

L'estratto che stai consultando  
fa parte del volume in vendita  
su **ShopWKI**,  
il negozio online di **Wolters Kluwer**

[Torna al libro](#)



CEDAM

IPSOA

**UTET**<sup>®</sup>  
GIURIDICA

il fisco

 ALTALEX

## PREFAZIONE<sup>1</sup>

Durante lo svolgimento di qualsiasi attività lavorativa, e in particolar modo di quella che avviene nei cantieri temporanei o mobili, il rischio di subire un infortunio o di contrarre una malattia professionale è sempre presente sotto le forme più disparate e subdole.

Al processo di valutazione e gestione del rischio deve partecipare l'intera "linea aziendale", costituita, in primo luogo, dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti. Un notevole apporto deve essere fornito poi dalle "nuove figure" previste dalle direttive comunitarie, quali il responsabile del servizio di prevenzione e protezione, interno o esterno all'azienda, il medico competente e, nei cantieri ove siano presenti più imprese esecutrici, i coordinatori per la progettazione e l'esecuzione dei lavori.

Non deve essere trascurato, inoltre, l'importante contributo che può essere fornito dai lavoratori, che possono compiutamente rappresentare le necessità che si palesano necessarie al miglioramento delle condizioni di sicurezza e di salute dell'ambiente di lavoro, anche attraverso il loro fiduciario, cioè il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza (RLS): questi, attraverso la sua partecipazione costruttiva, è chiamato a concorrere alle misure di miglioramento e nello stesso tempo a fungere da anello di congiunzione tra il datore di lavoro e tutti i lavoratori.

Non ultimo, lo stesso "committente" dei lavori nei cantieri edili deve farsi attore della sicurezza, con l'osservanza di precisi obblighi di controllo e coordinamento, nonché di scelta delle imprese affidatarie, esecutrici e dei lavoratori autonomi.

È in quest'ottica che il presente *Manuale operativo per la sicurezza nei cantieri edili*, giunto alla seconda edizione intende fornire ai diversi soggetti della prevenzione operanti nel settore delle costruzioni (coordinatori per la sicurezza, datori di lavoro, dirigenti, preposti, responsabili e addetti al servizio di prevenzione e protezione, medici competenti, consulenti tecnici, rappresentanti dei lavoratori aziendali e territoriali, committenti pubblici e privati) le nozioni tecnico-pratiche di base, utili a svolgere con competenza e efficacia il proprio ruolo.

Il *Manuale*, composto da numerosi schemi, immagini e approfondimenti di immediata utilità per lo svolgimento delle attività dei diversi soggetti sopra indicati, contiene numerosi modelli utili per l'esercizio delle loro specifiche attribuzioni.

*Marco Grandi*

---

<sup>1</sup> *Ai sensi della Circolare MLPS n.1921 del 31-03-2014, le considerazioni contenute nel presente intervento sono frutto esclusivo del pensiero dell'Autore e non hanno carattere in alcun modo impegnativo per l'Amministrazione di appartenenza. Non si assume nessuna responsabilità per eventuali danni sia diretti che indiretti causati dall'uso del presente volume.*

### 5.3 IL RISCHIO ELETTRICO NEI CANTIERI<sup>3</sup>

#### 5.3.1 La normativa vigente

La normativa vigente, in particolare il D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. al Titolo III, Capo III, prevede che il Datore di lavoro prenda le misure necessarie affinché i lavoratori siano salvaguardati da tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a loro disposizione (tab. 5.4).

A tale fine, il Datore di lavoro esegue una valutazione dei rischi specifica, tenendo in considerazione le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro, ivi comprese eventuali interferenze, i rischi presenti nell'ambiente di lavoro e tutte le condizioni di esercizio prevedibili.

In seguito a tale valutazione del rischio elettrico, il Datore di lavoro adotta le misure tecniche e organizzative necessarie a eliminare o ridurre al minimo i rischi presenti, a individuare i dispositivi di protezione collettivi e individuali necessari alla conduzione in sicurezza del lavoro e a predisporre le procedure di uso e manutenzione atte a garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza raggiunto con l'adozione delle misure di sicurezza elettrica.

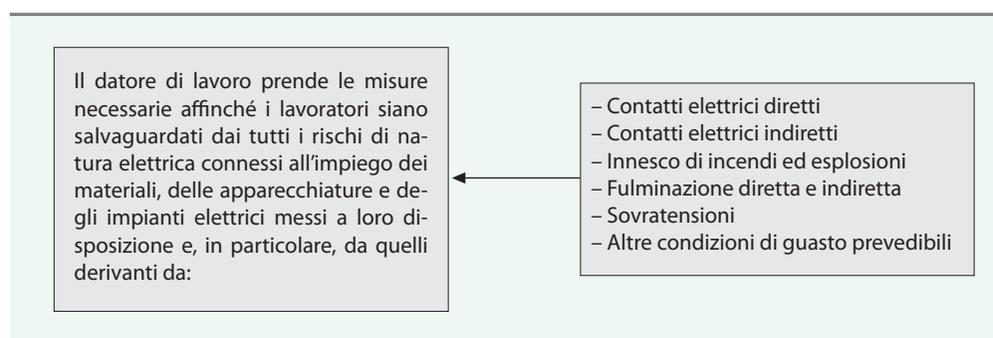
Inoltre, lo stesso Datore di lavoro deve prendere le misure necessarie affinché le procedure di uso e manutenzione siano predisposte e attuate tenendo conto delle disposizioni legislative vigenti, delle indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle indicate nelle pertinenti norme tecniche.

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 (Legge 1° marzo 1968, n. 186). Questi si considerano costruiti a regola d'arte se sono realizzati secondo le pertinenti norme tecniche CEI.

