione supplementare della punta del piede;
- Scarpe e soprascarpe con suola anticalore;
- Scarpe, stivali e soprastivali di protezione contro il calore;



- Scarpe, stivali e soprastivali di protezione contro il freddo;
- Scarpe, stivali e soprastivali di protezione contro le vibrazioni;
- Scarpe, stivali e soprastivali di protezione antistatici;
- Scarpe, stivali e soprastivali di protezione isolanti;
- Stivali di protezione contro le catene delle trincee meccaniche;
- Zoccoli;
- Ginocchiere.

#### **Dispositivi di protezione amovibili del collo del piede**

- Ghette;
- Soole amovibili (anticalore, antiperforazione o antitranspirazione);
- Ramponi amovibili per ghiaccio, neve, terreno sdruciolevole;
- Dispositivi di protezione della pelle;
- Creme protettive/pomate.

#### **Dispositivi di protezione del tronco e dell'addome**

- Giubbotti, giacche e grembiuli di protezione contro le aggressioni meccaniche (perforazioni, tagli, spruzzi di metallo fuso, ecc.);
- Giubbotti, giacche e grembiuli di protezione contro le aggressioni chimiche;
- Giubbotti termici;
- Giubbotti di salvataggio;
- Grembiuli di protezione contro i raggi x;
- Cintura di sicurezza del tronco.

#### **Dispositivi dell'intero corpo**

- Attrezzature di protezione contro le cadute;
- Attrezzature cosiddette anticaduta (attrezzature complete comprendenti tutti gli accessori necessari al funzionamento);
- Attrezzature con freno "ad assorbimento di energia cinetica" (attrezzature complete comprendenti tutti gli accessori necessari al funzionamento).

#### **Dispositivo di sostegno del corpo (imbracatura di sicurezza)**

- Indumenti di protezione;
- Indumenti di lavoro cosiddetti "di sicurezza" (due pezzi e tute);

- Indumenti di protezione contro le aggressioni meccaniche (perforazioni, tagli, ecc.);
- Indumenti di protezione contro le aggressioni chimiche;
- Indumenti di protezione contro gli spruzzi di metallo fuso e di raggi infrarossi;
- Indumenti di protezione contro il calore;
- Indumenti di protezione contro il freddo;
- Indumenti di protezione contro la contaminazione radioattiva;
- Indumenti antipolvere;
- Indumenti antigas;
- Indumenti ed accessori (bracciali e guanti, ecc.) fluorescenza di segnalazione, catarifrangenti;
- Coperture di protezione.

## D. LGS. 475/92 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

### IL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA

Visti gli articoli 76 e 87 della Costituzione; Visto l'articolo 42 della legge 19 febbraio 1992, n. 142, recante delega al Governo per l'attuazione della direttiva n. 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale; Vista la deliberazione del Consiglio dei ministri, adottata nella riunione del 4 dicembre 1992; Sulla proposta dei Ministri per il coordinamento delle politiche comunitarie e dell'industria, del commercio e dell'artigianato, di concerto con i Ministri degli affari esteri, di grazia e giustizia e del tesoro; Emano il seguente decreto legislativo:

#### ART. 1 - (Campo di applicazione e definizione)

1. Le norme del presente decreto si applicano ai dispositivi di protezione individuale, nel seguito indicati con la sigla DPI.
2. Agli effetti di cui al comma 1, si intendono per DPI i prodotti che hanno la funzione di salvaguardare la persona che l'indossi o comunque li porti con sé da rischi per la salute e la sicurezza.
3. Sono anche considerati DPI:
  - a) l'insieme costituito da prodotti diversi, collegati ad opera del costruttore, destinato a tutelare la persona da uno o più rischi simultanei;
  - b) un DPI collegato, anche se separabile, ad un prodotto non specificamente destinato alla protezione della persona che lo indossi o lo porti con sé;
  - c) i componenti intercambiabili di un DPI, utilizzabili esclusivamente quali parti di quest'ultimo e indispensabili per il suo corretto funzionamento;
  - d) i sistemi di collegamento di un DPI ad un dispositivo esterno, commercializzati contemporaneamente al DPI, anche se non destinati ad essere utilizzati per l'intero periodo di esposizione a rischio.
4. Sono esclusi dal campo di applicazione del presente decreto i DPI riportati nell'allegato I.

#### ART. 2 - (Norme armonizzate e norme nazionali)

1. Ai sensi del presente decreto, si intendono per norme armonizzate le disposizioni di carattere tecnico adottate da organismi di normazione europei su incarico della commissione CEE.
2. I riferimenti delle norme nazionali che traspongono le norme armonizzate sono emanati con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato di concerto con il Ministro del lavoro e della previdenza sociale, da pubblicarsi nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.
3. In assenza di norme armonizzate, il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato di concerto con il Ministro del lavoro e della previdenza sociale individua con decreto da pubblicarsi nella Gazzetta Ufficiale le norme nazionali compatibili con i requisiti essenziali di sicurezza di cui all'allegato II del presente decreto.
4. Gli Enti normatori italiani, in sede di elaborazione delle norme armonizzate, consultano preventivamente le organizzazioni sindacali dei datori di lavoro e dei lavoratori maggiormente rappresentative a livello nazionale.
5. I DPI che rispondono ai requisiti previsti dalle norme di cui al comma 2 si presumono conformi ai requisiti essenziali di sicurezza nell'allegato II (1).

(1) Comma aggiunto dall'art. 2, comma 1, D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10.

#### ART. 3 - (Requisiti essenziali di sicurezza)

1. I DPI non possono essere immessi sul mercato e in servizio se non rispondono ai requisiti essenziali di sicurezza specificati nell'allegato II.
2. Si considerano conformi ai requisiti essenziali di cui al comma 1 i DPI muniti della marcatura CE per i quali il fabbricante o il suo rappresentante stabilito nel territorio comunitario sia in grado di presentare, a richiesta, la documentazione di cui all'articolo 11, nonché, relativamente ai DPI di seconda e terza categoria, l'attestato di certificazione di cui all'articolo 7.

3. È consentita l'immissione sul mercato di componenti di DPI non muniti della marcatura CE se sono destinati ad essere incorporati in altri DPI, purché tali componenti non siano essenziali o indispensabili per il buon funzionamento del DPI.
4. In occasione di fiere, di esposizioni, di dimostrazioni o analoghe manifestazioni pubbliche, è consentita la presentazione di DPI che non sono conformi alle disposizioni del presente decreto, purché un apposito cartello apposto in modo visibile indichi chiaramente la non conformità degli stessi e l'impossibilità di acquistarli prima che siano resi conformi dal fabbricante o dal suo rappresentante stabilito nel territorio comunitario. Al momento delle dimostrazioni devono essere prese le misure di sicurezza adeguate per assicurare la protezione delle persone.

N.B.: Articolo così sostituito dall'art. 3, comma 1, D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10.

#### ART. 4 - (Categorie di DPI)

1. I DPI sono suddivisi in tre categorie.
2. Appartengono alla prima categoria, i DPI di progettazione semplice destinati a salvaguardare la persona da rischi di danni fisici di lieve entità. Nel progetto deve presupporre che la persona che usa il DPI abbia la possibilità di valutarne l'efficacia e di percepire, prima di riceverne pregiudizio, la progressiva verifica di effetti lesivi.
3. Rientrano esclusivamente nella prima categoria i DPI che hanno la funzione di salvaguardare da:
  - a) azioni lesive con effetti superficiali prodotte da strumenti meccanici (1);
  - b) azioni lesive di lieve entità e facilmente reversibili causate da prodotti per la pulizia (1);
  - c) rischi derivanti dal contatto o da urti con oggetti caldi, che non espongano ad una temperatura superiore a 50 °C;
  - d) ordinari fenomeni atmosferici nel corso di attività professionali;
  - e) urti lievi e vibrazioni inidonei a raggiungere organi vitali ed a provocare lesioni a carattere permanente;
  - f) azione lesiva dei raggi solari.
4. Appartengono alla seconda categoria i DPI che non rientrano nelle altre due categorie.
5. Appartengono alla terza categoria i DPI di progettazione complessa destinati a salvaguardare da rischi di morte o di lesioni gravi e di carattere permanente. Nel progetto deve presupporre che la persona che usa il DPI non abbia la possibilità di percepire tempestivamente la verifica istantanea di effetti lesivi.
6. Rientrano esclusivamente nella terza categoria:
  - a) gli apparecchi di protezione respiratoria filtranti contro gli aerosol solidi, liquidi o contro i gas irritanti, pericolosi, tossici o radiotossici;
  - b) gli apparecchi di protezione isolanti, ivi compresi quelli destinati all'immersione subacquea;
  - c) i DPI che assicurano una protezione limitata nel tempo contro le aggressioni chimiche e contro le radiazioni ionizzanti;
  - d) i DPI per attività in ambienti con condizioni equivalenti ad una temperatura d'aria non inferiore a 100 °C, con o senza radiazioni infrarosse, fiamme o materiali in fusione;
  - e) i DPI per attività in ambienti con condizioni equivalenti ad una temperatura d'aria non superiore a -50 °C;
  - f) i DPI destinati a salvaguardare dalle cadute dall'alto;
  - g) i DPI destinati a salvaguardare dai rischi connessi ad attività che espongano a tensioni elettriche pericolose o utilizzati come isolanti per alte tensioni elettriche;
  - h) i caschi e le visiere per motociclisti (2).

(1) Lettera così sostituita dall'art. 4, comma 1, D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10.

(2) Lettera soppressa dall'art. 4, comma 2, D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10.

**ART. 5 - (Procedure di certificazione CE)**

1. Prima di procedere alla produzione di DPI di seconda o di terza categoria, il fabbricante o il rappresentante stabilito nel territorio comunitario deve chiedere il rilascio dell'attestato di certificazione CE di cui all'articolo 7 (1).
2. Prima di commercializzare un DPI di qualsiasi categoria, il costruttore o un suo rappresentante residente nella Comunità europea deve preparare la documentazione tecnica di costruzione di cui all'allegato III, anche al fine di esibirla, a richiesta, all'organismo di controllo o all'amministrazione di vigilanza.
3. I DPI di qualsiasi categoria sono oggetto della dichiarazione di conformità CE di cui all'art. 11.
4. I DPI di terza categoria sono soggetti alle procedure di cui agli artt. 8, 9 e 10.

(1) Comma così sostituito dall'art. 5, comma 1, D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10.

**ART. 6 - (Organismi di controllo)**

1. Le attività di cui agli artt. 7, 8, 9 e 10 sono effettuate da organismi di controllo autorizzati ai sensi del presente articolo.
2. Possono essere autorizzati organismi in possesso dei requisiti minimi di cui all'allegato V e degli altri requisiti stabiliti, unitamente al contenuto della domanda di autorizzazione, con decreto del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato da emanarsi entro trenta giorni dall'entrata in vigore del presente decreto.
3. La domanda di autorizzazione è presentata all'Ispettorato tecnico dell'industria del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato.
4. L'autorizzazione è rilasciata con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato e del Ministro del lavoro e della previdenza sociale, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale.
5. Le spese per le attività di cui al comma 1 sono a totale carico del costruttore o del suo rappresentante stabilito nella Comunità europea.
6. Le amministrazioni che hanno rilasciato l'autorizzazione vigilano sull'attività degli organismi di controllo autorizzati e hanno facoltà di procedere, anche attraverso i propri uffici periferici, ad ispezioni e verifiche per accertare la permanenza dei requisiti di cui al comma 1 e il regolare svolgimento delle procedure previste dal presente decreto.
7. Qualora l'organismo di controllo non soddisfi più i requisiti di cui al comma 1, l'autorizzazione è revocata con decreto interministeriale nelle stesse forme di cui al comma 4.
8. Il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, tramite il Ministero degli affari esteri, comunica alla Commissione europea e agli altri Stati membri l'elenco degli organismi autorizzati di cui al comma 1, indicandone i compiti specifici. Il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato cura la pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana dell'elenco degli organismi e dei relativi aggiornamenti pubblicati dalla Commissione europea nella Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee, completi del numero di identificazione loro attribuito dalla Commissione europea (1).

(1) Comma così sostituito dall'art. 6, comma 1, D.L.gs. 2 gennaio 1997, n. 10.

**ART. 7 - (Attestato di certificazione CE)**

1. L'attestato di certificazione CE è l'atto con il quale un organismo di controllo autorizzato attesta che un modello di DPI è stato realizzato in conformità alle disposizioni del presente decreto.

2. La domanda di certificazione CE è presentata dal costruttore o da un suo rappresentante residente nella Comunità europea, ad un solo organismo di controllo per ogni modello di DPI.
3. Nella domanda sono compresi:
  - a) il nome e l'indirizzo del costruttore e, se diverso, del richiedente, nonché la ditta e la sede dell'impresa, se il costruttore è un imprenditore individuale; la ragione o la denominazione sociale e la sede principale, se trattasi di società;
  - b) il luogo di produzione del DPI;
  - c) la documentazione tecnica di costruzione indicata nell'allegato III.
4. La domanda è corredata da sufficienti esemplari del modello per cui si chiede la certificazione.
5. L'organismo di controllo verifica la conformità della documentazione tecnica di fabbricazione alle norme armonizzate di cui all'art. 2.
6. Qualora non esistano norme armonizzate o il costruttore non le abbia applicate o le abbia applicate solo parzialmente, l'organismo di controllo verifica la conformità delle specifiche tecniche di costruzione ai requisiti essenziali di cui all'allegato II e, successivamente, la conformità della documentazione tecnica di fabbricazione alle specifiche tecniche.
7. Completate le verifiche di cui ai commi 5 e 6 e accertato che il modello sia stato realizzato conformemente alla documentazione tecnica di fabbricazione e che sia adoperabile in sicurezza secondo l'impiego previsto, l'organismo di controllo effettua gli esami e le prove necessarie per stabilire la rispondenza del modello alle norme armonizzate di cui all'art. 2.
8. Nelle ipotesi di cui al comma 6, accertata la conformità delle specifiche tecniche di costruzione ai requisiti essenziali di cui all'allegato II, l'organismo di controllo effettua gli esami e le prove necessarie per stabilire la rispondenza del modello a dette specifiche.
9. In caso di esito positivo degli accertamenti effettuati, l'organismo di controllo rilascia al richiedente l'attestato di certificazione CE. Nell'attestato sono indicati i risultati e le conclusioni dei controlli effettuati, nonché le descrizioni ed i disegni necessari per individuare il modello oggetto di certificazione.
10. In caso di esito negativo degli accertamenti, l'organismo di controllo comunica al richiedente i motivi del mancato accoglimento della domanda di certificazione e ne informa, altresì, gli altri organismi di controllo.
11. Il richiedente non può presentare nuova domanda di certificazione allo stesso o ad altro organismo di controllo se non abbia apportato al modello le modifiche eventualmente indicate nella comunicazione di cui al comma 10 e, comunque, quelle necessarie a renderlo conforme alle norme armonizzate di cui all'art. 2 o ai requisiti essenziali di cui all'allegato II.
12. Nelle forme di cui al comma 8 dell'art. 6, si dà notizia alla Commissione CEE ed agli altri Stati membri dei provvedimenti di revoca degli attestati di certificazione CE da parte degli organismi di controllo.
13. La documentazione deve essere tenuta a disposizione dell'amministrazione di vigilanza per dieci anni dalla commercializzazione del DPI.

#### **ART. 8 - (Sistemi di controllo della produzione di DPI di terza categoria)**

1. I DPI della terza categoria sono sottoposti, a scelta del costruttore, ad uno dei sistemi di controllo previsti rispettivamente dagli articoli 9 e 10.

#### **ART. 9 - (Controllo del prodotto finito)**

1. Il costruttore adotta tutte le misure necessarie affinché il sistema di fabbricazione, ivi comprese l'ispezione finale dei DPI e le prove, garantisca l'omogeneità della produzione e la corrispondenza dei DPI con il modello descritto nell'attestato di certificazione CE.

2. Le verifiche di cui al comma 3 sono effettuate senza preavviso da un organismo di controllo scelto dal costruttore, di regola ad intervalli di almeno un anno.
3. L'organismo di controllo accerta la conformità ai requisiti essenziali di cui all'allegato II dei DPI prodotti dal costruttore e la loro corrispondenza con il modello oggetto di certificazione CE, esaminandone un numero sufficiente di esemplari ed effettuando le prove previste dalle norme armonizzate e quelle comunque necessarie.
4. Qualora sorgano difficoltà nella valutazione di conformità, l'organismo di controllo, se diverso da quello che ha rilasciato l'attestato di certificazione CE, può assumere da quest'ultimo tutte le informazioni ed i chiarimenti necessari.
5. L'organismo di controllo redige un resoconto delle attività svolte e ne dà copia al costruttore.
6. Qualora l'organismo di controllo accerti che la produzione non è omogenea o che i DPI esaminati non corrispondano al modello descritto nell'attestato CE e non siano conformi ai requisiti essenziali di cui all'allegato II, adotta i provvedimenti necessari in relazione a quanto verificato e ne informa immediatamente il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato per gli eventuali provvedimenti di cui all'art. 13.

#### **ART. 10 - (Controllo del sistema di qualità)**

1. Il costruttore presenta ad un organismo di controllo domanda di approvazione del proprio sistema di qualità.
2. Nell'ambito del sistema di qualità sono effettuati per ciascun DPI gli esami e le prove di cui al comma 3 dell'art. 9 per verificare la rispondenza dei DPI ai requisiti essenziali di cui all'allegato II.
3. La domanda di cui al comma 1, comprende:
  - a) tutte le informazioni relative al genere di DPI prodotti, ivi compresa, se necessaria, la documentazione inerente al modello oggetto di certificazione CE;
  - b) la documentazione sul sistema di qualità;
  - c) un impegno a mantenere adeguato ed efficace il sistema di qualità.
4. La documentazione sul sistema di qualità comprende la descrizione:
  - a) degli obiettivi del sistema di qualità, dell'organigramma con l'indicazione per ciascun dipendente dei loro poteri e delle loro responsabilità;
  - b) dei controlli e delle prove previsti sui DPI prodotti;
  - c) dei mezzi di controllo dell'efficienza del sistema di qualità.
5. L'organismo di controllo effettua ogni necessaria verifica della struttura del sistema di qualità e ne accerta la capacità di rispettare quanto previsto dal comma 2, in particolare per quanto riguarda la corrispondenza tra DPI prodotti e il modello oggetto di certificazione CE.
6. La decisione dell'organismo di controllo è comunicata al richiedente. Nella comunicazione sono riportati i risultati dei controlli effettuati e la motivazione della decisione.
7. Il costruttore informa l'organismo di controllo che ha approvato il sistema di qualità di ogni progetto di modifica del sistema.
8. L'organismo di controllo valuta il progetto e comunica la propria decisione nelle forme di cui al comma 6.
9. All'organismo di controllo è demandata la sorveglianza sul sistema di qualità.
10. L'organismo di controllo procede periodicamente ad effettuare degli accertamenti per verificare che il costruttore mantenga gli impegni assunti relativamente al sistema di qualità. Il costruttore è tenuto a far accedere l'organismo di controllo nei locali di ispezione, prova ed immagazzinamento dei DPI e fornisce



ogni informazione necessaria e, in particolare, la documentazione sul sistema di qualità e la documentazione tecnica. L'organismo di controllo redige una relazione e ne dà copia al costruttore.

11. L'organismo di controllo può in ogni momento effettuare accessi senza preavviso presso il costruttore al quale viene data copia del resoconto dell'accesso.

#### **ART. 11 - (Dichiarazione di conformità CE)**

1. Il fabbricante o il suo rappresentante stabilito nel territorio comunitario, prima di iniziare la commercializzazione, effettua una dichiarazione di conformità CE da allegare alla documentazione tecnica del modello, secondo le indicazioni riportate nell'allegato VI, con la quale attesta che gli esemplari di DPI prodotti sono conformi alle disposizioni del presente decreto, e appone sul DPI la marcatura CE di cui all'articolo 12.

N.B.: Articolo così sostituito dall'art. 7, comma 1, D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10.

#### **ART. 12 - (Marcatura CE)**

1. La marcatura CE, il cui modello è riportato nell'allegato IV, è costituita dalla sigla CE.
2. In caso di intervento di un organismo notificato nella fase di controllo della produzione, come previsto dall'articolo 10, viene aggiunto il suo numero di identificazione.
3. La marcatura CE deve essere apposta su ogni DPI in modo visibile, leggibile ed indelebile per tutto il prevedibile periodo di durata del DPI. Tuttavia, se ciò risulta impossibile date le caratteristiche del prodotto, la marcatura CE può essere apposta sull'imballaggio.
4. È vietato apporre sul DPI marcature che possano indurre in errore i terzi circa il significato ed il simbolo grafico della marcatura CE. Sul DPI o sul suo imballaggio può essere apposto ogni altro marchio purché questo non limiti la visibilità o la leggibilità della marcatura CE.

N.B.: Articolo così sostituito dall'art. 8, comma 1, D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10.

#### **ART. 12 BIS - (Disposizioni comuni per la marcatura CE)**

1. Qualora i DPI siano disciplinati da altre norme relative ad aspetti diversi e che prevedano l'apposizione della marcatura CE, quest'ultima indica che il DPI si presume conforme a tali norme. Tuttavia, nel caso in cui sia lasciata al fabbricante la facoltà di scegliere il regime da applicare durante un periodo transitorio, la marcatura CE indica che gli apparecchi soddisfano soltanto le norme applicate dal fabbricante; in questo caso, nei documenti, nelle avvertenze o nei fogli d'istruzione che devono accompagnare i DPI, sono riportati i riferimenti alle norme comunitarie applicate.
2. La documentazione relativa ai metodi di attestazione di conformità nonché le istruzioni e le avvertenze dei DPI prodotti o commercializzati in Italia devono essere redatte in lingua italiana o anche in lingua italiana.
3. Gli organismi di cui all'articolo 6 trasmettono al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato e al Ministero del lavoro e della previdenza sociale le approvazioni rilasciate e le loro revoche nonché l'indicazione delle domande respinte.
4. In caso di diniego della certificazione da parte degli organismi di cui all'articolo 6, l'interessato può rivolgersi alle amministrazioni vigilanti che, entro sessanta giorni, procedono al riesame, comunicandone l'esito alle parti, con conseguente addebito delle spese.

N.B.: Articolo inserito dall'art. 9, comma 1, D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10.

**ART. 13 - (Compiti di vigilanza delle amministrazioni dello Stato)**

1. Il controllo della conformità ai requisiti essenziali di sicurezza di cui all'allegato II dei DPI in commercio è operato dal Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato e dal Ministero del lavoro e della previdenza sociale attraverso i propri organi ispettivi in coordinamento permanente tra loro.
2. Le amministrazioni di cui al comma 1 potranno avvalersi per gli accertamenti di carattere tecnico di uffici tecnici dello Stato.
3. Qualora gli organismi di prevenzione nello svolgimento dei compiti istituzionali accertino la difformità di un DPI dai requisiti essenziali di sicurezza di cui all'allegato II, ne danno immediata comunicazione al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato ed al Ministero del lavoro e della previdenza sociale.
4. Qualora sia segnalata la potenziale pericolosità o inefficacia di un DPI correttamente utilizzato, il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, previa verifica delle circostanze segnalate, ne ordina il ritiro temporaneo dal mercato ed il divieto di utilizzazione anche in via immediata.
5. Il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato informa la Commissione CEE dei provvedimenti di cui al comma 4, precisando se l'accertamento riguarda:
  - a) la difformità dei requisiti essenziali di sicurezza di cui all'allegato II;
  - b) una applicazione non corretta delle norme di cui all'art. 2;
  - c) una lacuna delle norme di cui all'art. 2.
6. A seguito delle conclusioni delle consultazioni avviate dalla Commissione CEE, i provvedimenti di cui al comma 4 possono essere definitivamente confermati, modificati o revocati.
7. Qualora si constati che apparecchi o dispositivi circolano senza essere stati legittimamente muniti della marcatura CE o della dichiarazione di conformità o ne sono privi, o risultano difformi dai dispositivi sottoposti all'esame CE del tipo, il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato assegna al fabbricante o al suo rappresentante stabilito nel territorio comunitario o al responsabile della commercializzazione un termine perentorio, comunque non superiore a trenta giorni, per la regolarizzazione o il ritiro dal mercato. Decorso inutilmente il predetto termine, lo stesso Ministero vieta la ulteriore commercializzazione del prodotto ed adotta tutte le misure necessarie per garantirne il ritiro dal mercato (1).
8. I provvedimenti previsti dal presente articolo sono adeguatamente motivati e notificati ai destinatari, unitamente all'indicazione dei mezzi di ricorso ai sensi della legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni (1).
9. Gli oneri relativi ai provvedimenti previsti dal presente articolo sono a carico del produttore, del suo rappresentante stabilito nel territorio comunitario e del responsabile della commercializzazione del DPI (1).

(1) L'originario comma 7 è stato così sostituito con gli attuali commi 7, 8 e 9 dell'art. 10, comma 1, D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10.

**ART. 14 - (Sanzioni e disposizioni penali)**

1. Il costruttore o il rappresentante del costruttore che produce o pone in commercio DPI non conformi ai requisiti essenziali di sicurezza di cui all'allegato II del presente decreto è punito:
  - a) se trattasi di DPI di prima categoria, con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma da lire quindici milioni a lire novanta milioni;
  - b) se trattasi di DPI di seconda categoria, con l'arresto sino a sei mesi o con l'ammenda da lire diciotto milioni a lire trenta milioni;
  - c) se trattasi di DPI di terza categoria, con l'arresto da sei mesi a tre anni.
2. Il costruttore che inizi la produzione di DPI di seconda o terza categoria prima che sia stato richiesto o rilasciato l'attestato di certificazione CE è punito con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma da lire dieci milioni a lire sessanta milioni.

3. La sanzione di cui al comma 2 si applica altresì al costruttore di DPI di terza categoria che omette di richiedere i controlli di cui agli articoli 9 e 10 ed al costruttore di DPI di qualsiasi categoria che omette di effettuare la dichiarazione di cui all'art. 11 o di apporre la marcatura CE di cui all'art. 12 (1).
4. Fatto salvo quanto disposto al comma 1 ed al comma 3, chiunque pone in commercio DPI privi della marcatura CE di cui all'art. 12 è punito con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma da lire cinque milioni a lire trenta milioni (1).
5. Chi non osserva i provvedimenti legalmente adottati di cui ai commi 4 e 7 dell'articolo 13 è punito con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma da lire quindici milioni a lire novanta milioni (2).
6. Agli effetti delle norme penali, le persone che effettuano le attività previste dagli articoli 7, 8, 9 e 10 per conto degli organismi di controllo autorizzati di cui all'art. 6 si considerano incaricati di pubblico servizio.

(1) Comma così modificato dall'art. 1, comma 1, D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10.

(2) Comma così sostituito dall'art. 11, comma 1, D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10.