Per i cantieri edili è importante citare la Norma CEI 64-17, "Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri" riguardante, appunto, i criteri di esecuzione degli impianti elettrici, integrativa rispetto alle indicazioni contenute nel Fascicolo 7, Norma CEI 64-8 sugli impianti elettrici a bassa tensione.

Infine, si ricorda che per il materiale elettrico destinato a essere utilizzato a una tensione nominale compresa fra 50 e 1.000 volt in corrente alternata e fra 75 e 1.500 volt in corrente

**Tab. 5.4** – Obblighi del datore di lavoro ai fini della sicurezza elettrica.



<sup>3</sup> Le figure e tabelle del par. 5.3 sono tratte dagli appunti del corso di aggiornamento per coordinatori della sicurezza nei cantieri, a cura di G. Bonaccorso, Ordine degli ingegneri del Verbano Cusio Ossola, Verbania, 2010. Fanno eccezione la Fig. 5.72, tratta da ITACA-Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale (a cura di), *Guida operativa per la sicurezza degli impianti. Impianti elettrici. N. 2 Cantieri*, Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, Roma, 2010, p. 9; la Fig. 5.81, tratta da ITACA-Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale (a cura di), *Guida operativa per la sicurezza degli impianti. Impianti elettrici. N. 2 Cantieri*, Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, Roma, 2010, p. 17; e la Fig. 5.83, tratta da ITACA-Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale (a cura di), *Guida operativa per la sicurezza degli impianti. Impianti elettrici. N. 2 Cantieri*, Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, Roma, 2010, p. 15. La Tab. 5.5 è tratta da ITACA-Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale (a cura di), *Guida operativa per la sicurezza degli impianti. Impianti elettrici. N. 2 Cantieri*, Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, Roma, 2010, p. 7.

continua, vige il D.Lgs. 19 maggio 2016, n. 86 e s.m.i. che attua la direttiva europea 2014/35/UE, che ne prescrive la marcatura "CE".

Restano esclusi dalla legge i materiali elettrici destinati a essere usati in ambienti esposti a pericolo di esplosione, i contattori elettrici e le prese e spine per uso domestico.

### 5.3.2 I contatti accidentali: diretti e indiretti

Si ha un **contatto diretto** quando una parte del corpo umano viene a contatto con una parte dell'impianto elettrico normalmente in tensione (ad esempio, attraverso conduttori, morsetti, ecc.) (fig. 5.68).

Fig. 5.68 Contatto diretto.

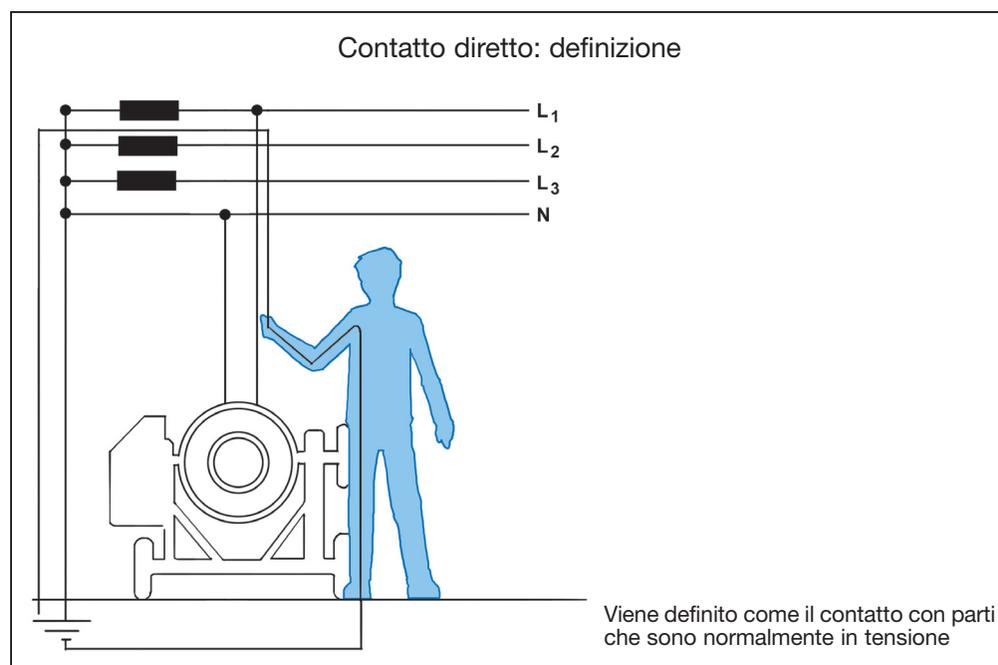
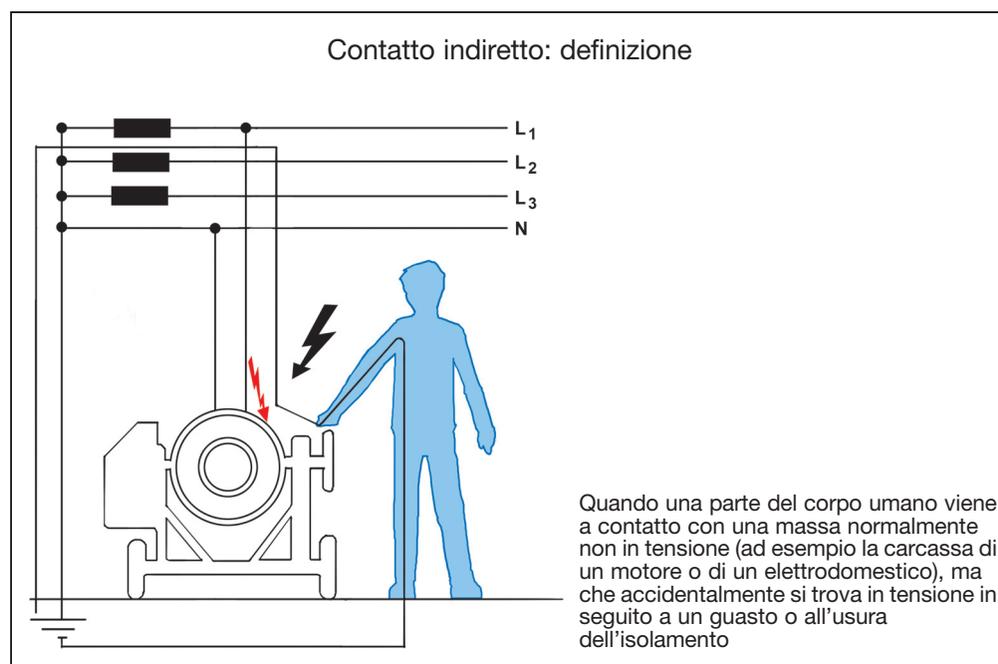