#### **ART. 14 BIS - (Adeguamento degli allegati alle norme comunitarie)**

1. Con regolamento adottato dal Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, di concerto con il Ministro del lavoro e della previdenza sociale, ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, sono adottate le modifiche agli allegati al presente decreto necessarie in attuazione di nuove direttive comunitarie, in materia di DPI.

N.B.: Articolo inserito dall'art. 11, comma 1, D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10.

#### **ART. 15 - (Norme finali e transitorie)**

1. I DPI, già prodotti alla data di entrata in vigore del presente decreto conformemente alle normative vigenti nazionali o di altri paesi della Comunità europea, possono essere commercializzati fino alla data del 31 dicembre 1994.
2. Gli uffici provinciali della motorizzazione civile che già svolgono l'attività di omologazione dei caschi e visiere per motociclisti in base al regolamento ECE Ginevra n. 22 possono continuare tale attività fino al termine del periodo transitorio di cui al primo comma.

#### **ALLEGATO I**

Elenco esaustivo delle categorie di DPI che non rientrano nel campo di applicazione della presente direttiva

1. DPI progettati e fabbricati specificamente per le forze armate o quelle per il mantenimento dell'ordine (caschi, scudi, ecc.).
2. DPI di autodifesa in caso di aggressione (generatori aerosol, armi individuali deterrenti, ecc.).
3. DPI progettati e fabbricati per uso privato contro:
  - le condizioni atmosferiche (copricapo, indumenti per la stagione, scarpe e stivali, ombrelli, ecc.);
  - l'umidità, l'acqua (guanti per rigovernare, ecc.);
  - il calore (guanti, ecc.).
4. DPI destinati alla protezione o al salvataggio di persone imbarcate a bordo di navi o aeromobili, che non siano portati ininterrottamente.
5. Caschi e visiere per utilizzatori di veicoli a motore a due o tre ruote (1).

(1) Punto aggiunto dall'art. 12, comma 1, D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10.

## ALLEGATO II

Requisiti essenziali di salute e di sicurezza

### 1. Requisiti di carattere generale applicabili a tutti i DPI

I DPI devono assicurare una protezione adeguata contro i rischi.

#### 1.1. Principi di progettazione

##### 1.1.1. Ergonomia

I DPI devono essere progettati e fabbricati in modo tale che, nelle condizioni di impiego prevedibili cui sono destinati, l'utilizzatore possa svolgere normalmente l'attività che lo espone a rischi, disponendo al tempo stesso di una protezione appropriata e del miglior livello possibile.

##### 1.1.2. Livelli e classi di protezione

###### 1.1.2.1. Livelli di protezione quanto possibile elevati

Il livello di protezione ottimale da prendere in considerazione all'atto della progettazione è quello al di là del quale le limitazioni risultanti dal fatto di portare il DPI ostacolerebbero la sua effettiva utilizzazione durante l'esposizione al rischio o il normale svolgimento dell'attività.

###### 1.1.2.2. Classi di protezione adeguate a diversi livelli di un rischio

Qualora le diverse condizioni di impiego prevedibili portino a distinguere vari livelli di uno stesso rischio, all'atto della progettazione del DPI devono essere prese in considerazione classi di protezione adeguate.

### 1.2. Innocuità dei DPI

#### 1.2.1. Assenza di rischi e altri fattori di disturbo "autogeni"

I DPI devono essere progettati e fabbricati in modo da non provocare rischi e altri fattori di disturbo nelle condizioni prevedibili di impiego.

##### 1.2.1.1. Materiali costitutivi appropriati

I materiali costitutivi dei DPI e i loro eventuali prodotti di decomposizione non devono avere effetti nocivi per l'igiene o la salute dell'utilizzatore.

##### 1.2.1.2. Stato di superficie adeguato di ogni parte di un DPI a contatto con l'utilizzatore

Ogni parte di un DPI a contatto, o suscettibile di entrare a contatto con l'utilizzatore durante l'impiego non deve avere asperità, spigoli vivi, sporgenze, ecc., suscettibili di provocare una irritazione eccessiva o delle ferite.

##### 1.2.1.3. Ostacoli massimi ammissibili per l'utilizzatore

I DPI devono ostacolare il meno possibile i gesti da compiere, le posizioni da assumere e la percezione sensoriale e non devono essere all'origine di gesti che possano mettere in pericolo l'utilizzatore o altre persone.

### 1.3. Fattori di confort e di efficacia

#### 1.3.1. Adeguamento dei DPI alla morfologia dell'utilizzatore

I DPI devono essere progettati e fabbricati in modo tale da poter essere messi il più comodamente possibile sull'utilizzatore, nella posizione appropriata e restarvi durante il periodo necessario e prevedibile dell'impiego, tenendo conto dei fattori ambientali, dei gesti da compiere e delle posizioni da assumere.

A tal fine i DPI devono rispondere il più possibile alla morfologia dell'utilizzatore mediante ogni mezzo opportuno: adeguati sistemi di regolazione e di fissazione o una gamma sufficiente di misure e numeri.

#### 1.3.2. Leggerezza e solidità di costruzione

I DPI devono essere il più possibile leggeri senza pregiudizio per la solidità di costruzione e la loro efficacia.

Oltre ai requisiti supplementari specifici previsti al punto 3, cui i DPI devono rispondere per assicurare una

protezione efficace contro i rischi da prevenire essi devono possedere una resistenza sufficiente nei confronti dei fattori ambientali inerenti alle condizioni d'impiego prevedibili.

### 1.3.3. Compatibilità necessaria tra i DPI destinati ad essere indossati simultaneamente dall'utilizzatore.

Se i diversi modelli di DPI, di categoria o tipo diversi sono immessi sul mercato da uno stesso fabbricante per assicurare simultaneamente la protezione di parti contigue del corpo, tali modelli devono essere compatibili.

## 1.4. Nota informativa del fabbricante

La nota informativa preparata e rilasciata obbligatoriamente dal fabbricante per i DPI immessi sul mercato deve contenere, oltre al nome e all'indirizzo del fabbricante o del suo mandatario nella Comunità, ogni informazione utile concernente:

- a) le istruzioni di deposito, di impiego, di pulizia, di manutenzione, di revisione e di disinfezione. I prodotti di pulizia, di manutenzione o di disinfezione consigliati dal fabbricante non devono avere nell'ambito delle loro modalità di uso alcun effetto nocivo per i DPI o per l'utilizzatore;
- b) le prestazioni ottenute agli esami tecnici effettuati per verificare i livelli o le classi di protezione dei DPI;
- c) gli accessori utilizzabili con i DPI e le caratteristiche dei pezzi di ricambio appropriati;
- d) le classi di protezione adeguate a diversi livelli a rischio e i corrispondenti limiti di utilizzazione;
- e) la data o il termine di scadenza dei DPI o di alcuni dei loro componenti;
- f) il tipo di imballaggio appropriato per il trasporto dei DPI;
- g) il significato della marcatura, se questa esiste (vedi punto 2.12);
- h) se del caso, i riferimenti delle direttive applicate conformemente all'articolo 12-bis, comma 1 (1);
- i) nome, indirizzo, numero di identificazione degli organismi notificati che intervengono nella fase di certificazione dei DPI (1).

La nota informativa deve essere redatta in modo preciso, comprensibile e almeno nella o nelle lingue ufficiali dello Stato membro destinatario.

(1) Lettera aggiunta dall'art. 12, comma 2, D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10.

## 2. Requisiti supplementari comuni a diverse categorie o tipi di DPI

### 2.1. DPI dotati di sistemi di regolazione

I DPI dotati di sistemi di regolazione devono essere progettati e fabbricati in modo tale che dopo regolazione non possano spostarsi, nelle condizioni prevedibili di impiego, indipendentemente dalla volontà dell'utilizzatore.

### 2.2. DPI "che avvolgono" le parti del corpo da proteggere

I DPI che "avvolgono" le parti del corpo da proteggere devono essere sufficientemente aerati, per quanto possibile, onde limitare il sudore derivante dal fatto di portarli; oppure devono essere dotati, se possibile, di dispositivi per assorbire il sudore.

### 2.3. DPI del viso, degli occhi o delle vie respiratorie

I DPI del viso, degli occhi o delle vie respiratorie, devono limitare il meno possibile il campo visivo e la vista dell'utilizzatore.

I sistemi oculari di queste categorie di DPI devono avere un grado di neutralità ottica compatibile con la natura delle attività più o meno minuziose e/o prolungate dell'utilizzatore.

Se necessario, devono essere trattati o dotati di dispositivi che consentano di evitare la formazione di vapore. I modelli di DPI destinati ad utilizzatori con correzione oculare devono essere compatibili con l'uso di occhiali o di lenti a contatto che apportino tale correzione.

#### **2.4. DPI soggetti a invecchiamento**

Se le prestazioni previste dal progettatore per i DPI allo stato nuovo possono diminuire notevolmente a seguito di un fenomeno di invecchiamento, su ogni esemplare o componente intercambiabile di DPI immesso sul mercato e sull'imballaggio deve figurare la data di fabbricazione e/o, se possibile, quella di scadenza impressa in modo indelebile e senza possibilità di interpretazione erranea.

Se il fabbricante non può impegnarsi per quanto riguarda la "durata" di un DPI, egli deve indicare nella sua nota informativa ogni dato utile che permetta all'acquirente o all'utilizzatore di determinare un termine di scadenza ragionevolmente praticabile in relazione alla qualità del modello e alle condizioni effettive di deposito, di impiego, di pulizia, di revisione e di manutenzione.

Qualora si constatasse che i DPI subiscono un'alterazione rapida e sensibile delle prestazioni a causa dell'invecchiamento provocato dall'applicazione periodica di un processo di pulitura raccomandato dal fabbricante, quest'ultimo deve apporre, se possibile, su ciascun dispositivo posto in commercio, l'indicazione del numero massimo di pulitura al di là del quale è opportuno revisionare o sostituire il DPI; in mancanza di ciò il fabbricante deve fornire tale dato nella nota informativa.

#### **2.5. DPI suscettibili di restare impigliati durante l'impiego**

Se le condizioni di impiego prevedibili comportano in particolare il rischio che il DPI resti impigliato in un soggetto in movimento e ponga in tal modo in pericolo l'utilizzatore, il DPI deve avere una soglia di resistenza superata la quale la rottura di uno degli elementi costitutivi consenta di eliminare il pericolo.

#### **2.6. DPI destinati ad un impiego in atmosfere esplosive**

I DPI destinati ad essere utilizzati in atmosfere esplosive devono essere progettati e fabbricati in modo tale che non vi si possa verificare nessun arco o scintilla di energia di origine elettrica, elettrostatica o risultante da un urto che possa infiammare una miscela esplosiva.

#### **2.7. DPI destinati ad interventi rapidi o che devono essere indossati e/o tolti rapidamente**

Questi tipi di DPI devono essere progettati e fabbricati in modo da poter essere indossati e/o tolti il più rapidamente possibile.

Se sono dotati di sistemi di fissazione e di estrazione atti a mantenerli nella posizione giusta sull'utilizzatore o a toglierli, tali sistemi devono poter essere manovrati agevolmente e rapidamente.

#### **2.8. DPI d'intervento in situazioni estremamente pericolose**

La nota informativa rilasciata dal fabbricante con i DPI per interventi in situazioni estremamente pericolose di cui all'art. 8, par. 4, lett. a), deve comprendere in particolare informazioni destinate all'uso di persone competenti, addestrate e qualificate per interpretarle e farle applicare dall'utilizzatore.

Nella nota inoltre deve essere descritta la procedura da seguire per verificare sull'utilizzatore che indossa il DPI che esso sia debitamente regolato e pronto per l'impiego.

Se un DPI è dotato di un dispositivo di allarme che scatta in mancanza del livello di protezione normalmente assicurato, tale dispositivo deve essere progettato e strutturato in modo tale che l'allarme possa essere avvertito dall'utilizzatore nelle condizioni prevedibili di impiego per le quali il DPI è immesso sul mercato.



### **2.9. DPI dotati di componenti regolabili o amovibili da parte dell'utilizzatore**

Se i DPI comprendono componenti regolabili o amovibili da parte dell'utilizzatore, per motivi di ricambio, questi ultimi devono essere progettati e fabbricati in modo tale da poter essere regolati, montati e smontati facilmente a mano.

### **2.10. DPI raccordabili a un altro dispositivo complementare esterno al DPI**

Se i DPI sono dotati di un sistema di collegamento raccordabile ad un altro dispositivo, complementare, tale elemento di raccordo deve essere progettato e fabbricato in modo da poter essere montato solamente su un dispositivo adatto.

### **2.11. DPI con un sistema di circolazione di fluido**

Se un DPI ha un sistema a circolazione di fluido, quest'ultimo deve essere scelto o progettato e strutturato in modo da garantire un debito rinnovo del fluido nelle vicinanze dell'insieme della parte del corpo da proteggere, indipendentemente dai gesti, dalle posizioni o dai movimenti dell'utilizzatore, nelle condizioni prevedibili di impiego.

### **2.12. DPI con una o più indicazioni di localizzazione o di segnalazione riguardanti direttamente o indirettamente la salute e la sicurezza**

Le indicazioni di localizzazione o di segnalazione riguardanti direttamente o indirettamente la salute e la sicurezza, apposte su queste categorie o tipi di DPI devono essere preferibilmente pittogrammi o ideogrammi armonizzati perfettamente leggibili e restare tali per tutta la durata prevedibile di questi DPI. Queste indicazioni devono essere inoltre complete, precise, comprensibili per evitare qualsiasi interpretazione erranea. In particolare, se tali indicazioni comprendono parole o frasi, queste ultime devono essere redatte nella o nelle lingue ufficiali dello Stato membro utilizzatore.

Se a causa delle piccole dimensioni di un DPI (o componente di DPI) non è possibile apporre interamente o in parte l'indicazione necessaria, questa deve figurare sull'imballaggio e nella nota informativa del fabbricante.

### **2.13. Indumenti DPI dotati di adeguati elementi di segnalazione visiva**

Gli indumenti DPI destinati ad essere utilizzati in condizioni in cui si prevede sia necessario segnalare individualmente e visivamente la presenza dell'utilizzatore devono essere dotati di uno o più dispositivi o mezzi di segnalazione opportunamente collocati, che emettano una radiazione visibile, diretta o riflessa, con intensità luminosa e opportune caratteristiche fotometriche e colorimetriche.

### **2.14. DPI "multirischio"**

Ogni DPI destinato a proteggere l'utilizzatore contro diversi rischi suscettibili di verificarsi simultaneamente, deve essere progettato e fabbricato in modo da soddisfare in particolare i requisiti essenziali specifici per ciascuno di questi rischi (vedi punto 3).

## **3. Requisiti supplementari specifici per i rischi da prevenire**

### **3.1. Protezione contro gli urti meccanici**

3.1.1. Urti derivanti da cadute o proiezioni di oggetti e dall'impatto di una parte del corpo contro un ostacolo I DPI adatti a questo genere di rischi devono poter assorbire gli effetti di un urto evitando ogni lesione a seguito di schiacciamento o penetrazione della parte protetta, perlomeno fino ad un livello di energia dell'urto al di là del quale le dimensioni o la massa eccessiva del dispositivo ammortizzatore impedirebbero l'impiego effettivo dei DPI durante il periodo necessario e prevedibile in cui vengono adoperati.



### 3.1.2. Cadute di persone

#### 3.1.2.1. Prevenzione delle cadute a causa di scivolamento

Le soles di usura delle calzature atte a prevenire gli scivolamenti devono essere progettate, fabbricate o dotate di dispositivi applicati appropriati, in modo da assicurare una buona aderenza mediante ingranamento o sfregamento, in funzione della natura o dello stato del suolo.

#### 3.1.2.2. Prevenzione delle cadute dall'alto

I DPI destinati a prevenire le cadute dall'alto o i loro effetti devono comprendere un dispositivo di presa del corpo e un sistema di collegamento raccordabile a un punto di ancoraggio sicuro. Essi devono essere progettati e fabbricati in modo tale che, se utilizzati nelle condizioni prevedibili di impiego, il dislivello del corpo sia il minore possibile per evitare qualsiasi impatto contro un ostacolo, senza che la forza di frenatura raggiunga la soglia in cui sopraggiungono lesioni corporali o quella di apertura o di rottura di un componente dei DPI per cui possa prodursi la caduta dell'utilizzatore. Essi devono inoltre garantire che al termine della frenatura l'utilizzatore abbia una posizione corretta, che gli consenta se necessario di attendere i soccorsi. Nella sua nota informativa il fabbricante deve in particolare precisare i dati utili relativi:

- alle caratteristiche necessarie per il punto di ancoraggio sicuro, nonché al "tirante d'aria" minimo necessario al disotto dell'utilizzatore;
- al modo adeguato di indossare il dispositivo di presa del corpo e di raccordarne il sistema di collegamento al punto di ancoraggio sicuro.

#### 3.1.3. Vibrazioni meccaniche

I DPI destinati a prevenire gli effetti delle vibrazioni meccaniche devono poter attenuare in modo adeguato le componenti di vibrazione nocive per la parte del corpo da proteggere. Il valore efficace delle accelerazioni trasmesse da queste vibrazioni all'utilizzatore non deve mai superare i valori limite raccomandati in funzione della durata di esposizione quotidiana massima prevedibile della parte del corpo da proteggere.

### 3.2. Protezione contro la compressione (statica) di una parte del corpo

I DPI destinati a proteggere una parte del corpo contro sollecitazioni di compressione (statica) devono poter attenuare gli effetti in modo da prevenire lesioni gravi o affezioni croniche.

### 3.3. Protezione contro le aggressioni meccaniche superficiali (sfregamento, punture, tagli, morsicature)

I materiali costitutivi e altri componenti dei DPI destinati a proteggere interamente o parzialmente il corpo contro aggressioni meccaniche superficiali quali sfregamenti, punture, tagli o morsicature, devono essere scelti o progettati e strutturati in modo tale che questi tipi di DPI siano resistenti all'abrasione, alla perforazione e alla tranciatura (vedi anche punto 3.1) in relazione alle condizioni prevedibili di impiego.

### 3.4. Prevenzione di annegamenti (gilè di sicurezza, giubbe e tute di salvataggio)

I DPI destinati a prevenire gli annegamenti devono poter far risalire il più presto possibile in superficie, senza nuocere alla sua salute, l'utilizzatore eventualmente privo di forze o di conoscenza, immerso in un ambiente liquido e tenerlo a galla in una posizione che gli consenta di respirare in attesa di soccorsi.

I DPI possono presentare una galleggiabilità intrinseca totale o parziale o ancora ottenuta gonfiandoli con un gas liberato automaticamente o manualmente, o con il fiato.

Nelle condizioni di impiego prevedibili:

- DPI devono poter resistere, senza pregiudicare la loro idoneità al funzionamento, agli effetti dell'impatto con l'ambiente liquido e ai fattori ambientali inerenti a tale ambiente;
- DPI gonfiabili devono poter gonfiarsi rapidamente e completamente.

Qualora particolari condizioni d'impiego prevedibili lo esigano, alcuni tipi di DPI devono inoltre soddisfare una o più delle seguenti condizioni complementari:

- devono essere muniti di tutti i dispositivi per il gonfiaggio di cui al secondo comma e/o di un dispositivo di segnalazione luminosa o sonora;
- devono essere muniti di un dispositivo di ancoraggio e di presa del corpo che consenta di estrarre l'utilizzatore dall'ambiente liquido;
- devono essere idonei ad un uso protratto per tutta la durata dell'attività che espone l'utilizzatore eventualmente vestito ad un rischio di caduta in ambiente liquido.

#### 3.4.1. Sostegni alla galleggiabilità

Un indumento che assicuri un grado di galleggiabilità efficace in funzione dell'impiego prevedibile, sicuro da portare e che dia un sostegno positivo nell'acqua. Nelle condizioni prevedibili d'impiego questo DPI non deve intralciare la libertà di movimento dell'utilizzatore permettendogli in particolare di nuotare o di agire per sfuggire ad un pericolo o per soccorrere altre persone.

#### 3.5. Protezione contro gli effetti nefasti del rumore

I DPI destinati a prevenire gli effetti nefasti del rumore devono poter attenuare quest'ultimo in modo che i livelli sonori equivalenti, avvertiti dall'utilizzatore, non superino mai i valori limite di esposizione quotidiana prescritti per la protezione dei lavoratori nella direttiva 86/188/CEE del Consiglio, del 12 maggio 1986, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti dall'esposizione al rumore durante il lavoro.

Ogni DPI deve avere un'etichetta in cui sia indicato il livello di diminuzione acustica, nonché il valore dell'indice di confort offerto dal DPI; ove ciò non sia possibile, questa etichetta deve essere apposta sull'imballaggio.

#### 3.6. Protezione contro il calore e (o) il fuoco

I DPI destinati a proteggere interamente o parzialmente il corpo contro gli effetti del calore e (o) del fuoco devono avere un potere di isolamento termico e una resistenza meccanica adeguati alle condizioni prevedibili di impiego.

##### 3.6.1. Materiali costitutivi e altri componenti dei DPI

I materiali costitutivi e altri componenti appropriati alla protezione contro il calore radiante e convettivo devono essere caratterizzati da un adeguato coefficiente di trasmissione del flusso termico incidente e da un grado di incombustibilità sufficientemente elevato, per evitare ogni rischio di autoinfiammazione nelle condizioni prevedibili di impiego.

Se la superficie esterna di tali materiali e componenti deve avere un potere riflettente, esso deve essere adeguato al flusso di calore emesso mediante irraggiamento nella regione dell'infrarosso.

I materiali e altri componenti di dispositivi destinati a interventi di breve durata all'interno di ambienti caldi e i DPI suscettibili di ricevere proiezioni di prodotti caldi, ad esempio grandi proiezioni di materie in fusione, devono inoltre avere una capacità calorifica sufficiente per restituire la maggior parte del calore immagazzinato soltanto dopo che l'utilizzatore si sia allontanato dal luogo di esposizione ai rischi e abbia rimosso il suo DPI.

I materiali e gli altri componenti di DPI, suscettibili di ricevere grandi proiezioni di prodotti caldi devono inoltre assorbire sufficientemente gli urti meccanici (vedi punto 3.1).

I materiali e gli altri componenti di DPI suscettibili di venire accidentalmente a contatto con la fiamma e quelli che rientrano nella fabbricazione di dispositivi di lotta antincendio devono inoltre essere caratterizzati da un grado di ininfiammabilità corrispondente alla classe dei rischi incorsi nelle condizioni prevedibili di impiego.

Essi non devono fondere sotto l'azione della fiamma né contribuire a propagarla.

### 3.6.2. DPI completi, pronti per l'uso In condizioni prevedibili d'impiego:

- 1) la quantità di calore trasmessa all'utilizzatore attraverso il DPI deve essere sufficientemente bassa affinché il calore accumulato per tutta la durata d'impiego nella parte del corpo da proteggere non raggiunga mai la soglia di dolore o quella in cui si verifichi un qualsiasi effetto nocivo per la salute;
- 2) i DPI devono impedire, se necessario, la penetrazione di liquidi o di vapori e non devono causare ustioni derivanti da contatti puntuali tra il loro rivestimento protettivo e l'utilizzatore.

Se dei DPI sono dotati di dispositivi di refrigerazione in grado di assorbire il calore incidente mediante evaporizzazione di un liquido o sublimazione di un solido, essi devono essere progettati in modo tale che le sostanze volatili che si formano siano evacuate all'esterno dell'involucro di protezione e non verso l'utilizzatore.

Se dei DPI comprendono un apparecchio di protezione respiratoria, esso deve garantire in modo soddisfacente, nelle condizioni prevedibili d'impiego, la funzione di protezione stabilita.

Il fabbricante deve in particolare indicare, nella nota informativa allegata ad ogni modello di DPI destinato a interventi di breve durata in ambienti caldi, qualsiasi dato utile ai fini della determinazione della durata massima ammissibile dell'esposizione dell'utilizzatore al calore trasmesso attraverso i dispositivi utilizzati conformemente al loro impiego.

### 3.7. Protezione contro il freddo

I DPI destinati a difendere dagli effetti del freddo tutto il corpo o parte di esso devono possedere un isolamento termico e una resistenza meccanica adeguata alle prevedibili condizioni di impiego per cui sono immessi sul mercato.

#### 3.7.1. Materiali costitutivi e altri componenti dei DPI

I materiali costituenti e gli altri componenti dei DPI destinati a proteggere dal freddo devono possedere coefficienti di trasmissione del flusso termico incidente tanto bassi quanto lo richiedono le condizioni di impiego prevedibili. I materiali e gli altri componenti flessibili dei DPI da utilizzare per interventi all'interno di ambienti freddi devono conservare un grado di flessibilità che permetta all'operatore di compiere i gesti necessari e di assumere determinate posizioni.

Inoltre, i materiali e gli altri componenti del DPI che potrebbero essere interessati da proiezioni importanti di prodotti freddi devono poter ammortizzare sufficientemente gli urti meccanici (vedi punto 3.1).

#### 3.7.2. DPI completi, pronti all'uso

Nelle prevedibili condizioni d'impiego:

- 1) il flusso trasmesso all'utilizzatore attraverso il DPI deve essere tale che il freddo accumulato durante il periodo d'impiego sulle parti del corpo da proteggere, comprese le punte delle dita dei piedi e delle mani, non raggiunga in alcun caso la soglia di dolore o quella in cui si manifesta un qualsiasi effetto nocivo per la salute.
- 2) I DPI devono impedire quanto possibile la penetrazione di liquidi, quali, ad esempio, la pioggia, e non devono essere all'origine di lesioni in seguito a contatti puntuali tra il loro rivestimento di protezione e l'utilizzatore.

Se i DPI sono dotati di un apparecchio di protezione per la respirazione, quest'ultimo deve assolvere in modo soddisfacente, nelle condizioni prevedibili d'impiego, la sua funzione di protezione.

Il fabbricante deve in particolare indicare, nella nota informativa relativa ad ogni modello di DPI destinato a interventi di breve durata in ambienti freddi, qualsiasi dato utile ai fini della determinazione della durata massima ammissibile dell'esposizione dell'utilizzatore al freddo trasmesso attraverso l'attrezzatura.

### 3.8. Protezione contro gli shock elettrici

I DPI destinati a proteggere tutto il corpo o parte di esso dagli effetti della corrente elettrica, devono possedere un grado di isolamento adeguato ai valori di tensione ai quali l'utilizzatore è esposto nelle più sfavorevoli condizioni d'impiego prevedibili.

A tal fine, i materiali costituenti e gli altri componenti di questo tipo di DPI devono essere scelti, o concepiti, e combinati in modo che la corrente di fuga, misurata attraverso l'involucro protettore in condizioni di prova effettuate a tensioni corrispondenti a quelle che possono incontrarsi "in situ", sia quanto più bassa possibile e in ogni caso inferiore a un valore convenzionale massimo ammissibile, corrispondenti alla soglia di tolleranza. I tipi di DPI destinati esclusivamente ad attività o interventi su impianti elettrici sotto tensione o che possono essere sotto tensione devono portare l'indicazione, ripetuta anche sulla confezione, della classe di protezione e/o della tensione d'impiego, del numero di serie e della data di fabbricazione; sui DPI si deve inoltre prevedere, all'esterno dell'involucro, di protezione, uno spazio sul quale si possa segnare ulteriormente la data di messa in servizio e quelle delle prove o dei controlli da effettuare periodicamente.