Fig. 5.69 Contatto indiretto.



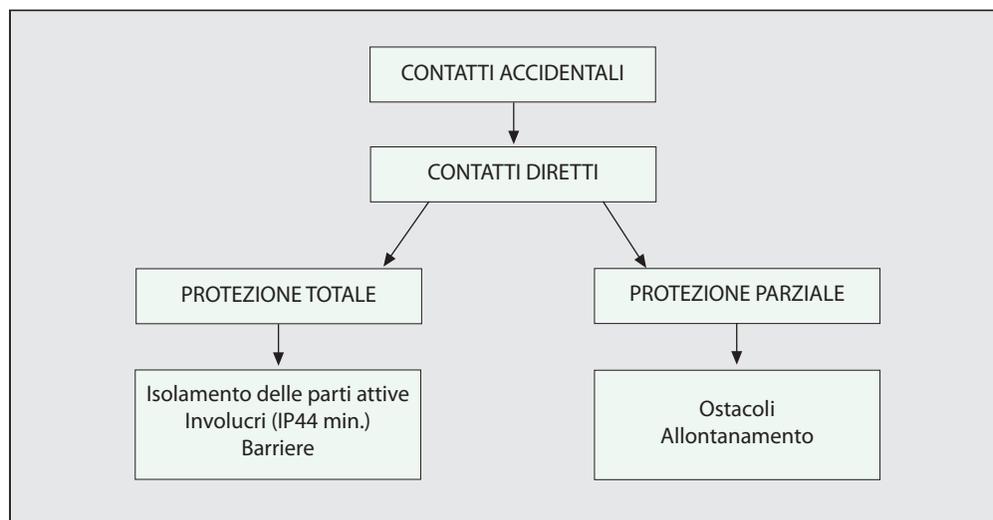


Fig. 5.70 Protezione da contatti diretti.

Si parla invece di **contatto indiretto** quando una parte del corpo umano viene a contatto con una massa o con altra parte conduttrice, normalmente non in tensione (ad esempio, la carcassa di un motore o la scocca di un elettrodomestico), ma che accidentalmente si trova in tensione in seguito a un guasto o all'usura dell'isolamento (fig. 5.69).

È possibile difendersi dai contatti diretti tramite l'uso di protezioni totali o parziali (fig. 5.70).

L'**isolamento delle parti attive**, destinato a impedire il contatto con parti in tensione, deve realizzare una copertura totale delle parti attive; inoltre, relativamente alle caratteristiche fisico-chimiche e allo spessore, esso deve essere tale da resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere sottoposto durante l'uso, tenendo conto della sua specifica funzione protettiva.

L'**involucro** è l'elemento che assicura un grado di protezione appropriato contro determinati agenti esterni e un determinato grado di protezione contro i contatti diretti in ogni direzione.

La **barriera** è l'elemento che assicura un determinato grado di protezione contro i contatti diretti nelle direzioni abituali di accesso.

Il grado di protezione dato dagli involucri e le barriere viene definito "**grado di protezione IP**" (fig. 5.71).

L'**ostacolo** è una parte intesa a prevenire il contatto diretto accidentale con parti attive pericolose, ma non a impedire il contatto diretto intenzionale con le stesse.

La protezione mediante **allontanamento** consiste nell'adottare opportuni criteri installativi al fine di evitare che elementi di circuito elettrico in tensione possano trovarsi a portata di mano. Si considerano simultaneamente accessibili parti conduttrici che distano fra di loro meno di 2,5 m in verticale o di 2 m in orizzontale.

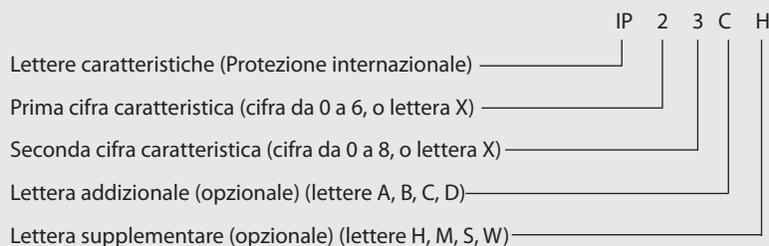
Nei cantieri temporanei e mobili, non è ammessa la protezione contro i contatti diretti mediante ostacoli o allontanamento.

I lavori in prossimità di linee elettriche aeree non protette non sono ammessi a distanze "D" inferiori a determinati limiti (fig. 5.72), salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi. Poiché i cantieri sono allestiti generalmente all'aperto, è possibile eseguire lavori in prossimità di linee elettriche aeree non protette anche a una distanza inferiore, a condizione che si rispettino le norme di buona tecnica che prevedono di adottare almeno una delle seguenti precauzioni:

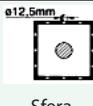
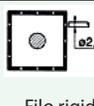
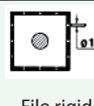
- mettere fuori tensione e in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
- posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
- tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi e ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

## GRADI DI PROTEZIONE

## Struttura del codice IP (Norma CEI EN 69529, CEI 70-1)



1ª cifra caratteristica: protezione contro l'ingresso di corpi solidi.

1ª cifra caratteristica	0	1	2	3	4	5	6
<b>Protezione contro l'ingresso dei corpi solidi</b>	Nessuna	Corpi solidi con dimensione minima superiore a 50 mm	Corpi solidi con dimensione minima superiore a 12,5 mm	Corpi filiformi con diametro superiore a 2,5 mm	Corpi filiformi con diametro superiore a 1 mm	Polvere (protezione parziale)	Polvere (protezione totale)
<b>Mezzo di prova</b>	Nessuno	 Sfera Ø 50 mm	 Sfera Ø 12,5 mm + dito di prova	 Filo rigido Ø 2,5 mm	 Filo rigido Ø 1 mm	 Camera a circolazione di talco	 Camera a circolazione di talco
<b>Impiego consentito</b>	In involucri	Luoghi chiusi (accessibili solo a persone autorizzate e addestrate)	Luoghi ordinari con presenze solo di oggetti grossolani posa su pareti verticali	Luoghi ordinari posa su parti verticali o su piani orizzontali inaccessibili	Luoghi ordinari posa anche su piani orizzontali inaccessibili	Luoghi occasionalmente polverosi	Luoghi prevalentemente polverosi

2ª cifra caratteristica: protezione contro la penetrazione dell'acqua.

2ª cifra caratteristica	0	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Protezione contro la penetrazione di acqua</b>	Nessuna	Di condensa (caduta di gocce verticali)	Di condensa (caduta di gocce con angolo fino a 15°)	A pioggia con angolo fino a 60° dalla verticale	A spruzzo da tutte le direzioni	Getti da tutte le direzioni	Protezioni d'acqua mareggiate	Immersione temporanea	Immersione permanente
<b>Mezzo di prova</b>	Nessuno	 Gocciolatoio	 Gocciolatoio	 Spruzzatore dall'alto	 Spruzzatore rotante a 360°	 Lancio Ø 6,3 mm portata 12,5 l/min	 Lancio Ø 12,5 mm portata 100 l/min	 In vasca con 1 m di battente d'acqua	Secondo accordi cliente-costruttore
<b>Impiego consentito</b>	In ambienti asciutti	Ambienti umidi con componente in posizione verticale predeterminata	Ambienti umidi con componente in posizione non perfettamente verticale	Luoghi esposti alla pioggia ma non agli spruzzi dal basso	Luoghi esposti alla pioggia e agli spruzzi (es.: stazione con passaggio di veicoli)	Luoghi soggetti a lavaggio con getti d'acqua di media potenza	Luoghi soggetti a lavaggio energetico e a mareggiate (moli)	Luoghi soggetti a inondazione temporanea o a sommersione sotto la neve per lunghi periodi	Funzionalità subacquea

Fig. 5.71 Il grado di protezione IP.

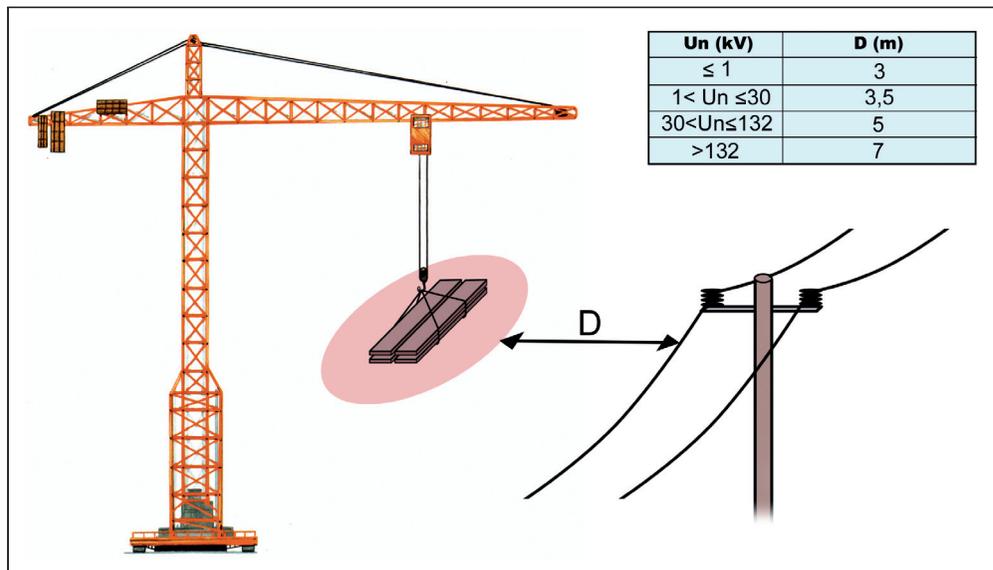


Fig. 5.72 Distanza minima da linee elettriche aeree non protette.