Il fabbricante deve indicare nella sua nota d'informazione l'uso esclusivo di questi tipi di DPI, nonché la natura e la frequenza delle prove dielettriche alle quali devono essere assoggettati durante il loro "periodo di vita".

### 3.9. Protezione contro le radiazioni

#### 3.9.1. Radiazioni non ionizzanti

I DPI destinati a prevenire gli effetti acuti o cronici delle sorgenti di radiazioni non ionizzanti sull'occhio, devono poter assorbire o riflettere la maggior parte dell'energia irradiata nelle lunghezze d'onda nocive, senza per ciò alterare in modo eccessivo la trasmissione della parte non nociva dello spettro visibile, la percezione dei contrasti e la distinzione dei colori qualora le condizioni prevedibili di impiego lo richiedano.

A tale scopo, le lenti protettive devono essere progettate e fabbricate in modo da disporre in particolare, per ogni onda nociva, di un fattore spettrale di trasmissione tale che la densità di illuminamento energetico della radiazione suscettibile di raggiungere l'occhio dell'utilizzatore attraverso il filtro sia la più bassa possibile e non superi mai il valore limite di esposizione massima ammissibile.

Le lenti inoltre non devono deteriorarsi o perdere le loro proprietà per effetto dell'irraggiamento emesso in condizioni di impiego prevedibili e ogni esemplare immesso sul mercato deve essere caratterizzato dal numero di grado di protezione cui corrisponde la curva della distribuzione spettrale del suo fattore di trasmissione. Le lenti adatte a sorgenti di radiazione dello stesso genere, devono essere classificate in ordine crescente secondo i loro numeri di grado di protezione e il fabbricante deve in particolare nella sua nota informativa indicare le curve di trasmissione che consentano di scegliere il DPI più appropriato tenendo conto di fattori inerenti alle condizioni effettive di impiego, ad esempio della distanza rispetto alla sorgente e della distribuzione spettrale dell'energia irradiata a tale distanza.

Il numero di grado di protezione di ogni esemplare di lente filtrante deve essere indicato dal fabbricante.

#### 3.9.2. Radiazioni ionizzanti

##### 3.9.2.1. Protezione contro la contaminazione radioattiva esterna

I materiali e gli altri componenti dei DPI destinati a proteggere tutto il corpo o parte di esso contro le polveri, i gas, i liquidi radioattivi o le loro miscele, devono essere scelti o progettati e strutturati in modo tale che questi dispositivi impediscano efficacemente la penetrazione delle sostanze contaminanti nelle condizioni prevedibili d'impiego. La necessaria tenuta stagna può essere ottenuta, in relazione alla natura o allo stato delle sostanze contaminanti, attraverso l'impermeabilità dell'"involucro" di protezione e (o) attraverso qualsiasi altro mezzo appropriato, ad esempio sistemi di ventilazione e di pressurizzazione che impediscano la retrodiffusione di queste sostanze contaminanti.

Se è possibile decontaminare i DPI, la decontaminazione deve avvenire in modo da non pregiudicare il loro eventuale reimpiego durante la "durata" prevedibile di questo genere di dispositivi.

### 3.9.2.2. Protezione limitata contro l'irradiazione esterna

I DPI intesi a proteggere interamente l'utilizzatore contro l'irradiazione esterna o, se ciò non è possibile, ad attenuare sufficientemente quest'ultima possono essere progettati soltanto per radiazioni elettroniche (ad esempio, radiazioni beta) o fotoniche (X, gamma) di energia relativamente limitata.

I materiali costitutivi e altri componenti di questi DPI devono essere scelti o progettati e strutturati in modo tale che il livello di protezione offerto all'utilizzatore sia tanto alto quanto lo richiedono le condizioni prevedibili di impiego senza che per ciò gli impedimenti ai gesti, alle posizioni o agli spostamenti di quest'ultimo implicino un aumento della durata di esposizione (vedi punto 1.3.2). Sui DPI devono essere indicati le caratteristiche e lo spessore del materiale o dei materiali costituenti adatti alle condizioni prevedibili di impiego.

## 3.10. Protezione dalle sostanze pericolose e gli agenti infettivi

### 3.10.1. Protezione respiratoria

I DPI destinati a proteggere le vie respiratorie devono fornire all'utilizzatore aria respirabile se quest'ultimo è esposto ad un'atmosfera inquinata e (o) la cui concentrazione di ossigeno sia insufficiente.

L'aria respirabile fornita all'utilizzatore dal DPI è ottenuta con i mezzi adatti, ad esempio: dopo filtrazione dell'aria inquinata attraverso il dispositivo o mezzo di protezione o mediante un apporto proveniente da una sorgente non inquinata.

I materiali costitutivi e altri componenti di questi DPI devono essere scelti o progettati e strutturati in modo tale che la funzione e l'igiene delle vie respiratorie dell'utilizzatore siano assicurate debitamente durante il periodo di utilizzazione, nelle condizioni prevedibili di impiego.

Il grado di tenuta stagna della parte facciale, le perdite di carico all'inspirazione e, per gli apparecchi filtranti, il potere di depurazione, devono essere tali che nel caso di atmosfera inquinata la penetrazione dei contaminanti sia sufficientemente bassa da non pregiudicare la salute o l'igiene dell'utilizzatore.

I DPI devono possedere un marchio d'identificazione del fabbricante e un'etichetta con le caratteristiche di ciascun tipo di dispositivo in modo tale da permettere a qualsiasi utilizzatore sperimentato e qualificato, con l'ausilio delle istruzioni per l'uso, di farne un impiego appropriato.

Nella nota informativa degli apparecchi filtranti il fabbricante deve inoltre indicare la data limite di deposito in magazzino del filtro nuovo, come conservato nella confezione d'origine.

### 3.10.2. Protezione dai contatti epidermici o oculari

I DPI destinati a evitare contatti superficiali di tutto il corpo o di una parte di esso con sostanze pericolose e agenti infettivi devono impedire la penetrazione o la diffusione di tali sostanze attraverso l'involucro di protezione nelle condizioni prevedibili d'impiego per le quali tali DPI sono immessi sul mercato.

A tal fine, i materiali costituenti e gli altri componenti di questo tipo di DPI devono essere scelti, o concepiti e combinati in modo da garantire per quanto possibile una chiusura ermetica totale che ne consenta se necessario un uso quotidiano eventualmente prolungato o, in caso contrario, una chiusura stagna limitata con conseguente limitazione della durata d'impiego.

Qualora, per loro natura e per le condizioni prevedibili di impiego, talune sostanze pericolose o agenti infettivi avessero un potere di penetrazione elevato e limitassero quindi il tempo di protezione offerto dai DPI, questi ultimi devono essere sottoposti a prove di tipo convenzionale che permettano di classificarli in funzione della loro efficacia. I DPI risultanti conformi alle specifiche di prova devono possedere un'etichetta contenente i nomi o, in mancanza di questi, i codici delle sostanze utilizzate per le prove, nonché il corrispondente tempo di protezione convenzionale. Il fabbricante deve inoltre fornire, nella sua nota d'informazione, il significato eventuale dei codici, la descrizione particolareggiata delle prove convenzionali e qualsiasi dato utile alla determinazione della durata massima ammissibile d'impiego del DPI nelle diverse condizioni prevedibili.

### 3.11. Dispositivi di sicurezza delle attrezzature per l'immersione

1) Apparecchio respiratorio

L'apparecchio respiratorio deve consentire di alimentare l'utilizzatore con una miscela gassosa respirabile, nelle condizioni prevedibili d'impiego e tenuto conto, segnatamente, della profondità massima di immersione.

2) Qualora le condizioni prevedibili d'impiego lo richiedano, i dispositivi devono comprendere:

- a) una tuta che assicuri la protezione dell'utilizzatore contro la pressione dovuta alla profondità di immersione (vedi punto 3.2) e/o contro il freddo (vedi punto 3.7);
- b) un dispositivo d'allarme destinato ad avvertire in tempo utile l'utilizzatore della mancanza di ulteriore alimentazione della miscela gassosa respirabile (vedi punto 2.8);
- c) una tuta di salvataggio che consenta all'utilizzatore di risalire in superficie (vedi punto 3.4.1).

#### ALLEGATO III

##### Documentazione tecnica del fabbricante

La documentazione di cui all'art. 8, par. 1, deve comprendere i dati utili sui mezzi impiegati dal fabbricante per ottenere la conformità di un DPI ai pertinenti requisiti essenziali.

Nel caso dei modelli di DPI di cui all'art. 8, par. 2, la documentazione deve comprendere in particolare:

1. un fascicolo tecnico di fabbricazione così costituito:
  - a) i progetti generali e dettagliati del DPI, accompagnati eventualmente dalle note di calcolo e dai risultati delle prove di prototipi entro i limiti del necessario alla verifica dell'osservanza dei requisiti essenziali;
  - b) l'elenco esaustivo dei requisiti essenziali per la sicurezza e la salute, nonché delle norme armonizzate o altre specifiche tecniche, tenuti presenti al momento della progettazione del modello;
2. la descrizione dei mezzi di controllo e di prova applicati nello stabilimento del fabbricante;
3. una copia della nota informativa di cui al punto 1.4 dell'allegato II.

#### ALLEGATO IV

##### Marcatura di conformità CE e iscrizioni

- La marcatura CE di conformità è costituita dalle iniziali "CE" secondo il simbolo grafico che segue:
- In caso di riduzione o di ingrandimento della marcatura CE, devono essere rispettate le proporzioni indicate per il simbolo grafico graduato di cui sopra.
- I diversi elementi della marcatura CE devono avere sostanzialmente la stessa dimensione verticale che non può essere inferiore a 5 mm. Nel caso di DPI di piccole dimensioni si può derogare a detta dimensione minima.

\_\_\_\_\_  
N.B.: Allegato così sostituito dall'art. 12, comma 3, D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10.

#### ALLEGATO V

##### Requisiti minimi che gli Stati membri devono prendere in considerazione per la designazione degli organismi autorizzati

1. Gli organismi incaricati di esaminare le attrezzature devono disporre del personale qualificato in numero sufficiente e dei mezzi necessari per assolvere adeguatamente le mansioni tecniche ed amministrative connesse con il rilascio degli attestati ed avere accesso alle apparecchiature necessarie per gli esami eccezionali previsti dalle direttive particolari.



2. L'organismo, il direttore e il personale non possono essere né il progettista, né il costruttore, né il fornitore, né l'installatore delle attrezzature, né il mandatario di una di queste persone. Essi non possono intervenire, né direttamente né come mandatari, nella progettazione, nella costruzione, nella commercializzazione, nella rappresentanza o nella manutenzione di tali attrezzature. Ciò non esclude la possibilità di uno scambio di informazioni tecniche tra il costruttore e l'organismo autorizzato.
3. Il personale incaricato di esaminare le attrezzature, in vista del rilascio dell'attestato di certificazione CEE, deve eseguire i suoi compiti con la massima integrità e competenza tecnica e deve essere libero da qualsiasi pressione o incentivo, soprattutto di carattere finanziario, che possa influire sul suo giudizio o sui risultati dei lavori, in particolare da parte di persone o gruppi interessati ai risultati dell'esame.
4. Il personale incaricato degli esami deve possedere:
  - una buona formazione tecnica e professionale;
  - una conoscenza soddisfacente delle prescrizioni relative agli esami che esegue e una pratica sufficiente su tali lavori;
  - l'attitudine richiesta per redigere i verbali e le relazioni riguardanti i lavori effettuati.
5. Deve essere garantita l'indipendenza del personale incaricato dell'esame. La retribuzione di ogni agente non deve essere proporzionata né al numero dei controlli effettuati, né ai risultati ottenuti.
6. L'organismo, non pubblico, deve essere assicurato in materia di responsabilità civile (1).
7. Il personale dell'organismo è vincolato dal segreto professionale per tutto ciò che apprende nell'esercizio delle sue funzioni.

(1) Punto così sostituito dall'art. 12, comma 4, D. Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10.



**ALLEGATO VI**

**Modello della dichiarazione di conformità**

Il fabbricante o il suo mandatario stabilito nella Comunità (1):

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

dichiara che il nuovo DPI descritto in appresso (2)

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

è conforme alle disposizioni della direttiva 89/686/CEE e, se del caso, alla norma nazionale che recepisce la norma armonizzata n. \_\_\_\_\_ (per i DPI di cui all'art. 8, par. 3)

è identico al DPI oggetto dell'attestato di certificazione CE n. \_\_\_\_\_  
rilasciato da (3) \_\_\_\_\_

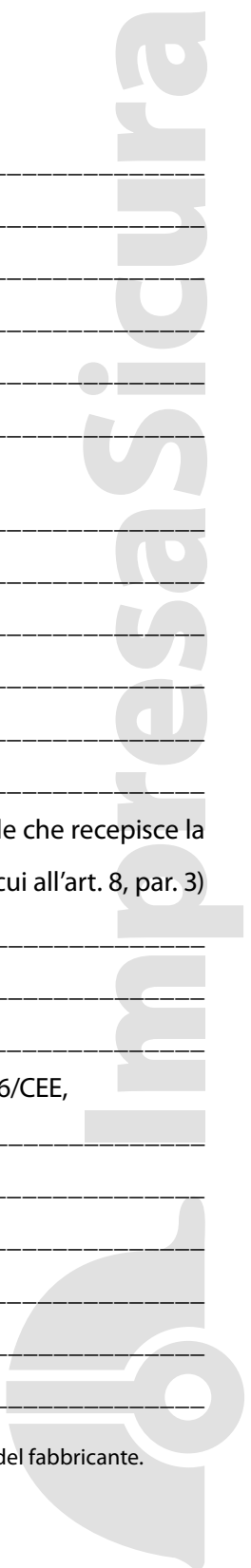
è sottoposto alla procedura prevista all'art. 11, punto A o punto B (4) della direttiva 89/686/CEE,  
sotto il controllo dell'organismo notificato (3) \_\_\_\_\_

-----  
-----  
-----

Fatto a \_\_\_\_\_, il \_\_\_\_\_

Firma (5) \_\_\_\_\_

(1) Ragione sociale, indirizzo completo; se c'è un mandatario, indicare anche la ragione sociale e l'indirizzo del fabbricante.  
(2) Descrizione del DPI (marchio, tipo, numero di serie, ecc.).  
(3) Nome e indirizzo dell'organismo notificato designato.  
(4) Cancellare la menzione inutile.  
(5) Nome e funzione del firmatario abilitato a impegnare il fabbricante o il mandatario di quest'ultimo.



## **DECRETO LEGISLATIVO 2 GENNAIO 1997, N. 10 ATTUAZIONE DELLE DIRETTIVE 93/68/CEE, 93/95/CEE E 96/58/CE RELATIVE AI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE. (Gazzetta Ufficiale n. 24 del 30/1/1997)**

### **IL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA**

Visti gli articoli 76 e 87 della Costituzione; Visti gli articoli 1, 3 e 48 della legge 9 febbraio 1996, n. 52, recanti delega al Governo per l'attuazione della direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993, per la parte in cui modifica la direttiva 89/686/CEE, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale, Viste le direttive 93/95/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993 e 96/58/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 3 settembre 1996, recanti modifiche alla predetta direttiva 89/686/CEE; Visto il decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, recante attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale, Vista la deliberazione del Consiglio dei Ministri, adottata nella riunione del 20 dicembre 1996; Sulla proposta del Presidente del Consiglio dei Ministri e del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, di concerto con i Ministri degli affari esteri, di grazia e giustizia, del tesoro e del lavoro e della previdenza sociale.

Emana il seguente decreto legislativo:

#### **ART. 1 - Marcatura CE**

1. Nel testo del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, le parole: "marchio CE" e "marchio di conformità CE" sono sostituite dalle seguenti: "marcatatura CE".

#### **ART. 2 - Modifiche all'articolo 2 del decreto legislativo n. 475 del 1992**

1. All'articolo 2 del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n.475, dopo il comma 4 è aggiunto, in fine, il seguente comma: "5. I DPI che rispondono ai requisiti previsti dalle norme di cui al comma 2 si presumono conformi ai requisiti essenziali di sicurezza nell'allegato II."

#### **ART. 3 - Modifiche all'articolo 3 del decreto legislativo n. 475 del 1992**

1. L'articolo 3 del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, è sostituito dal seguente: "Art. 3 (Requisiti essenziali di sicurezza) - 1. I DPI non possono essere immessi sul mercato e in servizio se non rispondono ai requisiti essenziali di sicurezza specificati nell'allegato II.
2. Si considerano conformi ai requisiti essenziali di cui al comma 1 i DPI muniti della marcatura CE per i quali il fabbricante o il suo rappresentante stabilito nel territorio comunitario sia in grado di presentare, a richiesta, la documentazione di cui all'articolo 11, nonché, relativamente ai DPI di seconda e terza categoria, l'attestato di certificazione di cui all'articolo 7.
3. È consentita l'immissione sul mercato di componenti di DPI non muniti della marcatura CE se sono destinati ad essere incorporati in altri DPI, purchè tali componenti non siano essenziali o indispensabili per il buon funzionamento del DPI.
4. In occasione di fiere, di esposizioni, di dimostrazioni o analoghe manifestazioni pubbliche, è consentita la presentazione di DPI che non sono conformi alle disposizioni del presente decreto, purchè un apposito cartello apposto in modo visibile indichi chiaramente la non conformità degli stessi e l'impossibilità di acquistarli prima che siano resi conformi dal fabbricante o dal suo rappresentante stabilito nel territorio comunitario.  
Al momento delle dimostrazioni devono essere prese le misure di sicurezza adeguate per assicurare la protezione delle persone."

**ART. 4 - Modifiche all'articolo 4 del decreto legislativo n. 475 del 1992**

1. All'articolo 4, comma 3, del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, le lettere a) e b) sono sostituite dalle seguenti:  
"a) azioni lesive con effetti superficiali prodotte da strumenti meccanici;  
b) azioni lesive di lieve entità e facilmente reversibili causate da prodotti per la pulizia;"
2. All'articolo 4, comma 6, del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, è soppressa la lettera h).

**ART. 5 - Modifiche all'articolo 5 del decreto legislativo n. 475 del 1992**

1. All'articolo 5 del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, il comma 1 \_ sostituito dal seguente:  
"1. Prima di procedere alla produzione di DPI di seconda o di terza categoria, il fabbricante o il rappresentante stabilito nel territorio comunitario deve chiedere il rilascio dell'attestato di certificazione CE di cui all'articolo 7."

**ART. 6 - Modifiche all'articolo 6 del decreto legislativo n. 475 del 1992**

1. All'articolo 6 del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, il comma 8 è sostituito dal seguente:  
"8. Il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, tramite il Ministero degli affari esteri, comunica alla Commissione europea e agli altri Stati membri l'elenco degli organismi autorizzati di cui al comma 1, indicandone i compiti specifici.  
Il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato cura la pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana dell'elenco degli organismi e dei relativi aggiornamenti pubblicati dalla Commissione europea nella Gazzetta Ufficiale delle Comunità europee, completi del numero di identificazione loro attribuito dalla Commissione europea."

**ART. 7 - Modifiche all'articolo 11 del decreto legislativo n. 475 del 1992**

1. L'articolo 11 del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, è sostituito dal seguente: "Art. 11 (Dichiarazione di conformità CE). - 1. Il fabbricante o il suo rappresentante stabilito nel territorio comunitario, prima di iniziare la commercializzazione, effettua una dichiarazione di conformità CE da allegare alla documentazione tecnica del modello, secondo le indicazioni riportate nell'allegato VI, con la quale attesta che gli esemplari di DPI prodotti sono conformi alle disposizioni del presente decreto, e appone sul DPI la marcatura CE di cui all'articolo 12."

**ART. 8 - Modifiche all'articolo 12 del decreto legislativo n. 475 del 1992**

1. L'articolo 12 del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, è sostituito dal seguente: "Art. 12 (Marcatura CE). - 1. La marcatura CE, il cui modello è riportato nell'allegato IV, è costituita dalla sigla CE.
2. In caso di intervento di un organismo notificato nella fase di controllo della produzione, come previsto dall'articolo 10, viene aggiunto il suo numero di identificazione.
3. La marcatura CE deve essere apposta su ogni DPI in modo visibile, leggibile ed indelebile per tutto il prevedibile periodo di durata del DPI.  
Tuttavia, se ciò risulta impossibile date le caratteristiche del prodotto, la marcatura CE può essere apposta sull'imballaggio.
4. È vietato apporre sul DPI marcature che possano indurre in errore i terzi circa il significato ed il simbolo grafico della marcatura CE.  
Sul DPI o sul suo imballaggio può essere apposto ogni altro marchio purchè questo non limiti la visibilità o la leggibilità della marcatura CE."

**ART. 9 - Nuove disposizioni in materia di marcatura CE**

1. Dopo l'articolo 12, è inserito il seguente:

"Art. 12-bis (Disposizioni comuni per la marcatura CE). - 1. Qualora i DPI siano disciplinati da altre norme relative ad aspetti diversi e che prevedano l'apposizione della marcatura CE, quest'ultima indica che il DPI si presume conforme a tali norme. Tuttavia, nel caso in cui sia lasciata al fabbricante la facoltà di scegliere il regime da applicare durante un periodo transitorio, la marcatura CE indica che gli apparecchi soddisfano soltanto le norme applicate dal fabbricante; in questo caso, nei documenti, nelle avvertenze o nei fogli d'istruzione che devono accompagnare i DPI, sono riportati i riferimenti alle norme comunitarie applicate.

2. La documentazione relativa ai metodi di attestazione di conformità nonché le istruzioni e le avvertenze dei DPI prodotti o commercializzati in Italia devono essere redatte in lingua italiana o anche in lingua italiana.
3. Gli organismi di cui all'articolo 6 trasmettono al Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato e al Ministero del lavoro e della previdenza sociale le approvazioni rilasciate e le loro revoche nonché l'indicazione delle domande respinte.
4. In caso di diniego della certificazione da parte degli organismi cui all'articolo 6, l'interessato può rivolgersi alle amministrazioni vigilanti che, entro sessanta giorni, procedono al riesame, comunicandone l'esito alle parti, con conseguente addebito delle spese."

**ART. 10 - Modifiche all'articolo 13 del decreto legislativo n. 475 del 1992**

1. All'articolo 13 del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, il comma 7 è sostituito dai seguenti:  
"7. Qualora si constati che apparecchi o dispositivi circolano senza essere stati legittimamente muniti della marcatura CE o della dichiarazione di conformità o ne sono privi, o risultano difformi dai dispositivi sottoposti all'esame CE del tipo, il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato assegna al fabbricante o al suo rappresentante stabilito nel territorio comunitario o al responsabile della commercializzazione un termine perentorio, comunque non superiore a trenta giorni, per la regolarizzazione o il ritiro dal mercato.

Decorso inutilmente il predetto termine, lo stesso Ministero vieta la ulteriore commercializzazione del prodotto ed adotta tutte le misure necessarie per garantirne il ritiro dal mercato.

8. I provvedimenti previsti dal presente articolo sono adeguatamente motivati e notificati ai destinatari, unitamente all'indicazione dei mezzi di ricorso ai sensi della legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni.

9. Gli oneri relativi ai provvedimenti previsti dal presente articolo sono a carico del produttore, del suo rappresentante stabilito nel territorio comunitario e del responsabile della commercializzazione del DPI."

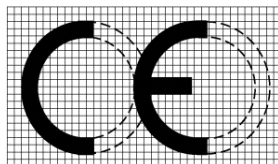
**ART. 11 - Modifiche all'articolo 14 del decreto legislativo n. 475 del 1992**

1. All'articolo 14 del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, il comma 5 è sostituito dal seguente:  
" 5. Chi non osserva i provvedimenti legalmente adottati di cui ai commi 4 e 7 dell'articolo 13 è punito con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma da lire quindici milioni a lire novanta milioni."

2. Dopo l'articolo 14 del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, è inserito il seguente: "Art. 14-bis (Adeguamento degli allegati alle norme comunitarie) . - 1. Con regolamento adottato dal Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, di concerto con il Ministro del lavoro e della previdenza sociale, ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, sono adottate le modifiche agli allegati al presente decreto necessarie in attuazione di nuove direttive comunitarie, in materia di DPI".

**ART. 12 - Modifiche agli allegati del decreto legislativo n. 475 del 1992**

1. All'allegato I del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, dopo il punto 4, è aggiunto il seguente: "5. Caschi e visiere per utilizzatori di veicoli a motore a due o tre ruote."
2. All'allegato II del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, al punto 1.4, dopo la lettera g), sono aggiunte le seguenti:
  - "h) se del caso, i riferimenti delle direttive applicate conformemente all'articolo 12-bis, comma 1;
  - i) nome, indirizzo, numero di identificazione degli organismi notificati che intervengono nella fase di certificazione dei DPI."
3. L'allegato IV del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, è sostituito dal seguente: "ALLEGATO IV MARCATURA DI CONFORMITÀ CE E ISCRIZIONI"
  - La marcatura CE di conformità è costituita dalle iniziali 'CÈ secondo il simbolo grafico che segue:



- In caso di riduzione o di ingrandimento della marcatura CE, devono essere rispettate le proporzioni indicate per il simbolo grafico graduato di cui sopra.
  - I diversi elementi della marcatura CE devono avere sostanzialmente la stessa dimensione verticale che non può essere inferiore a 5 mm. Nel caso di DPI di piccole dimensioni si può derogare a detta dimensione minima."
4. All'allegato V, il punto 6 è sostituito dal seguente: "6. L'organismo, non pubblico, deve essere assicurato in materia di responsabilità civile."

**ART. 13 - Norme di rinvio**

1. Ai fini delle procedure previste dall'articolo 5 del decreto legislativo 4 dicembre 1992, n. 475, così come modificato dal presente decreto, si applica l'articolo 47 della legge 6 febbraio 1996, n. 52.