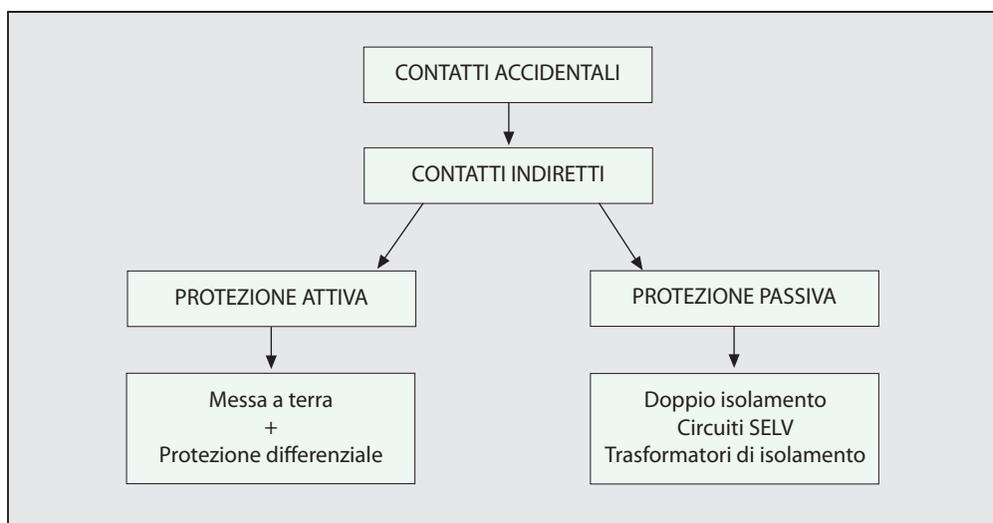


Fig. 5.73 Protezione da contatti indiretti.

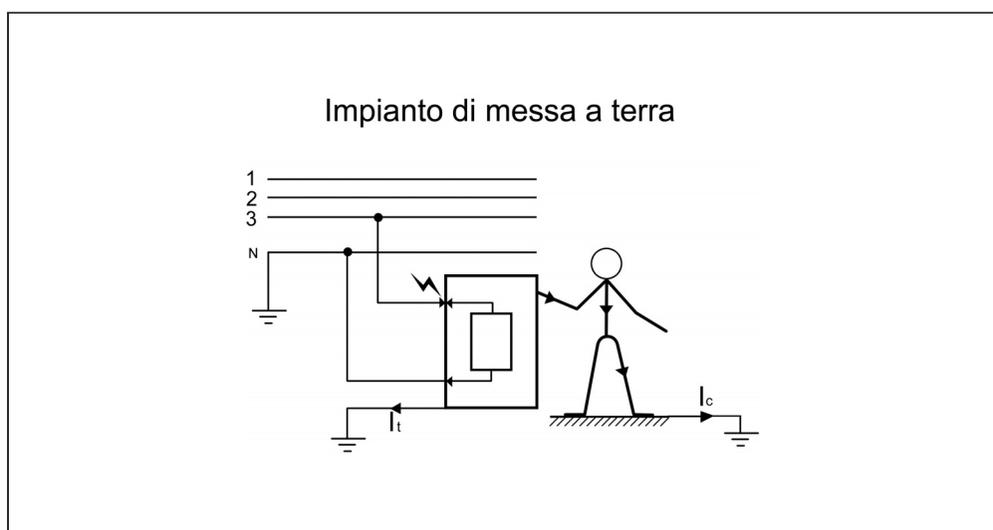
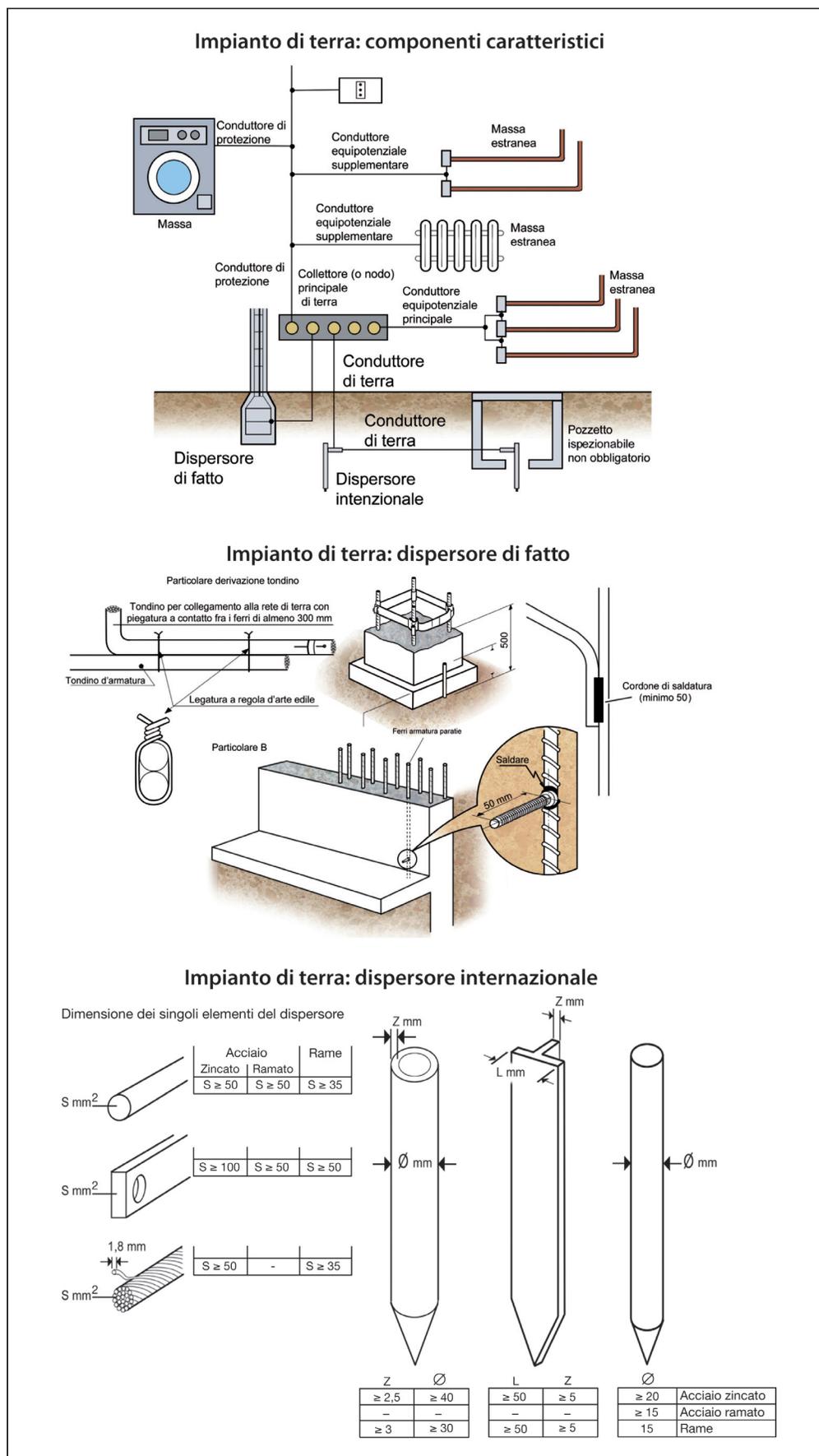