**D.M. 2 MAGGIO 2001  
(INDIVIDUAZIONE E USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE)**

DM 2 maggio 2001 (Supplemento ordinario alla Gazzetta ufficiale 8 settembre 2001 n. 209)

**Criteria per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI)**

Il Ministro del lavoro e della previdenza sociale di concerto con il Ministro dell'industria del commercio e dell'artigianato; visto l'articolo 45, comma 2, lettera a) del decreto legislativo n. 626 del 19 settembre 1994, che dispone la determinazione dei criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI), tenendo conto della natura, dell'attività e dei fattori specifici di rischio; ravvisata la necessità di riferirsi a norme di buona tecnica per la determinazione dei suddetti criteri; vista la norma UNI EN 458 (1995) concernente DPI per la protezione dell'udito; vista la norma UNI 10720 (1998) concernente DPI per la protezione delle vie respiratorie; viste le norme UNI EN 169 (1993), UNI EN 170 (1993) e UNI EN 171 (1993) concernenti DPI per la protezione degli occhi; vista la norma UNI 9609 (1990) concernente DPI relativi ad indumenti protettivi da agenti chimici; considerato che le norme sopraindicate costituiscono utili riferimenti di buona tecnica per l'individuazione dei suddetti criteri; sentita la commissione consultiva permanente per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro;

decreta:

**ARTICOLO 1**

1. Sono approvati i criteri per l'individuazione e l'uso di DPI relativi:
  - a) alla protezione dell'udito, come riportati nell'allegato 1 del presente decreto;
  - b) alla protezione delle vie respiratorie, come riportati nell'allegato 2 del presente decreto;
  - c) alla protezione degli occhi:
    - I) filtri per saldatura e tecniche connesse,
    - II) filtri per radiazioni ultraviolette,
    - III) filtri per radiazioni infrarosse, come riportati nell'allegato 3 del presente decreto;
  - d) a indumenti protettivi da agenti chimici, come riportati nell'allegato 4 del presente decreto.

**ARTICOLO 2**

1. I criteri per l'individuazione e l'uso di DPI, diversi da quelli approvati al precedente articolo 1, devono garantire un livello di sicurezza equivalente.

**ARTICOLO 3**

1. Con successivi decreti del Ministero del lavoro e della previdenza sociale di concerto con il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentita la Commissione consultiva permanente per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro, si provvederà all'indicazione dei criteri per l'individuazione e l'uso di altre tipologie di DPI nonché all'aggiornamento degli allegati del presente decreto in relazione al progresso tecnologico.

ALLEGATO 1 - TESTO NON RIPORTATO

ALLEGATO 2 - TESTO NON RIPORTATO

ALLEGATO 3 - TESTO NON RIPORTATO

ALLEGATO 4 - TESTO NON RIPORTATO

ALLEGATO 5 - TESTO NON RIPORTATO

## 8.1 SORVEGLIANZA SANITARIA

La normativa vigente inquadra la Sorveglianza Sanitaria come l'insieme degli atti medici, finalizzati alla tutela dello stato di salute e sicurezza dei lavoratori, in relazione all'ambiente di lavoro, ai fattori di rischio professionali e alle modalità di svolgimento dell'attività lavorativa.

La Sorveglianza Sanitaria, effettuata dal Medico Competente ai sensi dell'art. 41 del D. Lgs. 81/2008, comprende:

- 1) visita medica preventiva intesa a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui il lavoratore è destinato al fine di valutare la sua idoneità alla mansione specifica;
- 2) visita medica periodica per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica. La periodicità di tali accertamenti, qualora non prevista dalla relativa normativa, viene stabilita, di norma, in una volta l'anno. Tale periodicità può assumere cadenza diversa, stabilita dal medico competente in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza sanitaria differenti rispetto a quelli indicati dal medico competente;
- 3) visita medica su richiesta del lavoratore, qualora sia ritenuta dal medico competente correlata ai rischi professionali o alle sue condizioni di salute, suscettibili di peggioramento a causa dell'attività lavorativa svolta, al fine di esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica;
- 4) visita medica in occasione del cambio della mansione onde verificare l'idoneità alla mansione specifica;
- 5) visita medica alla cessazione del rapporto di lavoro nei casi previsti dalla normativa vigente (amianto ed agenti chimici);
- 6) visita medica preventiva in fase preassuntiva (le visite mediche preventive possono essere svolte in fase preassuntiva, su scelta del datore di lavoro, dal medico competente o dai dipartimenti di prevenzione delle ASL);
- 7) visita medica precedente alla ripresa del lavoro, a seguito di assenza per motivi di salute di durata superiore ai sessanta giorni continuativi, al fine di verificare l'idoneità alla mansione.

Le visite mediche di cui sopra non possono essere effettuate:

- per accertare stati di gravidanza;
- negli altri casi vietati dalla normativa vigente.

Le visite mediche, a cura e spese del Datore di Lavoro, comprendono gli esami clinici e biologici e indagini diagnostiche mirati al rischio ritenuti necessari dal Medico Competente.

La Sorveglianza Sanitaria viene programmata attraverso Protocolli Sanitari definiti in funzione dei rischi specifici valutati e tenendo in considerazione gli indirizzi scientifici più avanzati.

Il Medico Competente, per ogni lavoratore sottoposto a Sorveglianza Sanitaria, istituisce una cartella sanitaria e di rischio (secondo i requisiti minimi contenuti nell'Allegato 3A del D. Lgs. 81/2008) e sulla base del risultato della visita medica esprime un giudizio relativo alla mansione specifica.

Tale giudizio può essere di idoneità, con prescrizioni o limitazioni, di inidoneità temporanea o di inidoneità permanente.

Avverso i giudizi del Medico Competente è ammesso ricorso, entro trenta giorni dalla data di comunicazione del giudizio medesimo, all'Organo di Vigilanza territorialmente competente che dispone, dopo eventuali ulteriori accertamenti, la conferma, la modifica o la revoca del giudizio stesso (art. 41, comma 9, D. Lgs. 81/2008). Le procedure per la Sorveglianza Sanitaria sopra descritte, valgono anche per gli apprendisti con mansioni a rischio (minorenni e maggiorenni), in quanto l'art. 23 della Legge 6 agosto 2008, n.133, ha abolito le visite preassuntive previste dall'art. 4 della legge 19 gennaio 1955, n.25.



Il Medico Competente, i cui titoli e requisiti sono delineati dall'art.38 del D. Lgs. 81/2008, riveste un ruolo non solo sanitario, ma anche di gestione della sicurezza, collabora infatti con il Datore di Lavoro e il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione alla valutazione dei rischi.

Oltre a collaborare attivamente alla valutazione dei rischi tra gli obblighi del Medico Competente vi è quello di attivarsi per la formazione e informazione dei lavoratori, occuparsi della comunicazione del rischio e della organizzazione del servizio di Primo Soccorso aziendale, considerando i particolari tipi di lavorazione, e di collaborare a programmi di "promozione della salute".

#### DOMANDE PER IL DATORE DI LAVORO

- 1) Hai l'obbligo di effettuare la Sorveglianza Sanitaria?
- 2) Hai formalizzato la nomina del Medico Competente?
- 3) Hai ricevuto copia del protocollo sanitario istituito dal M.C.?
- 4) Hai concordato al momento della nomina del M.C. il luogo di custodia delle cartelle sanitarie e di rischio con salvaguardia del segreto professionale?

### 8.1.1 Sorveglianza Sanitaria: casi previsti dalla normativa vigente (elenco non esaustivo)

- Movimento manuale dei carichi	Art. 168, comma 2, lettera d, D. Lgs. 81/2008
- Movimenti ripetitivi degli arti superiori	
- Videoterminale	Art.176, D. Lgs. 81/2008
- Rumore	Art. 196, D. Lgs. 81/2008
- Vibrazioni	Art. 204, D. Lgs. 81/2008
- Campi elettromagnetici	Art. 211, D. Lgs. 81/2008
- Radiazioni ottiche artificiali	Art. 218, D. Lgs. 81/2008
- Agenti chimici	Artt. 229 D. Lgs. 81/2008
- Agenti cancerogeni e mutageni	Artt. 242-243, D. Lgs. 81/2008
- Amianto	Artt. 259, D. Lgs. 81/2008
- Agenti biologici	Art 279, D. Lgs. 81/2008
- Tutela del lavoro minorile	L.977/67 e s.m.i. (D. Lgs. 345/99 – D. Lgs. 262/00)
- Lavoro notturno	D. Lgs. 66/2003

## 8.2 PRIMO SOCCORSO

Per primo soccorso si intende l'assistenza che si presta al lavoratore infortunato prima dell'arrivo del personale specializzato (118).

In considerazione dell'intervallo di tempo che trascorre dal momento dell'infortunio all'arrivo dei soccorsi, è di importanza fondamentale per la vita e per le conseguenze future dell'infortunato, il ruolo dei soccorritori. Il primo soccorso è regolato dal D. Lgs. 81/2008 e dal D.M. 388/2003, che prevedono obblighi e sanzioni.

In particolare l'art. 45 del D. Lgs. 81/2008 prevede che:

- 1) Il Datore di Lavoro, in base alla natura dell'attività e alle dimensioni dell'azienda o dell'unità produttiva, sentito il medico competente ove nominato, prende i provvedimenti necessari in materia di primo soccorso e di assistenza medica di emergenza, tenendo conto delle altre eventuali persone presenti sui luoghi di lavoro e stabilendo i necessari rapporti con i servizi esterni, anche per il trasporto dei lavoratori infortunati.
- 2) Le caratteristiche minime delle attrezzature di primo soccorso, i requisiti del personale addetto e la sua formazione, individuati in relazione alla natura dell'attività, al numero dei lavoratori occupati ed ai fattori di rischio sono stabiliti dal Decreto Ministeriale 15 luglio 2003, n. 388 e dai successivi Decreti Ministeriali di adeguamento.

### 8.2.1 Classificazione delle aziende

In primo luogo il Datore di Lavoro dovrà provvedere alla classificazione della propria azienda secondo lo schema riportato di seguito:

#### GRUPPO A

- I) Aziende o unità produttiva con attività industriali soggette all'obbligo di dichiarazione o notifica, D. Lgs. 334/99, centrali termoelettriche, impianti e elaboratori nucleari di cui al decreto legislativo 230 del 1995, aziende estrattive ed altre attività minerarie di cui al decreto legislativo 624 del 1996, lavori in sottoterraneo di cui al D.P.R. 320 del 1956, aziende per la fabbricazione di esplosivi, polveri e munizioni.
- II) Aziende o unità produttiva con oltre 5 lavoratori appartenenti o riconducibili ai gruppi tariffari INAIL con indice infortunistico di inabilità permanente superiore a 4, quali desumibili dalle statistiche nazionali INAIL relative al triennio precedente ed aggiornate al 31 dicembre di ciascun anno.
- III) Aziende o unità produttiva con oltre 5 lavoratori a tempo indeterminato del comparto dell'agricoltura.

#### GRUPPO B

Aziende o unità produttiva con 3 o più lavoratori che non rientrano nel gruppo A.

#### GRUPPO C

Aziende o unità produttiva con meno di 3 lavoratori che non rientrano nel gruppo A.

Il Datore di Lavoro, sentito il Medico Competente, identifica la categoria di appartenenza della propria azienda e, nel caso appartenga al gruppo A, la comunica all'Asl competente per territorio per la predisposizione di interventi di emergenza.

Se le attività sono comprese in diversi gruppi, il D.L. deve riferirsi all'attività con indice più elevato.

## 8.2.2 Organizzazione del primo soccorso

In seguito all'individuazione del gruppo di appartenenza della propria azienda, il Datore di Lavoro adotta le relative misure di prevenzione e protezione:

	Attività di gruppo A Attività di gruppo B	Attività di gruppo C
<b>DOTAZIONI IN AZIENDA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Cassetta di pronto soccorso</b> presso ciascun luogo di lavoro, custodita in un luogo facilmente accessibile ed individuabile con idonea segnaletica.</li><li>• <b>Mezzo di comunicazione</b> idoneo ad attivare rapidamente il sistema di emergenza del Servizio Sanitario Nazionale (telefono, radiomobile, ecc.) .</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Pacchetto di medicazione</b> presso ciascun luogo di lavoro, custodito in un luogo facilmente individuabile.</li><li>• <b>Mezzo di comunicazione</b> idoneo ad attivare rapidamente il sistema di emergenza del Servizio Sanitario Nazionale.</li></ul>

**Nota:** Nelle aziende che hanno lavoratori che prestano la propria attività in luoghi isolati, diversi dalla sede aziendale, il Datore di Lavoro è tenuto a fornire loro il pacchetto di medicazione ed un mezzo di comunicazione idoneo per raccordarsi con l'azienda al fine di attivare rapidamente il sistema di emergenza del Servizio Sanitario Nazionale. Inoltre nel caso in cui l'attività venga svolta in solitudine il Datore di Lavoro deve predisporre idonee procedure di allertamento in caso di infortunio/malattia che rendano il lavoratore incapace di poter allertare attivamente il primo soccorso.

## 8.2.3 Attrezzature minime per gli interventi di primo soccorso

- 1) Il Datore di Lavoro, in collaborazione con il Medico Competente, ove previsto, sulla base dei rischi specifici presenti nell'azienda o unità produttiva, individua e rende disponibili le attrezzature minime di equipaggiamento ed i dispositivi di protezione individuale per gli addetti al primo intervento interno ed al primo soccorso.
- 2) Le attrezzature ed i dispositivi devono essere appropriati rispetto ai rischi specifici connessi all'attività lavorativa dell'azienda e devono essere mantenuti in condizioni di efficienza e di pronto impiego e custoditi in luogo idoneo facilmente accessibile e trasportabili.

### 8.2.3.1 CONTENUTO MINIMO DELLA CASSETTA DI PRONTO SOCCORSO (ALLEGATO 1 - D.M. 388/2003)

- Guanti sterili monouso (5 paia).
- Visiera paraschizzi.
- Flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 1 litro (1).
- Flaconi di soluzione fisiologica ( sodio cloruro - 0,9%) da 500 ml (3).
- Compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole (10).
- Compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole (2).
- Teli sterili monouso (2).

- Pinzette da medicazione sterili monouso (2).
- Confezione di rete elastica di misura media (1).
- Confezione di cotone idrofilo (1).
- Confezioni di cerotti di varie misure pronti all'uso (2).
- Rotoli di cerotto alto cm. 2,5 (2).
- Un paio di forbici.
- Lacci emostatici (3).
- Ghiaccio pronto uso (due confezioni).
- Sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari (2).
- Termometro.
- Apparecchio per la misurazione della pressione arteriosa.

### **8.2.3.2 CONTENUTO MINIMO DEL PACCHETTO DI MEDICAZIONE (ALLEGATO 2 - D.M. 388/2003)**

- Guanti sterili monouso (2 paia).
- Flacone di soluzione cutanea di iodopovidone al 10% di iodio da 125 ml (1).
- Flacone di soluzione fisiologica (sodio cloruro 0,9%) da 250 ml (1).
- Compresse di garza sterile 18 x 40 in buste singole (1).
- Compresse di garza sterile 10 x 10 in buste singole (3).
- Pinzette da medicazione sterili monouso (1).
- Confezione di cotone idrofilo (1).
- Confezione di cerotti di varie misure pronti all'uso (1).
- Rotolo di cerotto alto cm 2,5 (1).
- Rotolo di benda orlata alta cm 10 (1).
- Un paio di forbici.
- Un laccio emostatico.
- Confezione di ghiaccio pronto uso (1).
- Sacchetti monouso per la raccolta di rifiuti sanitari (1).
- Istruzioni sul modo di usare i presidi suddetti e di prestare i primi soccorsi in attesa del servizio di emergenza.

### **8.2.4 Nomine addetti al primo soccorso**

Tra gli obblighi del Datore di Lavoro e dei Dirigenti elencati all'art. 18 del D. Lgs. 81/2008 vi è quello di designare preventivamente i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio di primo soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza.

Al fine di tale adempimento il Datore di Lavoro organizza i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di primo soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione dell'emergenza e per il trasporto dei lavoratori infortunati.

## 8.2.5 Requisiti e formazione degli addetti al primo soccorso

- 1) Gli addetti al primo soccorso, designati ai sensi dell'art. 18, comma 1, lettera b del D. Lgs. 81/2008, sono formati con istruzione teorica e pratica per l'attuazione delle misure di primo intervento interno e per l'attivazione degli interventi di primo soccorso.
- 2) La formazione dei lavoratori designati è svolta da personale medico, in collaborazione, ove possibile, con il sistema di emergenza del Servizio Sanitario Nazionale. Nello svolgimento della parte pratica della formazione il medico può avvalersi della collaborazione di personale infermieristico o di altro personale specializzato.
- 3) Per le aziende o unità produttive di gruppo A i contenuti e i tempi minimi del corso di formazione sono riportati nell'allegato 3 del D.M. 388/2003 di seguito riportato.
- 4) Per le aziende o unità produttive di gruppo B e di gruppo C i contenuti ed i tempi minimi del corso di formazione sono riportati nell'allegato 4 del D.M. 388/2003 di seguito riportato.
- 5) La formazione dei lavoratori designati andrà ripetuta con cadenza triennale almeno per quanto attiene alla capacità di intervento pratico.

### DOMANDE PER IL DATORE DI LAVORO

- 1) Hai l'obbligo di nominare, per la tua azienda, gli addetti al primo soccorso?
- 2) Hai nominato formalmente gli addetti al primo soccorso?
- 3) I lavoratori che rivestono attualmente le funzioni di addetti al primo soccorso, hanno ricevuto una formazione sufficiente ed adeguata?
- 4) All'interno dell'azienda è presente un numero adeguato di cassette di primo soccorso/pacchetti di medicazione, il cui contenuto sia conforme alle prescrizioni del D.M. 388/2003 (8.2.3.1 e 8.2.3.2)?
- 5) È disponibile un mezzo di comunicazione per attivare il sistema d'emergenza del SSN (es.: telefono con linea esterna)?
- 6) Ai lavoratori che prestano la propria attività in luoghi diversi dalla sede aziendale o unità produttiva è stato fornito il pacchetto di medicazione (8.2.3.2) ed un mezzo di comunicazione idoneo per raccordarsi con l'azienda al fine di attivare il sistema di emergenza?
- 7) Hai istituito una idonea procedura per allertare i soccorsi in caso di emergenze e nel caso in cui l'attività venga svolta in solitudine?

### 8.2.5.1 OBIETTIVI DIDATTICI E CONTENUTI MINIMI DELLA FORMAZIONE DEI LAVORATORI DESIGNATI AL PRONTO SOCCORSO PER LE AZIENDE DI GRUPPO A (ALLEGATO 3 – D.M. 388/2003)

OBIETTIVI DIDATTICI	PROGRAMMA	TEMPI
<b>1° giornata MODULO A</b>		<b>6 ore</b>
<b>Allertare il sistema di soccorso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Cause e circostanze dell'infortunio (luogo dell'infortunio, numero delle persone coinvolte, stato degli infortunati, ecc.).</li> <li>2) Comunicare le predette informazioni in maniera chiara e precisa ai Servizi di assistenza sanitaria di emergenza.</li> </ol>	
<b>Riconoscere un'emergenza sanitaria</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Scena dell'infortunio:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) raccolta delle informazioni;</li> <li>b) previsione dei pericoli evidenti e di quelli probabili.</li> </ol> </li> <li>2) Accertamento delle condizioni psicofisiche del lavoratore infortunato:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) funzioni vitali (polso, pressione, respiro);</li> <li>b) stato di coscienza;</li> <li>c) ipotermia e ipertermia.</li> </ol> </li> <li>3) Nozioni elementari di anatomia e fisiologia dell'apparato cardiovascolare e respiratorio.</li> <li>4) Tecniche di autoprotezione del personale addetto al soccorso.</li> </ol>	
<b>Attuare gli interventi di primo soccorso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sostentimento delle funzioni vitali:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) posizionamento dell'infortunato e manovre per la pervietà delle prime vie aeree;</li> <li>b) respirazione artificiale;</li> <li>c) massaggio cardiaco esterno.</li> </ol> </li> <li>2) Riconoscimento e limiti d'intervento di primo soccorso.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) lipotimia, sincope, shock;</li> <li>b) edema polmonare acuto;</li> <li>c) crisi asmatica;</li> <li>d) dolore acuto stenocardico;</li> <li>e) reazioni allergiche;</li> <li>f) crisi convulsive;</li> <li>g) emorragie esterne post- traumatiche e tamponamento emorragico.</li> </ol> </li> </ol>	
Conoscere i rischi specifici dell'attività svolta		
<b>2° giornata MODULO B</b>		<b>4 ore</b>
<b>Acquisire conoscenze generali sui traumi in ambiente di lavoro</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Cenni di anatomia dello scheletro.</li> <li>2) Lussazioni, fratture e complicanze.</li> <li>3) Traumi e lesioni cranio-encefalici e della colonna vertebrale.</li> <li>4) Traumi e lesioni toraco-addominali.</li> </ol>	
<b>Acquisire conoscenze generali sulle patologie specifiche in ambiente di lavoro</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lesioni da freddo e da calore.</li> <li>2) Lesioni da corrente elettrica.</li> <li>3) Lesioni da agenti chimici.</li> <li>4) Intossicazioni.</li> <li>5) Ferite lacero contuse.</li> <li>6) Emorragie esterne</li> </ol>	
<b>3° giornata MODULO C</b>		<b>6 ore</b>
<b>Acquisire capacità di intervento pratico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Tecniche di comunicazione con il sistema di emergenza del S.S.N.</li> <li>2) Tecniche di primo soccorso nelle sindromi cerebrali acute.</li> <li>3) Tecniche di primo soccorso nella sindrome di insufficienza respiratoria acuta.</li> <li>4) Tecniche di rianimazione cardiopolmonare.</li> <li>5) Tecniche di tamponamento emorragico.</li> <li>6) Tecniche di sollevamento, spostamento e trasporto del traumatizzato.</li> <li>7) Tecniche di primo soccorso in casi di esposizione accidentale ad agenti chimici e biologici.</li> </ol>	

### 8.2.5.2 OBIETTIVI DIDATTICI E CONTENUTI MINIMI DELLA FORMAZIONE DEI LAVORATORI DESIGNATI AL PRONTO SOCCORSO PER LE AZIENDE DI GRUPPO B E C (ALLEGATO 4 – D.M. 388/2003)

OBIETTIVI DIDATTICI	PROGRAMMA	TEMPI
<b>1° giornata MODULO A</b>		<b>4 ore</b>
<b>Allertare il sistema di soccorso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Cause e circostanze dell'infortunio (luogo dell'infortunio, numero delle persone coinvolte, stato degli infortunati, ecc.).</li> <li>2) Comunicare le predette informazioni in maniera chiara e precisa ai Servizi di assistenza sanitaria di emergenza.</li> </ol>	
<b>Riconoscere un'emergenza sanitaria</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Scena dell'infortunio:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) raccolta delle informazioni;</li> <li>b) previsione dei pericoli evidenti e di quelli probabili.</li> </ol> </li> <li>2) Accertamento delle condizioni psicofisiche del lavoratore infortunato:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) funzioni vitali (polso, pressione, respiro);</li> <li>b) stato di coscienza;</li> <li>c) ipotermia e ipertermia.</li> </ol> </li> <li>3) Nozioni elementari di anatomia e fisiologia dell'apparato cardiovascolare e respiratorio.</li> <li>4) Tecniche di autoprotezione del personale addetto al soccorso.</li> </ol>	
<b>Attuare gli interventi di primo soccorso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sostentimento delle funzioni vitali:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) posizionamento dell'infortunato e manovre per la pervietà delle prime vie aeree;</li> <li>b) respirazione artificiale;</li> <li>c) massaggio cardiaco esterno.</li> </ol> </li> <li>2) Riconoscimento e limiti d'intervento di primo soccorso.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) lipotimia, sincope, shock;</li> <li>b) edema polmonare acuto;</li> <li>c) crisi asmatica;</li> <li>d) dolore acuto stenocardico;</li> <li>e) reazioni allergiche;</li> <li>f) crisi convulsive;</li> <li>g) emorragie esterne post- traumatiche e tamponamento emorragico.</li> </ol> </li> </ol>	
Conoscere i rischi specifici dell'attività svolta		
<b>2° giornata MODULO B</b>		<b>4 ore</b>
<b>Acquisire conoscenze generali sui traumi in ambiente di lavoro</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Cenni di anatomia dello scheletro.</li> <li>2) Lussazioni, fratture e complicanze.</li> <li>3) Traumi e lesioni cranio-encefalici e della colonna vertebrale.</li> <li>4) Traumi e lesioni toraco-addominali.</li> </ol>	
<b>Acquisire conoscenze generali sulle patologie specifiche in ambiente di lavoro</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lesioni da freddo e da calore.</li> <li>2) Lesioni da corrente elettrica.</li> <li>3) Lesioni da agenti chimici.</li> <li>4) Intossicazioni.</li> <li>5) Ferite lacero contuse.</li> <li>6) Emorragie esterne</li> </ol>	
<b>3° giornata MODULO C</b>		<b>4 ore</b>
<b>Acquisire capacità di intervento pratico</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Principali tecniche di comunicazione con il sistema di emergenza del S.S.N.</li> <li>2) Principali tecniche di primo soccorso nelle sindromi cerebrali acute.</li> <li>3) Principali tecniche di primo soccorso nella sindrome respiratoria acuta.</li> <li>4) Principali tecniche di rianimazione cardiopolmonare.</li> <li>5) Principali tecniche di tamponamento emorragico.</li> <li>6) Principali tecniche di sollevamento, spostamento e trasporto del traumatizzato.</li> <li>7) Principali tecniche di primo soccorso in casi di esposizione accidentale ad agenti chimici e biologici.</li> </ol>	



## 8.3 LAVORATORI MINORENNI

A seguito dell'entrata in vigore del D. Lgs. 4 Agosto 1999 n. 345, modificato successivamente dal D. Lgs. 262/2000, sono stati riformati i principi di tutela e salvaguardia della salute dei lavoratori minorenni; nello specifico sono state chiarite le competenze e le modalità di adempimento della sorveglianza sanitaria.

La normativa chiarisce quali sono i destinatari della legge, definendo:

- "bambino" il minore che non ha compiuto 15 anni di età;
- "adolescenti" minori di età compresa tra 15 e 18 anni compiuti;
- "giovani" soggetti fino a 29 anni compiuti.

L'età minima per l'ammissione al lavoro è fissata al momento in cui il minore ha concluso il periodo di istruzione obbligatoria (dieci anni) e compiuto 16 anni di età ([vedi Appendice 1 "Nota prot. 9799 del 20 luglio 2007, Ministero del Lavoro"](#)).

Inoltre definisce "orario di lavoro" il periodo in cui il minore è a lavoro a disposizione del Datore di Lavoro e "periodo di riposo" qualsiasi periodo che non rientra nell'orario di lavoro.

L'orario di lavoro dei minori non può superare le 8 ore giornaliere e le 40 settimanali e non possono essere adibiti a lavoro notturno (tra le ore 22,00 e le ore 06,00 o tra le ore 23,00 e le ore 7,00).

### 8.3.1 Tutela della salute dei minori

La normativa, inoltre, stabilisce il divieto di adibire gli adolescenti a determinate mansioni ritenute pericolose per la loro salute ([vedi 8.3.1.1 "Lavori vietati ai minori di 18 anni"](#)), salvo per motivi didattici o di formazione professionale purché svolti sotto la sorveglianza di formatori competenti. Il Datore di Lavoro prima di adibire i minori al lavoro e a ogni eventuale modifica, effettua la valutazione dei rischi tenendo conto dei seguenti fattori: sviluppo psico-fisico incompleto, luogo di lavoro, agenti chimici, fisici e biologici, attrezzature di lavoro e loro utilizzo, processi di lavoro e organizzazione del lavoro, e modulando la formazione e l'istruzione soprattutto in relazione alla mancanza di esperienza e consapevolezza dei rischi lavorativi.