Fig. 5.74 Impianto di messa a terra.

Fig. 5.75 Componenti caratteristici impianto di messa a terra.



La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate, del massimo ingombro del carico sospeso, del possibile movimento oscillatorio del carico nel corso della normale lavorazione e delle tensioni presenti.

Per difendersi dai contatti indiretti occorre utilizzare impianti per una protezione attiva o una protezione passiva (fig. 5.73).

La protezione attiva prevede la presenza di messa a terra e interruttore differenziale.

Tutte le parti metalliche (masse) degli impianti soggette a contatto delle persone e che per difetto di isolamento potrebbero trovarsi sotto tensione devono essere collegate a terra.

Un impianto di **messa a terra** serve pertanto a stabilire un contatto elettrico efficiente con il terreno, allo scopo di condurre a terra le correnti elettriche (fig. 5.74). Un impianto di terra è costituito da (fig. 5.75):

- dispersori (intenzionali o di fatto);
- nodo o collettore principale di terra;
- conduttore di protezione;
- conduttori equipotenziali.

I **conduttori equipotenziali** sono gli elementi destinati a collegare le masse al collettore principale di terra. In genere sono costituiti da cavi unipolari isolati o da anime di cavi multipolari isolate contraddistinte dal colore giallo-verde.

Si possono impiegare anche conduttori nudi a percorso indipendente dalla conduttura principale o altre strutture metalliche inamovibili con opportune caratteristiche di continuità elettrica e di affidabilità meccanica.

Vanno collegate all'impianto di terra tramite conduttore equipotenziale (supplementare) tutte le c.d. "**masse estranee**", cioè quelle parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, in grado di introdurre un potenziale, generalmente il potenziale di terra. Per ambienti "speciali", quali i cantieri, sono da considerare masse estranee le parti metalliche che presentano una resistenza verso terra minore a 200 ohm (fig. 5.76).

L'**interruttore differenziale** è un dispositivo che interviene quando l'impianto presenta una dispersione di corrente verso terra. Questo dispositivo esegue in continuazione la somma

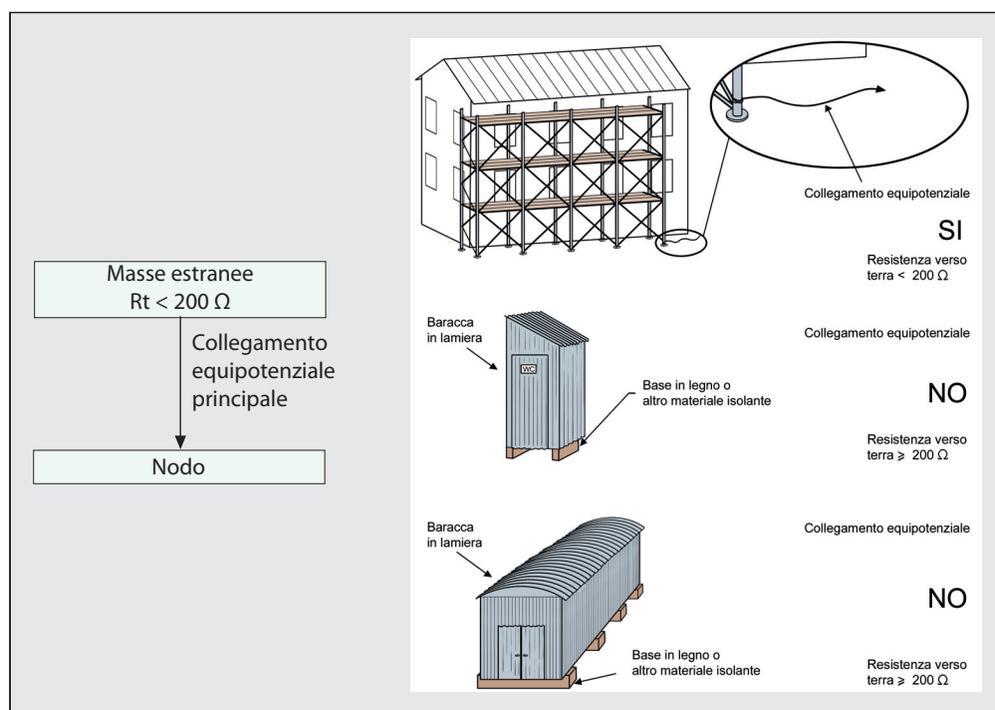
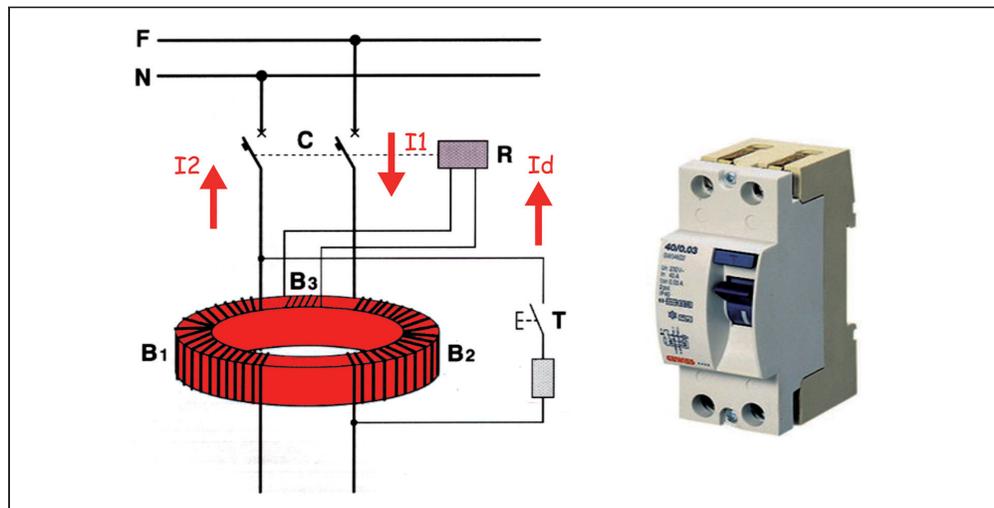