#### Limiti di carattere generale

- Per gli adolescenti l'orario di lavoro non può superare le 8 ore giornaliere e le 40 ore settimanali.
- Qualora l'orario di lavoro giornaliero superi le 4 ore e mezza, deve essere interrotto da un riposo intermedio della durata di almeno un'ora.
- La pausa può essere ridotta su autorizzazione della Direzione Provinciale del Lavoro;
- L'esonero del minore dall'effettuazione di processi e lavori è da intendersi come riferibile solo alle specifiche fasi del processo produttivo e non all'attività nel suo complesso;
- È vietato esporre gli adolescenti ad un livello medio giornaliero superiore ai 90 dBA. È possibile adibire minori a mansioni che comportino esposizione quotidiana personale a rumore tra 80 ed 85 dB e tra 85 e 90 dB, il D. Lgs.81/2008, fissa il valore limite di esposizione a 87 dB(A), considerando l'attenuazione fornita dai DPI.

#### Sorveglianza sanitaria

La normativa vigente prevede visite mediche preassuntive/preventive e periodiche, a spese del Datore di Lavoro, secondo le procedure di seguito indicate:

- Adolescenti adibiti alle lavorazioni soggette alle norme sulla sorveglianza sanitaria di cui al D. Lgs. 81/2008: visite preventive e periodiche effettuate dal Medico Competente secondo le procedure vigenti per i lavoratori esposti a rischi professionali.

- Adolescenti adibiti a lavorazioni per le quali non sussiste l'obbligo della sorveglianza sanitaria: visita preassuntiva e periodica annuale (fino al raggiungimento della maggiore età) effettuata presso l'ASL competente per territorio.
- Il giudizio espresso dal Medico a conclusione della Sorveglianza sanitaria, deve essere comunicato per iscritto al Datore di Lavoro, al Lavoratore ed ai titolari della potestà genitoriale. Questi ultimi hanno facoltà di richiedere copia della documentazione sanitaria. I minori giudicati non idonei non possono essere più adibiti allo stesso lavoro.

### Formazione dei lavoratori minori

È importante che, i giovani ricevano una formazione efficace in materia di salute e sicurezza, che espliciti i pericoli specifici correlati al lavoro e i pericoli generici comuni a tutti i luoghi di lavoro e indichi le procedure da attuarsi in caso di emergenze. Inoltre il Datore di Lavoro dovrà indicare al giovane lavoratore le persone a cui rivolgersi per avere informazioni e consigli (Tutor).

#### DOMANDE PER IL DATORE DI LAVORO

- 1) Nella valutazione del rischio, hai tenuto conto dell'eventuale presenza di lavoratori minorenni?
- 2) I lavoratori minorenni presenti nella tua azienda sono stati sottoposti a visita medica prima di essere adibiti alla mansione che ricoprono?
- 3) Hai effettuato idonea formazione in materia di sicurezza e gestione delle emergenze ai lavoratori minorenni?
- 4) Hai individuato la persona addetta alla supervisione del giovane lavoratore?

### 8.3.1.1 LAVORI VIETATI AI MINORI DI 18 ANNI

(Allegato I legge 977/67 modificato dal D. Lgs. 345/99 e dal D. Lgs. 262/2000)

#### I. MANSIONI CHE ESPONGONO A:

##### 1. Agenti fisici

- a) Atmosfera a pressione superiore a quella naturale, ad esempio in contenitori sotto pressione, immersione sottomarina, fermo restando le disposizioni di cui al decreto del Presidente della Repubblica 20 marzo 1956, n. 321;
- b) Rumori con esposizione media giornaliera superiore al valore di 90 dBA (il D. Lgs. 81/2008, fissa il valore limite di esposizione a 87 dB(A), considerando l'attenuazione fornita dai DPI).

##### 2. Agenti biologici

- a) Agenti biologici dei gruppi 3 e 4, ai sensi del titolo VIII del decreto legislativo n. 626 del 1994 (ora Titolo X del D. Lgs. 81/08) e di quelli geneticamente modificati del gruppo II di cui ai decreti legislativi 3 marzo 1993, n. 91 e n. 92.

##### 3. Agenti chimici

- a) Sostanze e preparati classificati.  
(T) tossici;  
(T+) molto tossici;  
(C) corrosivi;

- (E) esplosivi;  
(F+) estremamente infiammabili.
- b) Sostanze e preparati classificati nocivi (Xn) e comportanti uno o più rischi descritti dalle seguenti frasi:  
R39 pericolo di effetti irreversibili molto gravi;  
R40 possibilità di effetti irreversibili;  
R42 può provocare sensibilizzazione mediante inalazione;  
R43 può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle; se il rischio non è evitabile con l'uso di dispositivi di protezione individuale per la cute  
R46 può provocare alterazioni genetiche ereditarie;  
R48 pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata;  
R60 può ridurre la fertilità;  
R61 può danneggiare i bambini non ancora nati.
- c) Sostanze e preparati classificati irritanti (Xi) e comportanti il rischio descritto dalla seguente frase che non sia evitabile mediante l'uso di dispositivi di protezione individuale: "può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle - R43";  
1 R42 può provocare sensibilizzazione mediante inalazione;  
2 R43 può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle.
- d) Sostanze e preparati cancerogeni di cui al titolo VII del decreto legislativo n. 626 del 1994 (ora Titolo IX, Capo II del D. Lgs. 81/08).
- e) Piombo e composti.
- f) Amianto.

## II. PROCESSI E LAVORI

- 1) Il divieto è riferito solo alle specifiche fasi del processo produttivo e non all'attività nel suo complesso. Processi e lavori di cui all'Allegato VIII del decreto legislativo n. 626 del 1994, ora Allegato XLII del D. Lgs. 81/08.
- 2) Lavori di fabbricazione e di manipolazione di dispositivi, ordigni ed oggetti diversi contenenti esplosivi, fermo restando le disposizioni di cui al decreto del Presidente della Repubblica 19 marzo 1956, n. 302.
- 3) Lavori in serragli contenenti animali feroci o velenosi nonché condotta e governo di tori e stalloni.
- 4) Lavori di mattatoio.
- 5) Lavori comportanti la manipolazione di apparecchiature di produzione, di immagazzinamento o di impiego di gas compressi, liquidi o in soluzione.
- 6) Lavori su tini, bacini, serbatoi, damigiane o bombole contenenti agenti chimici di cui al punto 3 (elenco mansioni).
- 7) Lavori edili comportanti rischi di crolli, allestimento e smontaggio delle armature esterne ed interne delle costruzioni.
- 8) Lavori comportanti rischi elettrici da alta tensione come definita dall'art. 268 del decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n. 547 (nel D. Lgs. 81/08 i limiti di bassa tensione sono stati reimpostati a tensioni nominali da oltre 50 fino a 1000 V in corrente alternata e da oltre 120 V fino a 1500 V compreso in corrente continua).
- 9) Lavori il cui ritmo è determinato dalla macchina e che sono pagati a cottimo.
- 10) Esercizio dei forni a temperatura superiore a 500 C come ad esempio quelli per la produzione di ghisa, ferroleghie, ferro o acciaio; operazioni di demolizione, ricostruzione e riparazione degli stessi; lavoro ai

laminatoi.

- 11) Lavorazioni nelle fonderie.
- 12) Processi elettrolitici.
- 13) ... soppresso dal D. Lgs. 262/2000...
- 14) Produzione dei metalli ferrosi e non ferrosi e loro leghe.
- 15) Produzione e lavorazione dello zolfo.
- 16) Lavorazioni di escavazione, comprese le operazioni di estirpazione del materiale, di collocamento e smontaggio delle armature, di conduzione e manovra dei mezzi meccanici, di taglio dei massi.
- 17) Lavorazioni in gallerie, cave, miniere, torbiere e industria estrattiva in genere.
- 18) Lavorazione meccanica dei minerali e delle rocce, limitatamente alle fasi di taglio, frantumazione, polverizzazione, vagliatura a secco dei prodotti polverulenti.
- 19) Lavorazione dei tabacchi.
- 20) Lavori di costruzione, trasformazione, riparazione, manutenzione e demolizione delle navi, esclusi i lavori di officina eseguiti nei reparti a terra.
- 21) Produzione di calce ventilata.
- 22) Lavorazioni che espongono a rischio silicotigeno.
- 23) Manovra degli apparecchi di sollevamento a trazione meccanica, ad eccezione di ascensori e montacarichi.
- 24) Lavori in pozzi, cisterne ed ambienti assimilabili.
- 25) Lavori nei magazzini frigoriferi.
- 26) Lavorazione, produzione e manipolazione comportanti esposizione a prodotti farmaceutici.
- 27) Condotte dei veicoli di trasporto, con esclusione di ciclomotori e motoveicoli fino a 125 cc, in base a quanto previsto dall'articolo 115 del decreto legislativo 30/04/92 n. 285, e di macchine operatrici semoventi con propulsione meccanica nonché lavori di pulizia e di servizio dei motori e degli organi di trasmissione che sono in moto.
- 28) Operazioni di metallizzazione a spruzzo.
- 29) Legaggio ed abbattimento degli alberi.
- 30) Pulizia di camini e focolai negli impianti di combustione.
- 31) Apertura, battitura, cardatura e pulitura delle fibre tessili, del crine vegetale ed animale, delle piume e dei peli.
- 32) Produzione e lavorazione di fibre minerali e artificiali.
- 33) Cernita e tritramento degli stracci e della carta usata senza l'uso di adeguati dispositivi di protezione individuale (nota: guanti e mascherine per polveri).
- 34) Lavori con impieghi di martelli pneumatici, mole ad albero flessibile e altri strumenti vibranti; uso di pistole fissachiodi di elevata potenza.
- 35) Produzione di polveri metalliche.
- 36) Saldatura e taglio dei metalli con arco elettrico o con fiamma ossidrica o ossiacetilenica.
- 37) Lavori nelle macellerie che comportano l'uso di utensili taglienti, seghe e macchine per tritare.

## 8.4 LAVORATRICI MADRI

La tutela della maternità è riconosciuta come principio fondamentale dalla Costituzione (art. 37) e si è sviluppata attraverso l'emanazione di leggi che convergono nel Testo Unico: D. Lgs. n° 151 del 26 marzo 2001, il cui contenuto risponde al diritto di far conciliare la vita familiare con quella professionale.

Tutte le lavoratrici con rapporto di lavoro subordinato, in stato di gravidanza hanno diritto ad un periodo di astensione obbligatoria dal lavoro di 5 mesi.

Qualora la gravidanza decorra regolarmente e l'attività svolta non esponga a rischi, (soggetto non sottoposto a sorveglianza sanitaria) è previsto un "congedo obbligatorio e flessibile di maternità" (art. 16-20 TU):

- a) per i 2 mesi precedenti e i 3 mesi successivi al parto (è sufficiente che un ginecologo del SSN o convenzionato certifichi la data presunta del parto);
- b) oppure per 1 mese prima e 4 mesi dopo (posticipo), purché quest'ultima scelta non sia pregiudizievole per l'esito della gravidanza stessa (condizione che deve essere certificata da un ginecologo del SSN o convenzionato).
- c) L'astensione può essere estesa (previa certificazione di un ginecologo del SSN e anche del Medico Competente) per i lavori a rischio, qualora:
- d) vi siano gravi complicanze della gestazione o preesistenti malattie che potrebbero essere aggravate dallo stato di gravidanza "maternità anticipata per gravidanza a rischio";
- e) oppure le condizioni di lavoro siano pregiudizievoli per la salute della donna e del bambino e la lavoratrice non possa essere spostata ad altra mansione "maternità anticipata e/o prolungata per lavoro a rischio".

Negli ultimi due casi si deve informare la Direzione Provinciale del Lavoro.

### 8.4.1 Tutela delle lavoratrici madri

Obiettivo della Valutazione del Rischio è l'individuazione dei lavori vietati in gravidanza e la disposizione delle misure di tutela previste ai sensi del D. Lgs. n° 151 del 26 marzo 2001.

Per le lavoratrici che hanno informato il Datore di Lavoro del proprio stato e che in base alla valutazione dei rischi, svolgono un lavoro vietato (allegati A, B, C del TU), il Datore di Lavoro adotta tutte le misure necessarie affinché l'esposizione al rischio della lavoratrice sia evitata: modificandone temporaneamente le condizioni o l'orario di lavoro o qualora ciò non fosse possibile adibendo la lavoratrice ad altre mansioni. Qualora la lavoratrice non possa essere adibita ad altra mansione, può essere disposta dalla Direzione Provinciale del Lavoro, l'interdizione (astensione) dal lavoro per tutto il periodo che intercorre tra la comunicazione dello stato di gravidanza da parte della donna al Datore di Lavoro, il parto, fino a 7 mesi di età del figlio.

- È vietato adibire le lavoratrici al trasporto e al sollevamento di pesi (in riferimento al trasporto sia a braccia e a spalle, sia con carretti a ruote su strada o su guida, e al sollevamento dei pesi, compreso il carico e scarico e ogni altra operazione connessa) nonché ai lavori pericolosi, faticosi ed insalubri ([vedi elenco al paragrafo 8.4.1.1](#)) ([vedi elenco al paragrafo 8.4.1.2](#)).
- È vietato adibire le lavoratrici a lavori che prevedano esposizione a radiazioni ionizzanti in zone classificate o comunque in attività che potrebbero esporre il nascituro ad una dose superiore un millisievert durante tutta la gravidanza (art. 8 D. Lgs. 151/01).
- È vietato adibire le lavoratrici al lavoro notturno, dalle ore 24 alle ore 6, dal momento di accertamento dello stato di gravidanza e fino ad un anno di età del bambino (art. 53 D. Lgs. 151/01).

Il Datore di Lavoro, fermo restando quanto previsto nell'elenco dei lavori vietati di cui sopra, effettua la valutazione dei rischi tenendo inoltre in considerazione i rischi da esposizione ad agenti fisici, chimici o biolo-

gici, processi o condizioni di lavoro elencati nel paragrafo 8.4.1.3, nel rispetto delle linee direttrici elaborate dalla Commissione dell'Unione Europea individuando le misure di prevenzione e protezione da adottare.

#### DOMANDE PER IL DATORE DI LAVORO

- 1) Nella valutazione del rischio, hai tenuto conto dell'eventuale presenza di lavoratrici madri e gestanti?
- 2) Hai fornito adeguata informazione alle lavoratrici madri e gestanti in merito ai rischi connessi allo svolgimento delle proprie attività lavorative?
- 3) Sono attuate, se necessario, modifiche temporanee alle condizioni, all'organizzazione ed all'orario di lavoro? In alternativa, viene valutata la possibilità di adibire la lavoratrice madre o gestante ad altre mansioni?
- 4) Nel caso non fosse possibile l'assegnazione ad altre mansioni, la lavoratrice è dispensata in anticipo dal lavoro?
- 5) Chi deve inoltrare la domanda di maternità anticipata alla Direzione Provinciale del Lavoro?

#### 8.4.1.1 D. LGS. 151/01: ELENCO DEI LAVORI FATICOSI, PERICOLOSI E INSALUBRI

I lavori faticosi, pericolosi ed insalubri, sono i seguenti:

- A) Quelli previsti dal decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 345 e dal decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 262 (vedi elenco al paragrafo 8.3.1.1).
- B) Quelli indicati nella tabella allegata al D.P.R. 19 marzo 1956 n. 303 per i quali vige l'obbligo delle visite mediche preventive e periodiche: durante la gestazione e per 7 mesi dopo il parto.
- C) Quelli che espongono alla silicosi e all'asbestosi, nonché alle altre malattie professionali di cui agli allegati 4 e 5 al D.P.R. 30 giugno 1965, n. 1124, e successive modificazioni: durante la gestazione e fino a 7 mesi dopo il parto.
- D) I lavori che comportano l'esposizione alle radiazioni ionizzanti: durante la gestazione e per 7 mesi dopo il parto.
- E) I lavori su scale ed impalcature mobili e fisse: durante la gestazione e fino al termine del periodo di interdizione dal lavoro.
- F) I lavori di manovalanza pesante: durante la gestazione e fino al termine del periodo di interdizione dal lavoro.
- G) I lavori che comportano una stazione in piedi per più di metà dell'orario o che obbligano ad una posizione particolarmente affaticante, durante la gestazione e fino al termine del periodo di interdizione dal lavoro.
- H) I lavori con macchina mossa a pedale, o comandata a pedale, quando il ritmo del movimento sia frequente, o esiga un notevole sforzo: durante la gestazione e fino al termine del periodo di interdizione dal lavoro.
- I) I lavori con macchine scuotenti o con utensili che trasmettono intense vibrazioni: durante la gestazione e fino al termine del periodo di interdizione dal lavoro.
- J) I lavori di assistenza e cura degli infermi nei sanatori e nei reparti per malattie infettive e per malattie nervose e mentali: durante la gestazione e per 7 mesi dopo il parto.
- K) I lavori agricoli che implicano la manipolazione e l'uso di sostanze tossiche o altrimenti nocive nella concimazione del terreno e nella cura del bestiame: durante la gestazione e per 7 mesi dopo il parto.
- L) I lavori di monda e trapianto del riso: durante la gestazione e fino al termine del periodo di interdizione dal lavoro.
- M) I lavori a bordo delle navi, degli aerei, dei treni, dei pullman e di ogni altro mezzo di comunicazione in moto: durante la gestazione e fino al termine del periodo di interdizione dal lavoro.

### **8.4.1.2 D. LGS. 151/01: ELENCO NON ESAURIENTE DI AGENTI E CONDIZIONI DI LAVORO POTENZIALMENTE PRESENTI IN LAVORI FATICOSI, PERICOLOSI E INSALUBRI**

#### **A) LAVORATRICI GESTANTI**

##### **1. Agenti:**

- a) Agenti fisici:  
lavoro in atmosfera di sovrappressione elevata, ad esempio in camere sotto pressione, immersione subacquea;
- b) Agenti biologici:  
toxoplasma;  
virus della rosolia,  
a meno che sussista la prova che la lavoratrice è sufficientemente protetta contro questi agenti dal suo stato di immunizzazione;
- c) Agenti chimici:  
piombo e suoi derivati, nella misura in cui questi agenti possono essere assorbiti all'organismo umano.

##### **2. Condizioni di lavoro:**

lavori sotterranei di carattere minerario.

#### **B) LAVORATRICI IN PERIODO SUCCESSIVO AL PARTO (FINO A 7 MESI DI ETÀ DEL FIGLIO).**

##### **1. Agenti:**

- a) Agenti chimici:  
piombo e suoi derivati, nella misura in cui tali agenti possono essere assorbiti all'organismo umano.

##### **2. Condizioni di lavoro:**

lavori sotterranei di carattere minerario.

### **8.4.1.3 ELENCO NON ESAURIENTE DI AGENTI, PROCESSI E CONDIZIONI DI LAVORO DA CONSIDERARE PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI**

#### **A) AGENTI**

**1. Agenti fisici, allorché vengono considerati come agenti che comportano lesioni del feto e/o rischiano di provocare il distacco della placenta, in particolare:**

- a) colpi, vibrazioni meccaniche o movimenti;
- b) movimentazione manuale di carichi pesanti che comportano rischi, soprattutto dorso-lombari;
- c) rumore;
- d) radiazioni ionizzanti;
- e) radiazioni non ionizzanti;
- f) sollecitazioni termiche;
- g) movimenti e posizioni di lavoro, spostamenti, sia all'interno sia all'esterno dello stabilimento, fatica mentale e fisica e altri disagi fisici connessi all'attività svolta dalle lavoratrici.



## **2. Agenti biologici**

Agenti biologici dei gruppi di rischio da 2 a 4 ai sensi dell'art. 75 del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, (ora art. 268 del D. Lgs. 81/08), nella misura in cui sia noto che tali agenti o le terapie che essi rendono necessarie mettono in pericolo la salute delle gestanti e del nascituro, sempre che non figurino ancora nell'elenco di cui al punto 8.4.1.2.

## **3. Agenti chimici**

Gli agenti chimici seguenti, nella misura in cui sia noto che mettono in pericolo la salute delle gestanti e del nascituro, sempre che non figurino ancora nell'elenco di cui al punto 8.4.1.2;

- a) sostanze etichettate R 40 R 45 R 46 e R 47 ai sensi della direttiva n. 67/548/CEE, purché non figurino ancora nell'elenco di cui al punto 8.4.1.2.
- b) agenti chimici che figurano nell'allegato VIII del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626 (ora Allegato XLII del D. Lgs. 81/08)
- c) mercurio e suoi derivati;
- d) medicinali antimitotici;
- e) monossido di carbonio;
- f) agenti chimici pericolosi di comprovato assorbimento cutaneo.

## **B) PROCESSI**

Processi industriali che figurano nell'allegato VIII del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626 (ora Allegato XLII del D. Lgs. 81/08);

## **C) CONDIZIONI DI LAVORO**

Lavori sotterranei di carattere minerario.

## 8.5 ASPETTI SANITARI NEL SETTORE DELL'IMPIANTISTICA ELETTRICA

### 8.5.1 Sorveglianza Sanitaria

La normativa vigente inquadra la Sorveglianza Sanitaria come l'insieme degli atti medici, finalizzati alla tutela dello stato di salute e sicurezza dei lavoratori, in relazione all'ambiente di lavoro, ai fattori di rischio professionali e alle modalità di svolgimento dell'attività lavorativa.

Nel settore dell'Impiantistica elettrica i rischi sono rappresentati oltre che ovviamente da elettrocuzione, scottature e bruciature, anche da tutte quelle situazioni in cui i lavoratori vengono a trovarsi all'interno di un cantiere: rumore, vibrazioni, caduta dall'alto, caduta dall'alto di oggetti o detriti, polveri, ecc.

Importante perciò, per la natura varia dei rischi, un'adeguata informazione e formazione e l'adozione delle misure di prevenzione e protezione necessarie ad eliminare o ridurre tali rischi.

In base alle risultanze della valutazione del rischio il Medico Competente dovrà istituire programmi di Sorveglianza Sanitaria mirati e sottoporre i lavoratori alle visite mediche e agli esami strumentali opportuni.

#### DOMANDE PER IL DATORE DI LAVORO

- 1) Hai l'obbligo di effettuare la Sorveglianza Sanitaria e quindi di nominare il Medico Competente?
- 2) Hai formalizzato la nomina del Medico Competente?
- 3) Hai ricevuto copia del protocollo sanitario istituito dal M.C.?
- 4) Hai individuato un archivio per le cartelle sanitarie dei tuoi dipendenti?

#### 8.5.1.1 PROTOCOLLO PER LA SORVEGLIANZA SANITARIA

La Sorveglianza Sanitaria viene programmata attraverso Protocolli Sanitari definiti in funzione dei rischi specifici valutati. Nella tabella sottostante abbiamo indicato gli accertamenti sanitari in relazione ai principali rischi presenti nel settore "impiantistica elettrica" svolta in cantiere. I lavoratori verranno sottoposti ai diversi accertamenti in base alla mansione specifica e, quindi, alla esposizione ai rischi definiti per la stessa.

FATTORI DI RISCHIO	SORVEGLIANZA SANITARIA
Elettrocuzione Scottature e bruciature	<b>Visita Medica</b> Interventi di primo soccorso.
Movimenti ripetitivi degli arti superiori Posture incongrue	<b>Visita Medica</b> Principali patologie da valutare: • Patologie muscoloscheletriche degli arti superiori: spalla, gomito, polso e mano (epicondiliti, sindrome del tunnel carpale, dito a scatto etc.).
Rumore	<b>Visita Medica</b> Principali patologie/fattori da valutare: • Patologie a carico dell'apparato uditivo. • Uso di farmaci/esposizione a sostanze chimiche potenzialmente ototossici. • Ipertensione. • Tachiaritmie. • Disturbi gastrointestinali. • Alterazioni del Sistema nervoso vegetativo. <b>Esame otoscopico + Esame Audiometrico</b>

<b>Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio</b>	<b>Visita Medica + Rinoscopia anteriore</b> Principali patologie da valutare: <ul style="list-style-type: none"> <li>• gravi malattie osteoarticolari degli arti superiori.</li> <li>• gravi affezioni tendinee dell'aponeurosi (M.di Dupuytren).</li> <li>• sindrome di Raynaud.</li> </ul>
<b>Polveri, fibre</b>	<b>Visita Medica</b> Principali patologie da valutare: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disturbi nasali.</li> <li>• Asma bronchiale.</li> <li>• Sensibilizzazione a polveri di cuoio.</li> <li>• Broncopneumopatie croniche.</li> <li>• Patologie croniche dei seni paranasali.</li> <li>• Dermatiti.</li> <li>• Rinocongiuntiviti.</li> </ul> <b>Esame Spirometrico</b>

### 8.5.2 Primo soccorso (vedi anche 8.2)

L'art. 45 del D. Lgs. 81/2008 prevede che il datore di lavoro, tenendo conto della natura della attività e delle dimensioni dell'azienda o della unità produttiva, sentito il medico competente ove nominato, prenda i provvedimenti necessari in materia di primo soccorso e di assistenza medica di emergenza comprese le attrezzature di primo soccorso.

Le Aziende appartenenti al settore impiantistica, riconducibili ai gruppi tariffari INAIL con indice infortunistico di inabilità permanente superiore a 4, vengono generalmente classificate di "gruppo A". Ciò presuppone che in Azienda vi sia in dotazione la "cassetta di pronto soccorso" ed un mezzo di comunicazione idoneo ad attivare rapidamente il 118.

Gli addetti al primo soccorso, designati dal datore di lavoro ai sensi dell'art. 43, comma 1, lettera b del D. Lgs. 81/2008, dovranno essere formati in base ai contenuti e i tempi minimi del corso di formazione previsti dall'allegato 3 del D.M. 388/2003. Quest'ultima andrà ripetuta con cadenza triennale almeno per quanto attiene alla capacità di intervento pratico.

#### DOMANDE PER IL DATORE DI LAVORO

- 1) Hai l'obbligo di nominare, per la tua azienda, gli addetti al primo soccorso?
- 2) Hai nominato formalmente gli addetti al primo soccorso?
- 3) I lavoratori che rivestono attualmente le funzioni di addetti al primo soccorso, hanno ricevuto una formazione sufficiente ed adeguata?
- 4) All'interno del sito è presente un numero adeguato di cassette di pronto soccorso, il cui contenuto sia conforme alle prescrizioni del D.M. 388/2003 (8.2.3.1)?
- 5) È disponibile un mezzo di comunicazione per attivare il sistema d'emergenza del SSN (es.: telefono con linea esterna)?
- 6) Ai lavoratori che prestano la propria attività in luoghi diversi dalla sede aziendale o unità produttiva è stato fornito il pacchetto di medicazione (8.2.3.2) ed un mezzo di comunicazione idoneo per raccordarsi con l'azienda al fine di attivare il sistema di emergenza?
- 7) Hai istituito una idonea procedura per allertare i soccorsi in caso di emergenza?

### 8.5.2.1 IN CASO DI ELETTROCUZIONE O FOLGORAZIONE

L'elettrocuzione, conosciuta comunemente come "scossa", è dovuta alla corrente elettrica che passa attraverso il corpo umano. Oltre alle ustioni si possono riportare traumi dovuti a cadute accidentali o a movimenti involontari dei muscoli contro gli oggetti presenti nell'ambiente, nei casi più gravi può portare asfissia, arresto respiratorio e cardiaco, danni neurologici.

Nel caso in cui il contatto con la corrente elettrica avvenga con il piede è la regione cardiaca a essere maggiormente interessata, mentre se il contatto è tra una mano e l'altra è la regione toracica a essere coinvolta.

L'elettrocuzione può presentarsi in differenti livelli di gravità:

- **elettrocuzione leggera:** causata da un breve contatto con la corrente elettrica porta ad un leggero arrossamento della cute nella zona interessata. In questo caso è sufficiente bagnare con acqua fredda la parte colpita dalla scossa elettrica e applicare una pomata per le ustioni.
- **elettrocuzione ustionante:** il lavoratore non riesce a staccare la parte del corpo interessata dalla fonte elettrica provocando in tal modo ustioni più o meno gravi. La prima cosa da fare è interrompere la corrente generale, se non è possibile, bisogna staccare il soggetto dalla fonte di corrente elettrica, servendosi di un materiale isolante (se non si hanno le attrezzature specifiche usare il manico di una scopa o un pezzo di legno...) per non essere coinvolti nel processo. L'importante è non toccare assolutamente il soggetto infortunato, senza essere certi che la corrente elettrica sia completamente staccata.
- Quindi chiamare immediatamente il 118 e in attesa dei soccorsi, tenere il soggetto riscaldato con una coperta e somministrare bevande calde e zuccherate, assolutamente non alcoliche. Se il soggetto è in arresto cardiorespiratorio, praticare la respirazione artificiale: con il pallone "ambu" (si tratta di un pallone che si schiaccia manualmente determinando la fuoriuscita di aria da un'apposita valvola posta su una mascherina simile a quelle che servono per fornire ossigeno) oppure con il metodo bocca a bocca.

### 8.5.2.2 ORGANIZZAZIONE DEL PRIMO SOCCORSO (vedi anche 8.2.2)

Nelle Aziende del settore impiantistica, classificate come attività di gruppo A il Datore di Lavoro adotta le relative misure di prevenzione e protezione:

#### Dotazioni in azienda

- **Cassetta di pronto soccorso** presso ciascun luogo di lavoro, custodita in un luogo facilmente accessibile ed individuabile con idonea segnaletica
- **Mezzo di comunicazione** idoneo ad attivare rapidamente il sistema di emergenza del Servizio Sanitario Nazionale. (telefono, radiomobile, ...)

**NOTA PROT. 9799 DEL 20 LUGLIO 2007, MINISTERO DEL LAVORO****Istruzioni operative al personale ispettivo: articolo 1, comma 622 della L. n. 296/2006 (Finanziaria 2007) - Età minima di ammissione al lavoro.**

Pervengono da parte di alcuni Uffici territoriali, nonché di diverse associazioni di categoria, richieste di chiarimenti in merito alla durata dell'obbligo di istruzione obbligatoria a dieci anni previsto dall'art. 1, comma 622 della L. n. 296/2007, ed al conseguente innalzamento dell'età di ammissione al lavoro da 15 a 16 anni. Tale problematica incide in modo rilevante sulla configurazione della fattispecie sanzionatoria di cui all'art. 3 della L. n. 977/1967, che punisce con sanzione penale il mancato rispetto dell'età minima di ammissione al lavoro.

Al riguardo questa Direzione, d'intesa con le Direzioni generali della Tutela delle condizioni di Lavoro e del Mercato del Lavoro, rileva quanto segue.

L'art. 1, comma 622, della Finanziaria prevede che "l'istruzione impartita per almeno dieci anni è obbligatoria ed è finalizzata a consentire il conseguimento di un titolo di studio di scuola secondaria superiore o di una qualifica professionale di durata almeno triennale entro il diciottesimo anno di età. L'età per l'accesso al lavoro è conseguentemente elevata da 15 a 16 anni". L'ultimo capoverso dello stesso comma 622 rimanda espressamente la decorrenza dell'innalzamento dell'obbligo di istruzione dall'anno scolastico 2007/2008.

Com'è noto l'art. 37 della Costituzione prevede che sia la legge a stabilire il limite minimo di età per il lavoro salariato e tale limite è stato disciplinato dall'art. 3 della L. n. 977/1967, che come modificato dall'art. 5 del D. Lgs. n. 345/1999, così recita: "l'età minima di ammissione al lavoro è fissata al momento in cui il minore ha concluso il periodo di istruzione obbligatoria e comunque non inferiore ai 15 anni compiuti". In tal modo si afferma il principio in virtù del quale l'età minima di ammissione al lavoro non può essere inferiore all'età in cui cessa l'obbligo scolastico evidenziando il collegamento funzionale che esiste tra assolvimento dell'obbligo scolastico ed accesso al lavoro. Infatti l'assolvimento del suddetto obbligo, volto a tutelare la crescita psicointellettuale del minore, fa presumere raggiunta da parte del minore la maturità necessaria affinché possa svolgere legittimamente attività lavorativa. È proprio questo il principio che è stato espresso da ultimo dalla recente Legge Finanziaria, in particolare ove si afferma che l'innalzamento dell'obbligo di istruzione ad almeno 10 anni determina quale "conseguenza" l'aumento da 15 a 16 anni dell'età per l'accesso al lavoro. Premesso quanto sopra, indipendentemente dal fatto che la Legge Finanziaria sia entrata in vigore dal 1° gennaio 2007, poiché la stessa fa espressamente decorrere l'innalzamento dell'obbligo di istruzione a far data "dall'anno scolastico 2007/2008" si ritiene che "conseguentemente" solo dal 1° settembre 2007 decorra anche l'innalzamento a 16 anni dell'età di ingresso al lavoro per i minori.

IL DIRETTORE GENERALE  
(Dr. Mario Notaro)



## GLOSSARIO

### DEFINIZIONI

#### PERICOLO

proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore (per esempio materiali o attrezzature di lavoro, metodi e pratiche di lavoro, ecc.) avente il **potenziale di causare danni**.

Esempio: utilizzazione di macchina a rumorosità elevata.

#### SITUAZIONE PERICOLOSA

qualsiasi situazione in cui una persona è esposta ad un pericolo o a più pericoli.

#### RISCHIO

probabilità che sia **raggiunto il limite potenziale di danno** di un determinato fattore nelle condizioni di impiego o di esposizione.

Esempio: presenza di personale addetto alla macchina rumorosa per tempi prolungati.

#### VALUTAZIONE DEL RISCHIO

procedimento d'**identificazione dei pericoli e di stima dei rischi**, finalizzato alla prevenzione dei danni alla salute.

L'obiettivo della valutazione dei rischi consiste nel consentire al datore di lavoro di prendere i provvedimenti che sono effettivamente necessari per salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori.

Questi provvedimenti comprendono:

- prevenzione dei rischi professionali;
- informazione dei lavoratori;
- formazione professionale dei lavoratori;
- organizzazione e mezzi destinati a porre in atto i provvedimenti necessari.

### A

**A(8)** = valore di esposizione giornaliera a vibrazioni normalizzato alle 8 ore di lavoro ( $m/s^2$ ).

**Abbattimento (impianti di)** = riferito all'abbattimento degli inquinanti, si intende la riduzione l'emissione di sostanze solide, liquide o gassose mediante opportune apparecchiature, installazioni o dispositivi.

**Accelerazione** = grandezza fisica mediante la quale sono misurate le vibrazioni meccaniche (unità di misura:  $m/s^2$ ).

**Accelerometro** = strumento con il quale si misurano le accelerazioni trasmesse da un elemento vibrante, o al segmento mano-braccio (HAV) o al corpo intero (WBV).

**ACGIH** = American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

**Acustica** = scienza e tecnologia del suono.

**Addetto alla sicurezza** = dipendente cui sono attribuiti dal datore di lavoro, per iscritto, compiti specifici in tema di sicurezza.

**Additivi** = sono composti che vengono aggiunti in piccole quantità per migliorare le proprietà dei prodotti vernicianti. Rientrano in questa categoria molti prodotti chimici di diversa natura e che possono avere funzioni molto differenti: catalizzatori, acceleranti di essiccazione, ecc).

**Aerosol** = tipo di stato finemente disperso, intermedio tra la soluzione omogenea e la dispersione eterogenea, in cui un liquido o un solido sono dispersi in un gas.

**Agente** = agente chimico, fisico o biologico, presente durante il lavoro e potenzialmente dannoso per la salute del lavoratore.

**Agente antiadesivante** = agente che tende a evitare l'appiccicamento tra masse di materie prime, semilavorati o articoli; nell'industria della gomma sono usati soprattutto il talco e lo stearato di zinco, in forma di polveri molto fini, sparsi sui pani di gomma naturale o sintetica "crudi", i fogli e le placche di mescole primarie, i piccoli pezzi semilavorati da vulcanizzare (ad esempio, i "ballotti" da cui si producono le soles ovvero "fondi") per evitare che, gli uni sugli altri, si aggregino in massa rendendone difficoltosa se non impossibile l'ulteriore lavorazione.

**Agente biologico** = virus, batterio o altro microrganismo che può essere causa di infezione nell'uomo.

**Agente chimico** = tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti.

**Agente fisico** = un agente quale il rumore, le vibrazioni, il microclima, le radiazioni, il calore, ecc.

**Allergene** = sostanza in grado di provocare allergie in persone predisposte (può provocare dermatiti, congiuntiviti, riniti, asma bronchiale, ecc.).

**Allergia o sensibilizzazione** = malattia che in persone predisposte si manifesta al contatto con alcune sostanze: può essere una malattia della pelle (dermatite da contatto o eczema), una malattia respiratoria (asma, rinite), ecc.

**Ambiente di lavoro** = l'insieme dei fattori fisici, chimici, biologici, organizzativi, sociali e culturali che circondano una persona nello "spazio" e "tempo" di lavoro.

**Ammenda** = pena pecuniaria prevista per violazione della legge penale.

**Ampiezza (acustica)** = parametro indicativo del "volume" del suono (A); può essere stimata in diversi modi, e precisamente mediante il valore di picco, il valore di picco-picco, il valore medio ed infine il valore efficace (RMS).

**Anamnesi (o anamnesi)** = in medicina, raccolta dettagliata di tutte quelle notizie che riguardano la vita lavorativa e non del paziente e la sua famiglia, le malattie pregresse, le modalità d'insorgenza e il decorso del processo morboso in atto (l'anamnesi si suddivide in anamnesi familiare, fisiologica, professionale, patologica, remota, patologica prossima).

**Anemometro** = strumento con il quale viene rilevata la velocità dell'aria in un ambiente, flusso, condotto, ecc. (ventilazione).

**ANSI** = Istituto Nazionale Americano di Standardizzazione.

**Antinfortunistica** = riguarda tutto quanto viene fatto per ridurre la probabilità di incidente o infortunio sul lavoro.

**Aria tipo o atmosfera standard (imp. aspirazione)** = gas secco e perfetto avente:

- pressione a livello del mare:  $p = 101.325 \text{ Pa}$ ;
- temperatura:  $t = 15^\circ \text{ C}$  densità:  $\rho = 1,226 \text{ kg/m}^3$ .

**Armoniche (acustica)** = data una frequenza  $f$ , si dicono armoniche di tale frequenza, le frequenze  $2f$ ,  $3f$ , ecc., multiple della frequenza  $f$  di partenza (contribuiscono, assieme ad altri elementi, a caratterizzare il timbro di un suono).

**Assicurazione obbligatoria contro gli infortuni e le malattie professionali** = assicurazione che il datore è obbligato a fare per legge nei riguardi dei propri dipendenti che sono a rischio di infortunio o malattia professionale (l'assicurazione viene pagata dal datore di lavoro all'INAIL).

**Assorbimento (acustica)** = capacità di un materiale di assorbire i suoni; è definito dal coefficiente di assorbimento acustico, che rappresenta la frazione di energia non riflessa rispetto a quella incidente su una superficie.



**ATEX** = Il nome deriva dalle parole *ATmosphere ed EXplosion*. È il nome convenzionale della direttiva 94/9/CE dell'Unione Europea per la regolamentazione di apparecchiature destinate all'impiego in zone a rischio di esplosione. In Italia, la direttiva ha avuto forza di legge con il decreto del Presidente della Repubblica del 23/03/1998 n. 126.

**Attenuazione (acustica)** = dissipazione dell'energia con il tempo o con la distanza (indica anche la differenza, in decibel, tra due livelli, ad esempio quello misurato all'esterno di un edificio e quello misurato all'interno).

**Attrezzatura di lavoro** = qualsiasi macchina, apparecchio, utensile o impianto destinato ad essere usato durante il lavoro.

**Attuatore del comando (macchine)** = componente del dispositivo di comando che converte l'azione esercitata dall'operatore in un segnale di comando per la macchina.

**Audiometria (acustica)** = esame con cui si misura l'udito di una persona: permette di accertare se un lavoratore ha o sta sviluppando un'ipoacusia (l'esame è obbligatorio per i lavoratori che sono esposti al di sopra del VSA). L'audiogramma è il grafico sull'abilità uditiva di una persona in una gamma di frequenze che viene eseguito tramite audiometro.

**Azienda** = è il complesso della struttura organizzata dal datore di lavoro pubblico o privato.

**Autorità giudiziaria** = autorità preposta alla organizzazione, tutela ed esecuzione del dettato legislativo in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

**Azienda industriale** = un'impresa che svolge la propria attività economica in una o più unità produttive, finalizzata alla produzione e/o trasformazione di materie prime, semilavorati, prodotti finiti, con l'ausilio di macchine e/o impianti, destinati alla commercializzazione.

**ANSI** = Istituto Nazionale Americano di Standardizzazione.

## B

**Banda di frequenze (acustica)** = intervallo di frequenze (si parla di larghezza di banda in relazione alla capacità di un dispositivo di gestire un particolare insieme di frequenze).

**Barriere immateriali** = si intendono fotocellule di sicurezza composte da apparecchi di protezione elettrosensibili (denominati ESPE) che utilizzano dispositivi di protezione optoelettronici attivi (denominati AOPD).

**Batteri aerobi** = microrganismi che vivono in presenza di Ossigeno, il loro metabolismo sviluppa Anidride carbonica e residui minerali.

**Batteri anaerobi** = microrganismi che vivono in assenza di Ossigeno, il loro metabolismo sviluppa Idrogeno, Ammoniaca, Acido Solfidrico e residui minerali.

**Bio-meccanica** = scienza interdisciplinare che applica le nozioni meccaniche alla biologia.

## C

**Cabina (ventilazione)** = involucro rigido chiuso o semi-chiuso servito da bocchette o plenum di aspirazione, atto ad ospitare lavorazioni che espongono a liberazione di polveri o vapori di inquinanti.

**Campo elettromagnetico (CME)** = è un fenomeno fisico che consiste nell'esistenza contemporanea di un campo elettrico e di un campo magnetico mutuamente accoppiati al punto da costituire un'unica entità fisica.

**Cancerogeno** = una sostanza chimica o un agente fisico che è in grado di provocare cancro nell'uomo.

**Cartella sanitaria e di rischio** = documento del lavoratore redatto dal medico competente in cui sono segnate, oltre i rischi cui è esposto, i risultati delle visite periodiche, gli esami, i giudizi di idoneità (è conservata in azienda e può accedervi solo il medico o il lavoratore, segue il lavoratore ad ogni cambio di azienda).

**Carroponte** = macchina destinata al sollevamento ed allo spostamento di materiali e merci, con movimenti ristretti e confinati, sia all'aperto che al chiuso.

**Cantiere temporaneo o mobile** = qualunque luogo in cui si effettuano lavori edili o di ingegneria civile il cui elenco è riportato nell'Allegato X.

**Committente** = il soggetto per conto del quale l'intera opera viene realizzata, indipendentemente da eventuali frazionamenti della sua realizzazione. Nel caso di appalto di opera pubblica, il committente è il soggetto titolare del potere decisionale e di spesa relativo alla gestione dell'appalto.

**Catalizzatore** = sostanza che interviene in una reazione chimica aumentandone la velocità, ma rimanendo inalterato al termine della stessa. Viene utilizzato insieme alle resine per velocizzare il processo di polimerizzazione. Il catalizzatore utilizzato è normalmente un perossido organico (di solito perossido di metiletilchetone (MEkp)).

**Certificazione dei contratti** = procedura volontaria mediante la quale le parti possono chiedere e ottenere da determinati soggetti, denominati Commissioni di certificazione, un accertamento sulla qualificazione del contratto volto a dare alle parti una maggiore certezza sulla natura e sulle caratteristiche del modello contrattuale da loro adottato.

**CLP** = Regolamento comunitario (*Classification, Labelling and Packaging*) che garantisce che i rischi presentati dalle sostanze chimiche siano chiaramente comunicati ai lavoratori e ai consumatori nell'Unione europea attraverso la classificazione e l'etichettatura delle sostanze chimiche.

**Colonna lombo-sacrale** = porzione della colonna vertebrale costituita dalle vertebre lombari e sacrali.

**Comburente** = qualsiasi sostanza, etichettata con le frasi di rischio "R 8" oppure "H270 - H271 H272" che è in grado di favorire l'accensione e la combustione di materiali infiammabili e combustibili.

**Committente** = soggetto (sia fisico che giuridico) per conto del quale l'intera opera viene realizzata, indipendentemente da eventuali frazionamenti della sua realizzazione; figura che commissiona un lavoro, sia pubblico che privato, di qualunque entità o importo.

**Conformità CE** = attestazione di conformità ai requisiti essenziali di sicurezza che il costruttore o il suo mandatario devono rilasciare prima della immissione sul mercato o della messa in servizio di una macchina / attrezzatura di lavoro.

**Contravvenzione** = è un reato per cui è prevista la pena dell'arresto e/o dell'ammenda (art. 17 c.p.). Le contravvenzioni sono disciplinate sia dal libro terzo del codice penale, sia da numerose disposizioni di leggi speciali. Sono contravvenzioni quelle accertate dall'organo di vigilanza in materia di igiene e sicurezza del lavoro secondo quanto indicato dal D. Lgs. 9 aprile 2008, N. 81 e dal D. Lgs. 19 dicembre 1994, n. 758.

**Correnti di guasto** = corrente che si stabilisce a seguito di un cedimento dell'isolamento o quando l'isolamento è cortocircuitato.

**Corrosivo** = sostanza che può corrodere materiali o sostanze e alle persone può causare bruciori, ustioni, ulcere o semplice irritazione sulla pelle, gli occhi, la gola, ecc.

**Curva di ponderazione (acustica)** = curva del campo delle frequenze che consente di filtrare i rumori a banda larga a cui l'orecchio umano è più sensibile (la curva di ponderazione A è risultata quella in media meglio correlata con la risposta soggettiva umana a rumori generici).

**Curva di sensibilità dell'occhio umano** = spettro delle radiazioni elettromagnetiche "visibili" dall'occhio umano copre l'intervallo fra 380 nm e 780 nm (1nm = 1/1.000.000 mm) (in corrispondenza del valore di circa 550 nm - colore giallo/verde - si manifesta la massima sensibilità dell'occhio umano - valore convenzionale = 1 - che poi decade rapidamente sia verso l'ultravioletto che verso l'infrarosso, l'insieme di tutte le radiazioni visibili produce la "sensazione" di luce bianca).

**CCTN** = Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale.

**CEN** = *Comité Européen de Normalisation* (Comitato Europeo per la standardizzazione).

**CEI** = Comitato Elettrotecnico Italiano.

**CENELEC** = Comitato Europeo per la Standardizzazione Elettrotecnica.

**C.O.D.** = *Chemical Oxygen Demand* (fabbisogno chimico di ossigeno).

**Conduttore** = filo o corda di metallo destinato a condurre la corrente elettrica.

**Conduttore di terra** = conduttore, non in intimo contatto col terreno, destinato a collegare i dispersori fra loro o al collettore principale di terra.

**Conformità CE** = attestazione di conformità ai requisiti essenziali di sicurezza che il costruttore o il suo mandatario devono rilasciare prima della immissione sul mercato o della messa in servizio di una macchina / attrezzatura di lavoro.

**Contatto diretto (sicurezza elettrica)** = contatto con parti che sono normalmente in tensione.

**Contatto indiretto (sicurezza elettrica)** = contatto con una parte dell'impianto normalmente non in tensione, che ha assunto accidentalmente tensione pericolosa dovuta a guasto di isolamento.

**Contravvenzione** = violazione di una legge sull'igiene e la sicurezza del lavoro (quando viene accertata da un ispettore è prevista una sanzione che può andare dall'arresto al pagamento di una multa in denaro).

**Corrente elettrica di funzionamento** = corrente a cui i componenti sono chiamati a funzionare senza danno in relazione a un determinato servizio e a determinate condizioni ambientali. Si misura in AMPERE (A).

**Correnti di guasto** = corrente che si stabilisce a seguito di un cedimento dell'isolamento o quando l'isolamento è cortocircuitato.

**C.O.V. (Composti Organici Volatili)** = sono a rigore tutte le sostanze organiche che, quando vengono esposte all'aria, abbandonano lo stato fisico, liquido o solido, in cui si trovano e passano allo stato gassoso: oltre ad essere inquinanti primari capaci di creare seri problemi di salute all'uomo, concorrono alla produzione dello smog fotochimico e all'assottigliamento dello stato di ozono.

## D

**Datore di lavoro** = nelle aziende private, il datore di lavoro è il titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o, in ogni caso colui che ha la responsabilità dell'impresa stessa o dell'unità produttiva in quanto titolare dei poteri gestionali e di spesa. Nelle pubbliche amministrazioni, il datore di lavoro è il dirigente che ha i poteri di gestione o il funzionario preposto ad un ufficio dotato di autonomia gestionale.

**Danno** = qualsiasi alterazione, transitoria o permanente, dell'organismo umano o di sue parti o funzioni (il danno può essere fisico o psichico).

**DeciBel (dB) (acustica)** = unità di misura (adimensionale) di una scala logaritmica di variazione di intensità che consente di rappresentare in maniera compressa la gamma dei rumori tanto che a 0 dB corrisponde la soglia di udibilità e a 120 dB la soglia del dolore mentre ad un incremento di 3dB corrisponde un raddoppio della pressione acustica.

**Denuncia di infortunio/Denuncia di malattia** = comunicazione che il datore deve inviare all'INAIL quando un lavoratore presenta un certificato di malattia professionale o di infortunio sul lavoro.

**Dermatite** = malattia della pelle (a causa del lavoro possono manifestarsi alcune dermatiti per azione di sostanze irritanti, corrosive, tossiche o per allergia - eczema).

**Dermatite da contatto** = malattia della pelle dovuta al contatto con sostanze chimiche (in molti casi può essere causata da allergia).

**Dispositivo di protezione individuale (D.P.I.)** = mezzo destinato a essere indossato o tenuto dal lavoratore per proteggerlo contro uno o più rischi durante il lavoro (sono dispositivi di protezione personale (DPI) ad esempio: i caschi, i tappi o le cuffie per le orecchie, i guanti, i grembiuli, le scarpe antinfortunistiche, gli stivali, le maschere, ecc.).

**DPI-u** = Dispositivi di Protezione Individuale per l'udito (tappi, archetti, cuffie, ecc.).

**Disturbo** = soggettiva percezione di malessere che può essere causata anche da lavoro; ad esempio: dolori, senso di pesantezza alle gambe, mal di testa, mal di stomaco, stanchezza, tensione nervosa, ecc.

**Dirigente** = persona che, in ragione delle competenze professionali e di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, attua le direttive del datore di lavoro organizzando l'attività lavorativa e vigilando su di essa.

**Dispositivo di sicurezza (macchine)** = elemento che ha lo scopo di assicurare una funzione di sicurezza e il cui guasto o cattivo funzionamento pregiudica la sicurezza o la salute delle persone esposte (barriere immateriali, pulsanti emergenza, dispositivi di interblocco, ecc.).

**Documento di valutazione dei rischi** = documentazione che il datore di lavoro elabora e conserva in azienda dopo aver fatto la valutazione dei rischi e in cui sono tra l'altro presenti: la relazione di valutazione dei rischi, le misure che sono state prese in considerazione dei rischi, le misure di protezione dei lavoratori e i programmi per l'ulteriore miglioramento delle condizioni degli ambienti di lavoro (indicando tempi e modalità di attuazione).

**Dose** = quantità di una sostanza assorbita in un determinato tempo dal lavoratore o la quantità di rumore, di vibrazioni, di radiazioni ecc. con cui viene in contatto.

**DUVRI** = Documento Unico di Valutazione dei Rischi Interferenziali. È un obbligo del datore di lavoro committente in caso di affidamento di lavori, servizi e forniture all'impresa appaltatrice o a lavoratori autonomi all'interno della propria azienda. Ha lo scopo di valutare e quindi eliminare/ridurre i rischi interferenziali dovuti alle diverse attività/cicli lavorativi.

## E

**Ecotossicologia** = tratta le proprietà tossicologiche di una sostanza o di un prodotto relativamente agli effetti che si possono determinare su tutti gli organismi, umani, animali e vegetali.

**Eczema** = dermatite da contatto su base allergica.

**Effetti nocivi** = sono gli effetti dannosi provocati da una situazione, da un agente chimico o fisico sulla salute del lavoratore.

**Efficienza luminosa (e)** = è l'effetto prodotto fra il flusso luminoso F emesso da una sorgente e la potenza elettrica assorbita ( $e = F/P$ ).

**Elastometro** = sono le sostanze naturali o sintetiche che hanno le proprietà tipiche del caucciù (o gomma naturale), la più evidente delle quali è la capacità di subire grosse deformazioni elastiche, ad esempio il poter essere allungati diverse volte riassumendo la propria dimensione una volta ricreata una situazione di riposo.

**Elettrocuzione-folgorazione** = passaggio di una forte corrente elettrica attraverso il corpo che può avere effetto mortale o essere causa di ustioni, di disturbi del ritmo cardiaco (fibrillazione), di lesioni degenerative dei muscoli e del sistema nervoso.

**ELF (Extremely Low Frequency)** = i campi elettrici e magnetici a frequenza estremamente bassa.

**Emissione** = inquinamento che viene prodotto da una fonte; per es. i fumi che si liberano da una saldatura, i vapori di solventi da una verniciatura, il rumore che viene prodotto da una macchina (emissione sonora), ecc.