Fig. 5.76 Masse estranee e conduttori equipotenziali.

Fig. 5.77 Principio di funzionamento interruttore differenziale.



delle correnti di linea del sistema e finché questa somma è uguale a zero consente l'alimentazione elettrica dell'utenza; la interrompe, invece, rapidamente quando la risultante supera un valore prefissato secondo la sensibilità dell'apparecchio (fig. 5.77).

L'impianto di terra trattato è adatto alla funzione di protezione contro i contatti indiretti negli impianti utilizzatori in bassa tensione (Cat. 0 e I). Detto impianto, nel rispetto della Norma CEI 64-8/4, deve essere unico per masse simultaneamente accessibili.

Per la corretta applicazione delle norme CEI, è necessario definire l'impianto di terra considerando che ognuna delle sue parti è soggetta a specifiche prescrizioni dimensionali (fig. 5.78).

La protezione passiva si può ottenere con componenti a doppio isolamento (detti anche di Classe II), con sistemi SELV (*Safety Extra Low Voltage* o, in italiano, bassissima tensione di

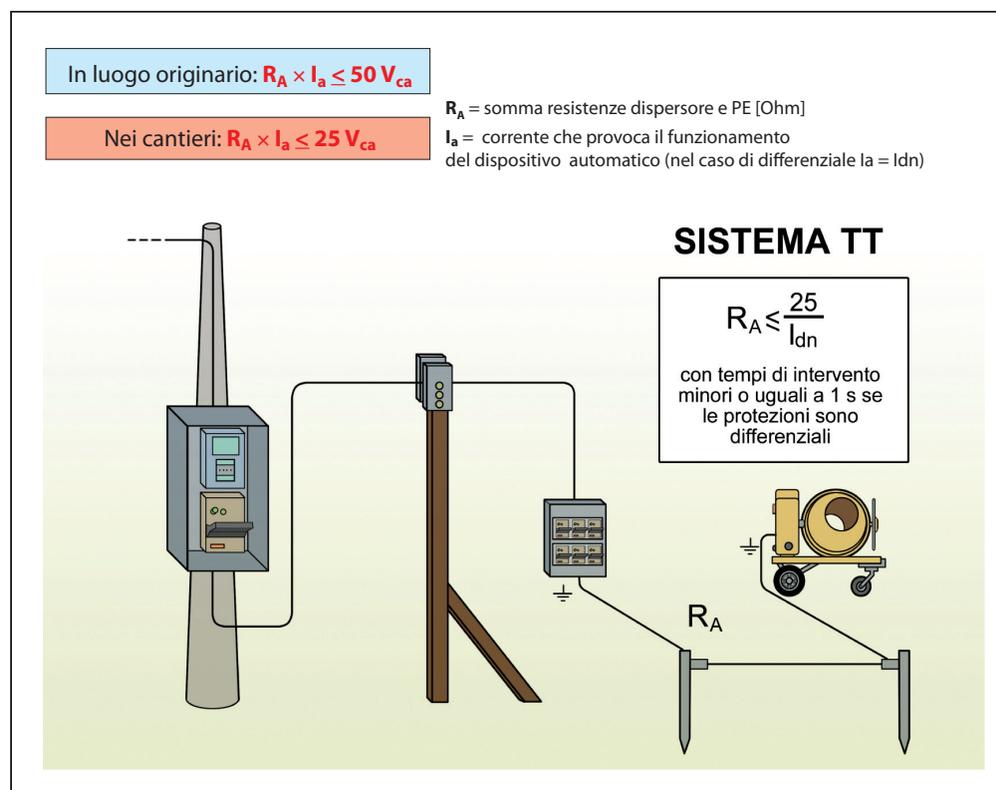


Fig. 5.78 Caratteristiche impianto con interruzione automatica dell'alimentazione con alimentazione a bassa tensione – Sistema TT.

sicurezza) oppure con trasformatori di isolamento (particolari trasformatori con isolamento elettrico tra gli avvolgimenti particolarmente curato (fig. 5.79).