**Energia cinetica (imp. aspirazione)** = forma di energia associata al movimento di un corpo:  $E_c = 1/2.m.v^2$ .

**Energia potenziale (imp. aspirazione)** = forma di energia posseduta da un corpo in quiete o in equilibrio dinamico in un campo di forze e dipendente dalla sua posizione  $E_p = m.g.h$ .

**Ergonomia** = disciplina che studia come adattare il lavoro all'uomo (in particolare, studia come rendere più adatti i posti di lavoro, gli utensili, l'organizzazione del lavoro).

**Esami ematochimici** = esami del sangue (in alcuni casi possono essere utili al medico competente per dare il giudizio di idoneità).

**Esposizione** = contatto tra un agente (chimico, fisico) e il lavoratore (l'esposizione è acuta quando avviene in un tempo breve o con alte dosi, l'esposizione è cronica invece quando il contatto avviene durante un tempo lungo).

**Eziologia (o Etiologia)** = studio delle cause, l'insieme delle cause di un determinato fenomeno e risultato a cui conducono le ricerche delle stesse.

**Eziopatogenesi** = studio delle cause e dei processi patologici che producono una malattia.

**E.I.N.E.C.S.** = inventario europeo delle sostanze chimiche esistenti.

**E.L.I.N.C.S.** = lista europea delle sostanze chimiche notificate.

**ECDIN** = banca dati della CE sulle sostanze chimiche preparato dal Centro comune di ricerca CE di Ispra.

## F

**Fattore di rischio** = tutto ciò che può produrre danno per la salute: alcuni fattori di rischio sono misurabili con strumenti (rumore, vibrazioni, inquinanti chimici, polveri, ecc.) altri sono individuabili per mezzo di "osservazione", compilazione di modelli valutativi e della discussione con i lavoratori.

**Fibra di vetro** = filamento di vetro a diametri d'ordine inferiore al decimo di millimetro ad elevata resistenza meccanica; la fibra di vetro viene utilizzata per la produzione di materiali compositi.

**Flusso luminoso (F)** = è la potenza luminosa fornita da una sorgente, cioè l'energia luminosa emessa in un secondo nella banda spettrale del visibile. Unità di misura: lumen (lm), che si può definire come il flusso irradiato nell'angolo solido unitario da una sorgente puntiforme con intensità luminosa costante pari a 1 cd.

**Fonometro (acustica)** = strumento che serve per misurare il rumore.

**Forma d'onda (acustica)** = rappresentazione grafica del livello di pressione sonora di un segnale nel dominio del tempo (la forma d'onda ha diverse caratteristiche fondamentali: ampiezza, frequenza, velocità, lunghezza d'onda, fase, inviluppo).

**Formazione** = processo educativo attraverso il quale trasferire ai lavoratori ed agli altri soggetti del sistema di prevenzione e protezione aziendale conoscenze e procedure utili alla acquisizione di competenze per lo svolgimento in sicurezza dei rispettivi compiti in azienda e alla identificazione, alla riduzione e alla gestione dei rischi.

**Frase di rischio e di sicurezza** = sigla che viene messa sui contenitori o sulle schede di sicurezza delle sostanze (le sigle formate da "R" + un numero informano sui rischi che le sostanze possono comportare a chi le adopera; le sigle formate da "S" + un numero danno indicazioni invece su come manipolare le sostanze con sicurezza).

**Frequenza (f)** = numero di cicli completi nell'unità di tempo, espressa in hertz (Hz); caratterizza i suoni bassi o acuti.

**Fumo** = formato da particelle solide molto fini, disperse nell'aria da reazioni chimiche, presenti nei prodotti di combustione, costituite fondamentalmente da idrocarburi ad altissimo peso molecolare.

## G

**Gas** = stato di aggregazione informe di atomi e molecole che consente loro di muoversi senza limiti e che tende quindi ad occupare tutto lo spazio in cui è contenuto.

**Gas tossici** = categoria di gas che hanno proprietà nocive per la salute (per l'uso di alcuni di questi è obbligatorio avere un patentino).

**Giudizio di idoneità** = giudizio conclusivo (idoneità del lavoratore a svolgere una determinata mansione) che il medico competente rilascia dopo aver effettuato la visita medica e gli esami al lavoratore (può essere di idoneità totale, parziale- può svolgere una parte della mansione, ma deve essere escluso dal fare particolari compiti per motivi di salute - o di non idoneità, temporanea - per un periodo di tempo fissato - o definitiva). Avverso i giudizi del medico competente è ammesso ricorso, entro trenta giorni dalla data di comunicazione del giudizio medesimo, all'organo di vigilanza territorialmente competente che dispone, dopo eventuali ulteriori accertamenti, la conferma, la modifica o la revoca del giudizio stesso.

**Granulometria delle polveri** = dimensione media dei granelli che costituiscono la polvere dispersa in aria.

**Gruista** = addetto alla movimentazione meccanica dei carichi.

**Gruppo omogeneo** = gruppo di lavoratori esposti agli stessi fattori di rischio (sono definiti "gruppi omogenei" per esposizione a fattori di rischio specifici - es. rumore, stesse sostanze nocive, ecc. - o per esposizione a rischi derivanti da lavorazioni specifiche - es. falegnameria, carpenteria, saldatura, ecc.).

## H

**HAV** = le vibrazioni che si trasmettono al sistema mano-braccio.

**Hertz (Hz)** = unità di misura della frequenza (un Hertz corrisponde ad un ciclo al secondo).

**HSDB** = schede informative sulle sostanze chimiche approvate dalla *National Library of Medicine USA*.

**HTLAN** = livello di soglia di udibilità associata con l'età ed il rumore.

**HTLA** = livello di soglia di udibilità associata con l'età.

## I

**I.A.R.C.** = International Agency for Research on Cancer.

**I.B.E.** = Indici Biologici di Esposizione.

**IEC** = Commissione Internazionale Elettrotecnica.

**Idoneità al lavoro specifico** = capacità psichica e fisica di svolgere la propria mansione senza rischi per la propria salute, per quella dei compagni di lavoro e degli utenti e per la sicurezza degli impianti.

**Igiene** = è la disciplina che si interessa di tutelare e promuovere lo stato di salute del singolo o delle collettività umane (l'igiene viene classificata in igiene ambientale ed in igiene personale in quanto la tutela e la promozione della salute umana vengono perseguite con interventi sia sull'ambiente che sull'uomo stesso).

**Igiene del lavoro** = branca della medicina che si occupa della salubrità degli ambienti di lavoro.

**Illuminamento (E)** = è l'effetto prodotto dal flusso luminoso su un punto o su una superficie. Unità di misura: Lux (= lm/mq). Illuminamento medio di una superficie  $E = F/S$ : rapporto fra il flusso luminoso  $F$  utilizzato su di essa e l'area  $S$  della superficie stessa.

**Impresa familiare** = Impresa nella quale prestano attività in maniera abituale il coniuge, i parenti entro il terzo grado e gli affini entro il secondo grado.



**Imbragare** = legare un oggetto con brache. Impianti tecnologici = impianti a servizio dell'imbarcazione, ad esempio l'impianto idrico di acque chiare e nere, l'impianto di condizionamento, gli impianti di automazione e i sistemi di movimentazione.

**IMQ** = Istituto del Marchio di Qualità.

**Inalabile** = frazione in massa delle particelle che penetra nelle prime vie aeree degli esposti.

**Incidente** = evento improvviso ed inatteso, causato da atti pericolosi o condizioni di pericolosità o da entrambi, che altera o interrompe uno stato e che può provocare danni a cose e persone (in quest'ultimo caso si parla di infortunio).

**Indagine ambientale** = ricerca di quei fattori di rischio che sono presenti negli ambienti di lavoro e che possono essere misurati con strumenti, ad esempio: rumore, polveri, sostanze chimiche, temperatura, umidità, ecc.

**Indagini sanitarie** = indagini che permettono di conoscere lo stato di salute dei lavoratori (possono consistere in visite mediche, analisi del sangue e delle urine esami strumentali - es. radiografie, elettrocardiogramma, ecc.: la legge impone che i lavoratori esposti a rischio siano periodicamente controllati con visite mediche e con altri accertamenti sanitari). Informazione = complesso delle attività dirette a fornire conoscenze utili all'identificazione, alla riduzione e alla gestione dei rischi in ambiente di lavoro.

**Infortunio sul lavoro** = infortunio dovuto a causa violenta, avvenuto per cause correlate con il lavoro, che abbia come conseguenza un'inabilità temporanea assoluta o un'inabilità permanente parziale o assoluta o la morte (tutti gli infortuni, anche quelli che comportano assenze di un solo giorno, devono essere riportati in un registro conservato in azienda).

**Innesco** = energia necessaria ad avviare il processo di combustione, è tanto più bassa quanto più facilmente infiammabile è il combustibile; può essere formata da scintille di origine elettrica o meccanica o da parti surriscaldate di macchine e impianti.

**Inquinamento** = presenza di processi di antidepurazione fisica, chimica e biologica (bioconversione). L'inquinamento può essere determinato da agenti biologici (microrganismi e/o macroparassiti, ecc.), da agenti fisici (radiazioni, rumori, ultrasuoni, vibrazioni, calore, ecc.) o da agenti chimici (liquidi, gassosi o corpuscolari, solidi, ecc.).

**Inquinante** = si definisce inquinante qualsiasi agente (chimico, fisico o biologico) che può essere presente nell'ambiente di lavoro ed avere effetti nocivi sulla salute del lavoratore.

**installatore elettrico** = è un tecnico in grado di installare un impianto elettrico, cioè praticamente progettare lo schema dell'impianto, reperire i materiali e provvedere al loro fissaggio, assemblaggio, collegamento, prova funzionale e collaudo.

**Intensità luminosa (I)** = l'intensità luminosa in una data direzione è il flusso emesso nell'angolo solido unitario comprendente quella direzione:  $I = dF/d\Omega$ . Unità di misura: cd (candela).

**Intensità sonora (acustica)** = esprime la qualità che ha un suono di essere più o meno forte; più esattamente possiamo definirla come la quantità di energia trasportata nell'unità di tempo (potenza) attraverso una superficie unitaria perpendicolare alla direzione di propagazione.

**Interruttore differenziale** = detto anche salvavita è un dispositivo elettrotecnico in grado di interrompere un circuito in caso di guasto verso terra (dispersione) o folgorazione fase-terra. Non offre alcuna protezione contro sovracorrente o cortocircuito tra fase e fase o tra fase e neutro, per i quali è invece richiesto un interruttore magnetotermico.

**Interruttore magnetotermico** = detto anche interruttore automatico, è un dispositivo elettrotecnico in grado di interrompere un circuito in caso di sovracorrente.

**Interventi organizzativi di prevenzione** = interventi finalizzati a ridurre i rischi fatti attraverso modificazioni dell'organizzazione del lavoro (ad esempio riducendo i tempi di esposizione).

**Interventi procedurali di prevenzione** = interventi di prevenzione dai rischi che agiscono sui modi di lavorare, cioè sulle procedure (ad esempio si stabilisce qual è il modo più sicuro per utilizzare un utensile o una sostanza e si prescrive che tutti seguano quella procedura).



**Interventi tecnici di Prevenzione - Prevenzione tecnica** = interventi che possono essere fatti sulle strutture di un ambiente di lavoro (es. creazione di muri separatori tra le diverse lavorazioni, trattamento antiscivolo di pavimenti, ecc.), sulle macchine e sugli utensili (es. dotazione di fotocellule per l'arresto della macchina in caso di pericolo, sostituzione di macchine o utensili rumorosi con macchine silenziate), sulle sostanze utilizzate (es. sostituzione di sostanze pericolose con altre che lo sono meno, dotazione di sistemi di aspirazione vicino ai punti di emissione delle sostanze, ecc). In questi casi si dice che la prevenzione viene fatta "alla fonte", cioè sulla sorgente di rischio.

**Intervento di bonifica** = è l'intervento messo in atto per modificare un ambiente di lavoro, un impianto, una macchina, ecc. per renderlo meno pericoloso o più salubre.

**Invalidità** = perdita della capacità lavorativa - invalidità assoluta o parziale - (l'invalidità può essere temporanea, cioè limitata ad un determinato periodo di tempo o permanente, cioè persistente per tutta la vita pertanto si configurano quattro tipi di invalidità: invalidità temporanea, invalidità temporanea parziale, invalidità permanente assoluta, invalidità permanente parziale).

**Ipoacusia da rumore** = particolare forma di sordità che può colpire i lavoratori che hanno operato per lungo tempo in ambienti rumorosi senza protezioni o che comunque sono stati esposti nel periodo lavorativo a rumorosità intensa.

**IP (sicurezza elettrica)** = International Protection. Codice, composto da 2 cifre ed, eventualmente da una lettera addizionale, che indica il grado di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche.

**Irraggiamento termico** = forma di energia che l'organismo percepisce sotto forma di sensazione termica e si misura con il globotermometro.

**Irritante** = azione di un agente chimico o fisico che può provocare un disturbo per contatto diretto sulla pelle, agli occhi, al naso o alle vie respiratorie (gola, bronchi, polmoni). Alcuni gas, fumi, polveri, vapori, possono avere azione irritante e dare congiuntiviti, faringiti, bronchiti, ecc.

**Ispettore del lavoro** = tecnico dell'organo di vigilanza che ha il compito di controllare che le condizioni di igiene e di sicurezza negli ambienti di lavoro siano rispondenti alle leggi e alle norme.

**Ispettore del Dipartimento di Sanità Pubblica** = tecnico dell'organo di vigilanza che ha il compito di controllare che le condizioni di igiene e di sicurezza negli ambienti di lavoro siano rispondenti alle leggi e alle norme.

**Ispezione** = intervento dell'ispettore del lavoro sul luogo di lavoro con lo scopo di verificare il rispetto delle norme di igiene e sicurezza del lavoro.

**INAIL** = Istituto Nazionale Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro.

**ISPESL** = Istituto Superiore Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro. L'Ente è stato abolito nel 2011 e le relative funzioni, studi per il miglioramento delle condizioni di igiene e sicurezza sul lavoro, sono state demandate all'INAIL.

**IARC** = Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro.

**I.S.S.** = Istituto Superiore di Sanità.

**ISO** = International Standard Organization.

## L

**L<sub>Aeq</sub>** = livello sonoro equivalente secondo la curva di ponderazione A.

**Lay-out** = termine anglosassone che è entrato nel linguaggio corrente della moderna organizzazione del lavoro (letterariamente significa configurazione, disposizione, tracciato: per lay-out of work si intende "schema di lavorazione", per lay-out sheet operations = coordinamento del lavoro", mentre per lay-out of a report significa "schema di una relazione").

**Lavoratore** = (fonte D. Lgs. 81/2008) persona che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato, con o senza retribuzione, anche al solo fine di apprendere un mestiere, un'arte o una professione, esclusi gli addetti ai servizi domestici e familiari. Al lavoratore così definito è equiparato: il socio lavoratore di cooperativa o di società, anche di fatto, che presta la sua attività per conto delle società e dell'ente stesso; l'associato in partecipazione di cui all'articolo 2549, e seguenti del codice civile; il soggetto beneficiario delle iniziative di tirocini formativi e di orientamento di cui all'articolo 18 della legge 24 giugno 1997, n. 196, e di cui a specifiche disposizioni delle leggi regionali promosse al fine di realizzare momenti di alternanza tra studio e lavoro o di agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del mondo del lavoro; l'allievo degli istituti di istruzione ed universitari e il partecipante ai corsi di formazione professionale nei quali si faccia uso di laboratori, attrezzature di lavoro in genere, agenti chimici, fisici e biologici, ivi comprese le apparecchiature fornite di videoterminali limitatamente ai periodi in cui l'allievo sia effettivamente applicato alla strumentazioni o ai laboratori in questione; il volontario, come definito dalla legge 1° agosto 1991, n. 266; i volontari del Corpo nazionale dei vigili del fuoco e della protezione civile; il volontario che effettua il servizio civile; il lavoratore di cui al decreto legislativo 1° dicembre 1997, n. 468, e successive modificazioni.

**Lavoratore dipendente o subordinato** = qualsiasi persona che svolge il proprio lavoro alle dipendenze di un datore di lavoro, con rapporto di lavoro anche speciale.

**Lavoratore autonomo** = persona fisica la cui attività professionale viene svolta senza vincolo di subordinazione.

**Lavoro (imp. aspirazione)** = prodotto della forza  $F$  agente su un corpo puntiforme per lo spostamento elementare  $ds$  che il corpo subisce sotto la sua azione.

**Lavoro subordinato** = il lavoro subordinato è il lavoro prestato da coloro che si obbligano a mettere a disposizione di un'altro soggetto (imprenditore, datore di lavoro) la loro attività lavorativa in quanto tale, a prescindere dal risultato perseguito e quindi rimanendo propriamente estranei al rischio connesso con il raggiungimento di quel risultato. Il codice civile definisce come lavoro subordinato quello reso all'interno di un'impresa - Art. 2094 c.c. -, ma non si tratta di un fenomeno esclusivo dell'impresa (il datore di lavoro infatti può anche non essere imprenditore - si pensi al lavoratore domestico alle dipendenze di un privato, ecc. - inoltre l'esecuzione della prestazione del lavoratore subordinato può svolgersi anche all'esterno dei locali dell'impresa - si pensi al lavoro a domicilio, ecc.).

**Lavoratori incaricati per pronto soccorso, antincendio ed emergenze** = lavoratori che sono incaricati ed addestrati per queste emergenze all'interno dell'azienda.

$L_{Aeq}$  = livello sonoro equivalente secondo la curva di ponderazione A.

$L_{Ceq}$  = livello sonoro equivalente secondo la curva di ponderazione C.

**Lesione dorso-lombare** = si intendono con "lesioni dorso-lombari" malattie e disturbi dei muscoli, delle ossa o delle articolazioni della schiena.

$L_{EX, 8h}$  = esposizione giornaliera a rumore (normalizzata alle 8 ore di lavoro).

$L_{EX, 1w}$  = esposizione settimanale a rumore (normalizzata alle 40 ore di lavoro).

**Limite fiduciario** = limite massimo di esposizione a campi elettromagnetici.

**Livello personale di esposizione a rumore (acustica)** = livello di esposizione a rumore "medio" a cui un lavoratore è esposto nella giornata lavorativa o nella settimana. Il livello si calcola tenendo conto del tempo di esposizione e del rumore misurato col fonometro (in genere il livello di esposizione giornaliero è standardizzato all'equivalente di 8 ore).

**Livello continuo equivalente di pressione sonora  $L_{eq}$  (acustica)** = livello costante corrispondente alla media energetica dei livelli istantanei di rumore ponderati in curva A, rilevati in un determinato intervallo di tempo.

**Livello di intensità sonora (acustica)** = misura in decibel ottenuta come 10 volte il logaritmo del rapporto tra l'intensità sonora misurata rispetto ad una intensità di riferimento ( $10^{-12}$  Watt/m<sup>2</sup>).

**Livello di pressione sonora (acustica)** = misura in decibel dell'intensità di un suono, basata sulla misurazione fisica della pressione esercitata dalla massa d'aria in un punto rispetto ad una pressione di riferimento ( $2 \cdot 10^{-5}$  Pascal).

**Luce** = fenomeno ondulatorio di natura elettromagnetica la cui AMPIEZZA (A) esprime l'intensità della sensazione visiva, mentre la LUNGHEZZA D'ONDA ( $\lambda$ ) e la FREQUENZA (f) dell'oscillazione determinano il colore (tali grandezze sono legate alla VELOCITÀ DI PROPAGAZIONE DELLA LUCE nel vuoto (300.000 Km/s) dalla relazione:  $V = \lambda f$ ). La percezione visiva degli oggetti da parte dell'occhio deriva dall'azione che la luce ha sulla retina dell'occhio.

**Lunghezza d'onda ( $\lambda$ )** = spazio percorso dall'onda in un periodo.

**Luoghi di lavoro** = luoghi destinati a contenere posti di lavoro, ubicati all'interno dell'azienda ovvero dell'unità produttiva, nonché ogni altro luogo nell'area della medesima azienda ovvero unità produttiva comunque accessibile per il lavoro.

**Luogo sicuro (prevenzione incendi)** = luogo nel quale le persone sono da considerarsi al sicuro dagli effetti determinati dall'incendio o altre situazioni di emergenza.

## M

**mA** = milliampere (sottomultiplo dell'AMPERE).

**MAK** = Commissione per lo studio delle sostanze pericolose per la salute nei luoghi di lavoro.

**Malattia professionale/Malattia da lavoro** = malattia causata o concausata da un'attività lavorativa e a causa dell'esposizione prolungata ad un agente nocivo (chimico, fisico, organizzativo, ecc.) presente nell'attività stessa. L'assicurazione contro le malattie professionali, in Italia, è gestita dall'INAIL.

**Manutenzione ordinaria (macchine)** = insieme delle attività volte a mantenere l'integrità e l'efficienza della macchina, contenere il degrado d'uso, senza modificarne le caratteristiche originarie e la destinazione d'uso. Normalmente essa prevede operazioni di lubrificazione, ingrassaggio, registrazione, pulizia, controlli, ecc.

**Manutenzione straordinaria (macchine)** = interventi che comportano la sostituzione di parti o di componenti guasti od usurati, nonché le modifiche effettuate per migliorare le condizioni di sicurezza, sempre che non comportino modifiche delle modalità di utilizzo e delle prestazioni previste dal costruttore.

**Massa** = parte conduttrice, facente parte dell'impianto elettrico, che non è in tensione in condizioni ordinarie di isolamento, ma che può andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale, e che può essere toccata. Una parte conduttrice che può andare in tensione solo perché è in contatto con la massa, non è da considerare una massa.

**Materie prime secondarie MPS** = si intende ogni residuo derivante da processi produttivi o da raccolte finalizzate che sia suscettibile, eventualmente previo idoneo trattamento, di essere riutilizzato come materia prima in altro processo produttivo della stessa o di altra natura.

**Medicina del lavoro** = branca della medicina che si occupa della prevenzione, della diagnosi e della cura delle malattie del lavoro.

**Medico competente** = medico che collabora, con il datore di lavoro ai fini della valutazione dei rischi ed è nominato dallo stesso per effettuare la sorveglianza sanitaria e per tutti gli altri compiti previsti dal D.Lgs 81/2008.

**Messa a terra** = o anche messa a massa, in ingegneria elettrica, è l'insieme di azioni e sistemi volti a portare un elemento metallico al potenziale elettrico del terreno.

**Metodo NIOSH** = metodo, tra i più adottati, per il calcolo del peso limite raccomandato per quanto riguarda il sollevamento di carichi.

**Microclima** = con il termine di microclima si intendono i valori di temperatura, umidità e ventilazione che caratterizzano un ambiente di lavoro (è importante per determinare lo stato di benessere del lavoratore durante il lavoro).

**Misure generali di tutela** = le misure generali per la protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori sono ampiamente esplicitate nei vari commi dell'Art. 15 del D. Lgs. 81/08.

**Misure igieniche** = in tutte le attività nelle quali si evidenzino rischi per la salute dei lavoratori, il datore di lavoro deve predisporre dei servizi sanitari adeguati, provvisti di docce con acqua calda e fredda, di indumenti protettivi o di altri indumenti idonei, di dispositivi di sicurezza individuabili controllati, disinfettati e puliti dopo ogni utilizzazione.

**Monitoraggio** = raccolta sistematica di informazioni e di dati.

**Monitoraggio ambientale** = si effettua con la misurazione di inquinanti (polveri, fumi, vapori, rumore, vibrazioni, calore ecc.) presenti nell'ambiente di lavoro. Le misure, che servono per avere una valutazione quantitativa dell'esposizione dei lavoratori, vengono fatte con l'uso di attrezzature quali ad esempio le pompe per il prelievo di aria (che dopo sarà analizzata in laboratorio), i fonometri per la misura del rumore, i rilevatori di gas ecc.

**Monitoraggio biologico** = viene fatto cercando alcune sostanze nel sangue o nelle urine dei lavoratori: serve per capire la quantità di inquinanti che i lavoratori possono aver assorbito durante il lavoro.

**Movimentazione manuale dei carichi (MMC)** = operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare portare o spostare un carico che per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli possono comportare fra l'altro rischi di lesioni dorso-lombari.

**Mutageno** = all'origine di un tumore c'è sempre una "mutazione", un danno nella cellula (si definisce "mutageneo" un agente che può causare simili danni nelle cellule, molte sostanze cancerogene sono anche mutagene).

**MAC** = limite massimo ammissibile, che non deve mai essere superato, degli agenti nocivi presenti nell'aria del luogo di lavoro.

## N

**Nebbie** = goccioline di liquidi sospese in aria o altro gas in concentrazione sufficiente a ridurre la visibilità.

**Neoplasie** = (vedi tumore).

**Nocivo** = che può provocare danni alla salute (hanno significato simile anche tossico e velenoso).

**N.O.C.** = sigla che sta ad indicare sostanze non diversamente classificate.

**Norma tecnica** = specifica tecnica, approvata e pubblicata da un'organizzazione internazionale, da un organismo europeo o da un organismo nazionale di normalizzazione, la cui osservanza non sia obbligatoria.

## O

**Olio BTZ** = Olio combustibile a basso tenore di Zolfo.

**Onda o onda sonora** = rappresentazione grafica del moto di particelle che costituisce il fenomeno fisico del suono (si tratta in generale di una linea curva che si sviluppa in ampiezza nel dominio del tempo).

**Orecchio esterno** = la parte dell'orecchio visibile all'esterno, ovvero il padiglione auricolare e il condotto uditivo (o meato acustico) esterno.

**Orecchio interno** = la coclea, riempita di liquidi e dotata di migliaia di minuscoli recettori denominati cellule ciliate.

**Orecchio medio** = il timpano e i tre ossicini (denominati martello, incudine, staffa).

**Organi di captazione (ventilazione)** = è il componente più importante dell'impianto; rappresenta il dispositivo attraverso il quale gli inquinanti sono catturati o trattenuti per mezzo di correnti d'aria che lo attraversano.

**Organizzazione della sicurezza** = struttura organizzativa aziendale per la sicurezza che comprende i seguenti servizi:

- a) servizio di prevenzione e protezione la cui composizione varia in rapporto alla dimensione e alla tipologia aziendale (il servizio può essere interno, interno/esterno, esterno o svolto direttamente dal datore di lavoro);
- b) sorveglianza sanitaria;
- c) servizio antincendio;
- d) servizio di pronto soccorso;
- e) rappresentante dei lavoratori della sicurezza.

**Organo di vigilanza** = personale ispettivo dei Servizi di Prevenzione delle Aziende Sanitarie Locali (nelle Marche sono presenti le Zone Territoriali dell'Azienda Sanitaria Unica Regionale) fatte salve le diverse competenze previste dalle altre norme (Vigili del Fuoco, Direzione Territoriale del Lavoro, ecc).

**Osteoarticolare** = che riguarda le ossa e le articolazioni (apparato osteoarticolare, l'insieme dello scheletro con le sue articolazioni).

**Ozono** = l'ozono è un gas la cui molecola è costituita da 3 atomi di ossigeno, è una forma allotropica della molecola di ossigeno.

**O.M.S.** = Organizzazione Mondiale della Sanità.

**OIL (ILO)** = Organizzazione Internazionale del Lavoro (International Labour Organisation).

## P

**Pascal (Pa)** = unità di misura della pressione (un Pascal (Pa) equivale ad un Newton per metro quadro, ossia  $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ ).

**Patronato** = istituto promosso dalle organizzazioni sindacali dei lavoratori per la tutela dei diritti dei lavoratori stessi nel campo della sicurezza sociale.

**Paranco** = dispositivo atto al sollevamento di carichi.

**Pericolo** = proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore (per esempio materiali o attrezzature di lavoro, metodi e pratiche di lavoro, ecc.) avente il potenziale di causare danni. Esempio: utilizzazione di macchina a rumorosità elevata.

**Pericolo di esplosione e incendio** = proprietà o qualità intrinseca di determinati materiali o attrezzature, oppure di metodologie e pratiche di lavoro o di utilizzo di un ambiente di lavoro, che presentano il potenziale di causare un incendio.

**Periodo (T)** = intervallo di tempo necessario per completare un ciclo (reciproco della frequenza:  $T = 1/f$ ).

**Piano di emergenza** = procedura che ha lo scopo di consentire la migliore gestione possibile degli scenari incidentali ipotizzati, determinando una o più sequenze di azioni che sono ritenute le più idonee per ottenere i risultati atti a ridurre e/o controllare le conseguenze dell'evento incidentale.

**Polvere** = è formata da piccole particelle solide di dimensione varia disperse nell'aria da processi meccanici; la polvere può permanere temporaneamente in aria o in correnti di altri gas, ma tende a depositarsi più o meno rapidamente a seconda della dimensione e della massa.

**Ponteggio** = struttura reticolare provvista solitamente di impalcati. Sono quasi tutti costituiti in acciaio o alluminio. Gli impalcati possono essere costituiti da tavole di legno (che vengono chiamate ponti) o di acciaio indipendentemente dal materiale con cui è costruita la struttura portante. Queste strutture devono essere adeguatamente progettate e costruite e vengono utilizzate per i lavori in quota.

**POS** = Piano Operativo di Sicurezza, documento di pianificazione della sicurezza che il datore di lavoro dell'impresa esecutrice redige, in riferimento ad ogni singolo cantiere.



**Posizione chiusa del riparo (macchine)** = un riparo è chiuso quando svolge la funzione per la quale è stato progettato per impedire/ridurre l'accesso alla zona pericolosa e/o ridurre l'esposizione a pericoli quali rumore, radiazioni, ecc.

**Posture incongrue** = si definiscono tali quelle particolari posizioni di lavoro, talvolta obbligate o comunque non facilmente modificabili, alle base di un rischio da sovraccarico e usura meccanica delle strutture osteoarticolari e muscolo-tendinee che si traduce in una maggiore frequenza di disturbi e malattie dell'apparato locomotore. La colonna vertebrale è la struttura del corpo che più facilmente risente di posture di lavoro incongrue.

**Potenza (imp. Aspirazione)** = lavoro compiuto nell'unità di tempo. Per una macchina semplice, si dice potenza la forza agente, in contrapposizione a resistenza (forza che si vuole equilibrare o vincere).

**Potenza acustica** = energia corrisponde al flusso di energia sonora nell'unità di tempo: rappresenta l'energia generata da una sorgente sonora in un secondo.

**Ppeak** = (pressione acustica di picco) è il valore massimo della pressione acustica istantanea secondo la curva di ponderazione C.

**Preposto** = persona che, in ragione delle competenze professionali e nei limiti di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, sovrintende alla attività lavorativa e garantisce l'attuazione delle direttive ricevute, controllandone la corretta esecuzione da parte dei lavoratori ed esercitando un funzionale potere di iniziativa.

**Pressacavo** = accessorio che consente di cablare i cavi multipolari con guaina alle scatole di derivazione e/o ai quadri elettrici.

**Pressione (imp. aspirazione)** = rapporto tra la forza esercitata perpendicolarmente e uniformemente su una superficie e l'area della superficie medesima.

**Pressione sonora (acustica)** = esprime lo scostamento della pressione attorno al suo valore di equilibrio che generalmente è rappresentato dalla pressione atmosferica.

**Pressione acustica** = perturbazione subita dall'aria per effetto della sorgente sonora; è equivalente alla differenza tra la pressione  $p(t)$  in un dato istante e quella  $p_0$  esistente prima dell'inizio del fenomeno sonoro:  $\Delta p = p(t) - p_0$  (Pascal).

**Pressione atmosferica (imp. aspirazione)** = pressione esercitata dall'aria sui corpi e dovuta al peso dell'atmosfera. Varia in altezza e da luogo a luogo e dipende dalla composizione locale delle masse d'aria, dalla temperatura, dai venti.

**Prevenzione** = il complesso delle disposizioni o misure adottate previste in tutte le fasi dell'attività lavorativa per evitare o diminuire i rischi professionali nel rispetto della salute della popolazione e dell'integrità dell'ambiente esterno.

**Primo certificato di malattia professionale/Certificato di infortunio** = certificato che il medico è tenuto a compilare quando trova che un lavoratore soffre di una malattia che può essere causata o concausata dal lavoro o quando accerta un infortunio avvenuto sul lavoro (il lavoratore deve consegnare il certificato al datore di lavoro per i provvedimenti del caso).

**Processo di lavoro** = sequenza spaziale e temporale dell'interazione di persone, attrezzature di lavoro, materiali, energia e informazioni all'interno di un sistema di lavoro.

**Profilo professionale** = insieme di conoscenze, competenze ed atteggiamenti che un operatore deve avere per compiere il proprio lavoro.

**Protocollo sanitario** = rappresenta la "strategia operativa" della sorveglianza sanitaria effettuata dal Medico Competente in azienda, è una delle misure di prevenzione e protezione conseguente alla valutazione dei rischi. È costituito dall'insieme degli accertamenti sanitari clinico-strumentali, laboratoristici e specialistici a cui vengono sottoposti i lavoratori con periodicità definita. Deve essere redatto tenendo conto degli indirizzi scientifici più avanzati.

**PSC** = Piano di Sicurezza e Coordinamento, documento di pianificazione della sicurezza che è costituito da una relazione tecnica e prescrizioni correlate alla complessità dell'intera opera da realizzare ed alle fasi critiche del processo di costruzione; è redatto dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione e aggiornato dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

**Pull-push (ventilazione)** = ventilazione localizzata che utilizza un getto di spinta ed una cappa aspirante per ricevere il getto.

**PVC** = Poli Cloruro di Vinile, materia plastica di largo impiego a base di Cloruro di Vinile.

## Q

**Quadro elettrico** = contenitore di apparecchiature elettriche assiemate di protezione e di manovra; generalmente si suddividono in:

- quadri dell'impianto elettrico (quadro generale, quadri secondari e quadri periferici);
- quadri a bordo macchina (quadro elettrico a servizio esclusivo di una macchina es. di una gru, di un toroio, una pressa ecc.);
- quadri per apparecchiature di gestione dati e segnali (es: telefonici e informatici).

## R

**Radiografia (o RX) del torace** = esame medico fatto con l'uso di radiazioni che permette di vedere se vi sono delle malattie dei polmoni (non tutte le malattie dei polmoni si vedono con la radiografia).

**Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS)** = persona eletta o designata per rappresentare i lavoratori per quanto concerne gli aspetti della salute e della sicurezza durante il lavoro.

**REACH** = Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals. È un sistema integrato unico di registrazione, valutazione e autorizzazione delle sostanze chimiche, e istituisce un'agenzia europea per tali prodotti. Il sistema REACH obbliga le imprese che fabbricano e importano sostanze chimiche a valutare i rischi derivanti dal loro uso ed a prendere le misure necessarie per gestire qualsiasi rischio venga individuato. L'onere della prova con riguardo alla sicurezza delle sostanze chimiche commercializzate spetta all'industria.

**Registro degli esposti ad agenti cancerogeni e mutageni** = è istituito dal datore di lavoro che indica i nominativi degli addetti che sono esposti, i valori di esposizioni personali, le sostanze cancerogene o mutageni presenti e le quantità in uso. Il datore di lavoro invia la copia del registro all'ISPESL e all'organo di vigilanza competente per territorio entro 30 giorni dalla sua istituzione.

**Registro infortuni** = documento in dotazione di ciascuna unità produttiva nel quale il datore di lavoro o il preposto deve registrare tutti gli infortuni che avvengono in azienda.

**Rendimento (imp. aspirazione)** = rapporto fra due grandezze della stessa specie; rendimento meccanico è il rapporto fra il lavoro utile prodotto da una macchina e il lavoro totale fornito dalla macchina stessa compreso quello necessario a vincere le resistenze passive. È adimensionale e sempre  $< 1$ . È normalmente espresso in centesimi o in percentuale.

**Resina** = sostanza allo stato fisico di gel, che applicata mediante pennelli, rulli o macchinari automatici ai teli di fibra di vetro, permette di costruire manufatti in vetroresina. Può essere di tipo poliestere (la maggior parte dei casi), fenolica, vinilestere o epossidica, ognuna delle quali conferisce al manufatto finale particolari caratteristiche fisiche.

**Resinatura** = stesura di una resina costituita da una soluzione di poliestere e stirolo monomero (stirene) con una percentuale di quest'ultimo del 30-50 %.



**Respirabile** = frazione in massa delle particelle inalate che penetra nelle vie respiratorie non ciliate.

**Responsabile dei lavori** = soggetto che può essere incaricato dal committente per svolgere i compiti ad esso attribuiti dal presente decreto; nel campo di applicazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, e successive modificazioni, il responsabile dei lavori è il responsabile del procedimento.

**Responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP)** = persona in possesso delle capacità e dei requisiti professionali idonee, designata dal datore di lavoro, a cui risponde, per coordinare il servizio di prevenzione e protezione aziendale dei rischi. Rischio = probabilità che sia raggiunto il limite potenziale di danno nelle condizioni di impiego, ovvero di esposizione ad un determinato fattore.

**Riverberazione (acustica)** = persistenza del suono in un ambiente chiuso, dovuto alla sua continua riflessione sulle superfici (pareti, pavimenti, soffitti, macchinari, ecc.), dopo l'interruzione della sorgente sonora. La riverberazione è importante nella determinazione della qualità e del livello del suono in un ambiente circoscritto.

**Rumore (acustica)** = qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

**RTECS** = *Registry of Toxic Effects of Chemical*.

**R.E.L.** = sigla che sta ad indicare il limite di esposizione raccomandato.

## S

**Salute** = "... stato di benessere fisico, psichico e sociale dell'individuo" (Organizzazione Mondiale della Sanità, 1946) ossia "condizione di armonico equilibrio funzionale, fisico e psichico dell'individuo, dinamicamente integrato nel suo ambiente naturale e sociale".

**Sanzione** = pena prevista per chi viola una legge (nel caso di violazione di leggi su igiene e sicurezza sul lavoro è prevista una sanzione penale, che può portare a condanna giudiziaria, ma se il contravventore si mette in regola secondo le indicazioni dell'ispettore del lavoro e paga la multa in denaro, non si hanno ulteriori azioni giudiziarie).

**Schede tecniche di sicurezza** = è un sistema specifico di informazioni relativo alle sostanze ed ai preparati pericolosi, redatto dal produttore, destinato principalmente agli utilizzatori professionali, al fine della protezione della salute e della sicurezza sul posto di lavoro: la responsabilità delle informazioni figuranti nelle suddette voci incombe alla persona responsabile dell'immissione sul mercato del preparato (la scheda dei dati di sicurezza comporta 16 voci obbligatorie, tra le quali l'identificazione del preparato e dell'azienda produttrice, l'identificazione dei pericoli, le proprietà fisiche e chimiche, informazioni tossicologiche, informazioni ecologiche, ecc.). Il fornitore deve allegare al prodotto venduto la scheda di sicurezza aggiornata e in lingua italiana.

**Servizi di prevenzione e sicurezza negli ambienti di lavoro dell'Azienda Sanitaria Locale** = servizi specifici che nel territorio di competenza svolgono compiti di tutela della sicurezza e della salute nei luoghi di lavoro e di vigilanza sull'applicazione della normativa in materia (assumono denominazione diversa secondo la regione di appartenenza).

**Servizio antincendio** = insieme dei lavoratori incaricati di attuare le misure di prevenzione incendi, tenendo conto delle dimensioni dell'azienda ovvero dei rischi specifici dell'azienda e dell'unità produttiva (devono essere formati, devono essere in numero sufficiente e disporre di attrezzature adeguate).

**Servizio di prevenzione e protezione** = insieme delle persone, sistemi e mezzi esterni o interni all'azienda finalizzati all'attività di prevenzione e protezione dai rischi professionali per i lavoratori.

**Sicurezza** = condizione oggettiva esente da pericoli o garantita contro eventuali pericoli.

**SGSL** = sistema organizzativo aziendale finalizzato a garantire il raggiungimento degli obiettivi di salute e sicurezza sul lavoro cercando, attraverso la strutturazione e la gestione, di massimizzare i benefici minimizzando al contempo i costi.

**Siliconi** = sono polimeri inorganici basati su una catena silicio-ossigeno e gruppi funzionali organici (R) legati agli atomi di silicio. Vengono utilizzati per sigillare ed incollare diverse superfici tra loro (collanti a base di silicone).

**Sindrome da vibrazioni al sistema mano-braccio** = è l'insieme delle lesioni vascolari, neurologiche e muscolo scheletriche a carico di quella porzione del corpo che va dal cingolo scapolare alle falangi distali. La componente vascolare della Sindrome è rappresentata da una forma secondaria del Fenomeno di Raynaud, quella neurologica da una neuropatia periferica prevalentemente sensitiva, quella osteoarticolare comprende lesioni cronico-degenerative a carico a carico dei segmenti ossei ed articolari degli arti superiori, in particolare dei polsi e dei gomiti. I primi sintomi sono semplicemente un senso di fastidio alle mani (intorpidimento, formicolii, piccoli problemi funzionali), che, tuttavia, possono evolvere fino a determinare dei quadri di marcata iposensibilità tattile, marcato deficit della forza prensile e della destrezza manuale, comparsa del fenomeno del dito bianco dopo esposizione a freddo o umidità. Nel lungo termine, a causa della compromissione neurologica, tale processo può essere irreversibile.

**Sintomo** = disturbo causato da una malattia.

**Sistemi antideflagranti** = macchine, apparecchiature ed impianti in grado di funzionare in presenza di atmosfere esplosive senza causare incidenti, in quanto particolarmente protetti ed isolati rispetto agli agenti esplosivi.

**Sistema di aspirazione** = sistema che applicato vicino al punto in cui si formano gli inquinanti (fonte) riesce a portarli via, pulendo l'aria. Sistema di lavoro = si compone della combinazione di persone e attrezzature di lavoro, che agiscono insieme nel processo di lavoro, per eseguire il compito lavorativo, nello spazio di lavoro all'interno dell'ambiente di lavoro, sotto le condizioni imposte dal compito lavorativo (norma ISO 6385 del 1981, UNI ENV 26385 del 1991).

**Sistemi B.T.S.** = tensione non superiore a 50V in c.a. o 120V in c.c. rispondente a particolari requisiti aventi per fine la sicurezza delle persone contro i contatti diretti e indiretti.

**SLC** = silice libera cristallina. La silice rappresenta, dopo l'ossigeno, l'elemento più abbondante in natura e può presentarsi in forma cristallina o amorfa. La sua pericolosità per la salute diviene evidente durante le lavorazioni che ne provocano la diffusione come materiale aerodisperso (principalmente nelle operazioni eseguite su graniti, vetro e ceramica). La pericolosità della silice libera cristallina, ha portato l'ACGIH a classificarla come sospetto cancerogeno per l'uomo e a stabilire il valore limite di soglia raccomandato per un'esposizione riferita alle 8 ore di lavoro, a 0,025 mg/m<sup>3</sup> per il quarzo e la cristobalite (due delle forme in cui si presenta) nella frazione respirabile.

**Soglia olfattiva** = riferita ad una sostanza avvertibile con l'olfatto, è la più piccola concentrazione della sostanza, nell'aria, in grado di stimolare l'organo di senso e, quindi, di essere percepita con l'odorato.

**Soglia udibilità (acustica)** = pressione sonora minima che possa essere udita dall'orecchio umano (è pari a circa 0,0002 microbar).

**Solvente** = è il componente di un prodotto verniciante che ha il compito di portare in soluzione la parte che una volta depositata formerà il film protettivo; spesso non è semplice sapere con precisione la composizione del solvente in un prodotto verniciante, anche se dal punto di vista della sicurezza dei lavoratori sono composti certamente importanti a causa della loro tossicità ed infiammabilità. La scheda di sicurezza che accompagna il prodotto fornisce informazioni sulla presenza di solventi, sulla loro pericolosità oltre che consigli per il corretto utilizzo in sicurezza.

**Solvente organico** = classe di solventi che sono composti organici e si costituiscono quindi di atomi di carbonio.

**Sorgente sonora (acustica)** = qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente che produce emissioni sonore.

**Sorveglianza - verifica** = controllo visivo atto a verificare che le attrezzature e gli impianti siano nelle normali condizioni operative.

**Sorveglianza sanitaria** = attività svolta dal medico competente, su incarico del datore di lavoro, che consiste nell'esecuzione di visite mediche e nella valutazione di accertamenti sanitari complementari, come esami strumentali e di laboratorio, finalizzata alla diagnosi precoce di eventuali tecnopatie e alla valutazione dell'idoneità alla specifica mansione.

**SOV** = Sostanze Organiche Volatili.

**Sovrastruttura** = qualunque costruzione che poggiandosi sul ponte di coperta si eleva al di sopra di esso.

**Spazio di lavoro** = volume assegnato ad una o più persone, nel sistema di lavoro, per l'esecuzione del compito lavorativo (norma ISO 6385 del 1981, UNI ENV 26385 del 1991).

**Spettro (acustica)** = in generale, gamma di frequenze (lo spettro dell'udibile umano è compreso tra 20Hz - 20.000 Hz).

**Squadra d'emergenza** = gruppo di persone che operano assieme e che sono addetti all'emergenza.

**Stampo (laminazione)** = è il negativo del modello (o manichino) sul quale viene stratificato; su di esso vengono laminati i prodotti finiti.

**Stirene** = idrocarburo aromatico presente nelle resine e nei stucchi utilizzate nel comparto della vetroresina. Ha effetti tossici sull'uomo e viene classificato come possibile cancerogeno per l'uomo dallo IARC (International Agency for Research on Cancer).

**Stradacavi** = canaline su cui vengono stesi i cavi elettrici per permettere il collegamento di tutte le utenze.

**Stress** = complesso di reazioni individuali provocati da fattori ambientali e sociali a motivo dei quali possono scatenarsi nel soggetto alterazioni del comportamento e disturbi psicosomatici.

**Stucco** = composto semi-solido che viene applicato quando sono presenti imperfezioni di una superficie liscia. Questo va applicato per ottenere il riempimento delle lacune presenti nel piano in esame e ne viene poi asportato, per carteggia tura, quello in eccesso; solidificando diventa un "tutt'uno" con il piano di partenza. Può contenere stirene.

**Suono (acustica)** = dal punto di vista fisico il suono è un fenomeno ondulatorio in un mezzo elastico (l'aria o altri materiali), dal punto di vista psicofisico o psicoacustico, è l'eccitazione del meccanismo uditivo che dà luogo alla percezione acustica.

**SNR (acustica)** = rapporto segnale/rumore conosciuto anche come riduzione del rumore semplificata (numero, in dB, indicante l'attenuazione fornita da un protettore acustico).

**SSN** = Servizio Sanitario Nazionale.

## T

**Temperatura di colore (K)** = un radiatore ideale (corpo nero) progressivamente riscaldato emette una luce di diversa tonalità alle varie temperature. La temperatura di colore di una lampada è la temperatura a cui si deve portare il corpo nero perchè dia una emissione spettrale e quindi una tonalità di luce uguale a quella della sorgente considerata. Unità di misura: K (Kelvin) (il grado Kelvin è l'unità di misura della Temperatura Assoluta  $T = t + 273$  ove  $t$  = temperatura in °C).

**Tempo di riverberazione (acustica)** = il tempo, in secondi, impiegato da un suono in un ambiente chiuso per decadere di un milionesimo (60 dB) della sua intensità iniziale dopo che la sorgente sonora è stata interrotta (il tempo di riverberazione dipende dalla frequenza ed è normalmente misurato per bande di ottava).

Tensione elettrica = differenza di potenziale esistente fra i conduttori in condizioni regolari di servizio. Si misura in VOLT (V).

**Toracica** = è la frazione di particelle che riescono ad oltrepassare la laringe.

**Tossicità** = capacità di un agente di provocare dei danni alla salute (sostanze a tossicità elevata possono dare disturbi o danni anche con quantitativi molto bassi, mentre viceversa occorrono livelli elevati per dare effetti nocivi con sostanze a bassa tossicità, si definisce tossicità acuta quella che si produce entro breve tempo e tossicità cronica quella che si manifesta a distanza di tempo).

**TLV** = Threshold Limit Value: valore limite di soglia, utilizzato per il rischio chimico. Il **TLV-TWA** è il valore massimo consentito per un'esposizione prolungata - 8 ore al giorno e/o 40 ore a settimana. Viene comunemente indicato semplicemente come **TLV**, sottintendendo l'altro termine. Il **TLV- STEL** è il valore massimo consentito per esposizioni brevi - non oltre 15 minuti - ed occasionali - non oltre quattro esposizioni nelle 24 ore, intervallate almeno ad un'ora di distanza l'una dall'altra. Il **TLV-C** è il valore limite che non deve essere mai oltrepassato in nessun caso.

**TWA** = Time Weighted Average.

## U

**Unità produttiva** = stabilimento o struttura finalizzata alla produzione di beni o servizi, dotata di autonomia finanziaria e tecnico funzionale.

**Uscita di sicurezza** = uscita o passaggio che immette in luogo sicuro.

**UE** = Unione Europea.

**UNI** = Ente nazionale italiano di unificazione.

## V

**Valore di attenzione** = un valore riferito a qualsiasi di inquinamento (es. rumore, presenza di sostanze nell'aria, ecc.) che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana e per l'ambiente.

**Valore di picco (acustica)** = massimo valore di ampiezza raggiunto da un segnale.

**Valore efficace (RMS) (acustica)** = valore che esprime una media significativa dei valori di ampiezza assunti da un'onda sonora (si calcola facendo la radice della media aritmetica dei quadrati delle ampiezze, per onde sinusoidali corrisponde a circa 0,707 volte il valore di picco).

**Valori di qualità (acustica)** = valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge.

**Valore limite di esposizione** = massimo livello di un agente di rischio a cui può essere esposto un lavoratore, giorno per giorno per tutta la vita lavorativa, senza che ne derivi un pregiudizio per la sua integrità biologica (è da considerare che, a causa della grande variabilità individuale esistente fra le persone - diverse costituzioni fisiche, abitudini, suscettibilità ad ammalare - tali limiti possono costituire una garanzia per la maggior parte della popolazione lavorativa, ma non per la sua totalità, pertanto il rispetto di tali limiti di riferimento è necessario ma non sufficiente per l'attuazione di una corretta pratica di prevenzione).

**Valutazione dei rischi** = risultato di un processo diagnostico che giunge all'indicazione della natura del danno e del grado di probabilità che il danno ha di verificarsi, nonché della probabile frequenza. Tiene conto dell'affidabilità e adeguatezza delle misure preventive e/o protettive adottate.

**Valutazione del rischio di incendio** = procedimento di valutazione dei rischi di incendio in un luogo di lavoro, derivante dalle circostanze del verificarsi di un pericolo di incendio.

**Vapori** = sostanze evaporate nell'aria da liquidi (es. da liquidi riscaldati, da solventi, ecc.), sono formati da goccioline molto piccole nell'aria (anche nebbie).

**Vapore** = stato della materia derivante dall'ebollizione o evaporazione di sostanze che normalmente sono allo stato liquido (es. vapor d'acqua).

**Velocità (acustica)** = strettamente riferito ad un'onda, è la velocità alla quale essa viaggia attraverso un mezzo e si misura in m/s.

**Velocità di propagazione del suono** = 344 m/s (1.238 km/h) nell'aria in condizioni standard (temperatura, umidità e pressione), circa 1.500 m/s nell'acqua e circa 5.000 m/s nell'acciaio.

**Ventilatore (ventilazione)** = macchina destinata a mantenere in moto un fluido aeriforme ad una data velocità tra due punti aventi diversa pressione. Dispositivo per la movimentazione dell'aria inquinata all'interno dell'impianto di aspirazione, attraverso la creazione di una pressione negativa (aspirazione) all'interno dei condotti che lo collegano alle varie cappe d'aspirazione. Esso è mosso da un motore alimentato da energia elettrica che viene convertita in energia di pressione ed energia cinetica della corrente d'aria movimentata.

**Ventilazione** = indica il ricambio dell'aria nei locali chiusi (la ventilazione naturale è quella che avviene attraverso porte e finestre; si ha invece ventilazione artificiale quando vengono usati invece mezzi meccanici - aspiratori, estrattori, ecc.). La ventilazione è un mezzo importante per mantenere sana l'aria degli ambienti di lavoro, quando l'aria viene fatta circolare all'interno di sistemi di depurazione (con raffreddamento o meno) si parla di condizionamento dell'aria.

**Verbale di prescrizione** = verbale redatto l'ispettore appartenente al servizio di prevenzione e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro del Dipartimento di Prevenzione locale, dopo che ha verificato una contravvenzione a leggi per l'igiene o la sicurezza sul posto di lavoro e nel quale si prescrive al contravventore le modalità di adeguamento alla norma violata in un tempo prefissato (trascorso il periodo concesso, l'ispettore del lavoro torna a controllare che la situazione sia stata regolarizzata - verbale di accertamento).

**VIA** = Valore Inferiore di Azione; è un valore normalizzato alle 8 ore di lavoro; per i rischi fisici rappresenta la soglia alla quale si applicano i primi provvedimenti di prevenzione/protezione.

**VLE** = Valore limite di Esposizione; valore normalizzato alle 8 ore di lavoro che non deve essere mai superato per le esposizioni ai vari rischi lavorativi.

**Volts** = Unità di misura della differenza di potenziale elettrico.

**VSA** = Valore Superiore d'Azione; per il rischio rumore rappresenta la soglia (valore normalizzato alle 8 ore di lavoro) alla quale si applicano tutti i provvedimenti di prevenzione/protezione. È quantificato con Lex, 8h = 85 dB(A).

**VVFF** = Vigili del Fuoco.

## W

**WBV** = le vibrazioni che si trasmettono al corpo intero.

## Z

**Zona pericolosa** = qualsiasi zona all'interno, ovvero in prossimità di una attrezzatura di lavoro nella quale la presenza di un lavoratore costituisce un rischio per la salute o la sicurezza dello stesso.