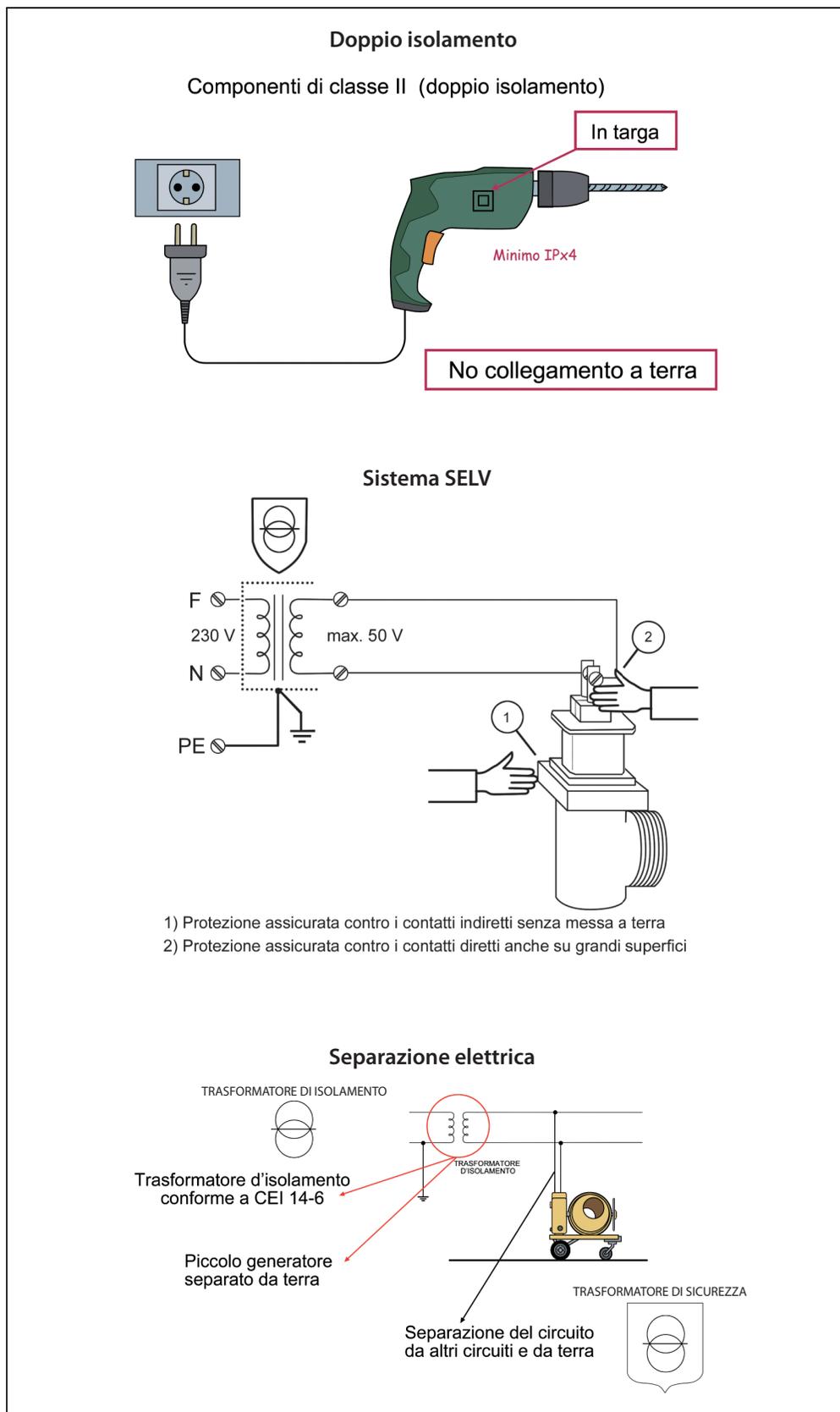


Fig. 5.79 Doppio isolamento, Sistema SERV, Trasformatore di isolamento.

### 5.3.3 Le condutture elettriche

La scelta delle **condutture di cantiere** deve essere effettuata a partire dalla modalità di posa tenendo presenti le caratteristiche ambientali tipiche dei cantieri stessi.

Il tipo di posa determina a quali sollecitazioni può andare incontro un cavo elettrico. La corretta posa del cavo è fondamentale per evitarne il danneggiamento; pertanto è opportuno attenersi alle indicazioni date dal fabbricante sulle modalità di impiego del cavo stesso. I fattori più importanti che possono danneggiare il cavo nella fase di posa sono la temperatura, il raggio di curvatura, le abrasioni e l'ancoraggio ai sostegni; di conseguenza, durante la posa di un cavo si devono usare precauzioni per evitare il danneggiamento della guaina, dell'isolante e del conduttore, che potrebbero compromettere il suo successivo funzionamento.

Il tipo di posa scelto non deve essere di intralcio alle persone o ai mezzi di trasporto (anche per evitare danneggiamenti ai cavi stessi); i cavi devono essere opportunamente protetti meccanicamente contro i danneggiamenti e devono essere facilmente individuabili e rimovibili quando il cantiere sarà smantellato (fig. 5.80).

Nelle zone ove sono possibili urti e forti sollecitazioni meccaniche, i cavi devono essere posati all'interno di tubazioni o canalizzazioni. È ammesso interrare direttamente il cavo purché la profondità non sia inferiore a 0,5 m, sia protetto meccanicamente e sia segnalato. Per la scelta del cavo da utilizzare è possibile fare riferimento alla tab. 5.5.

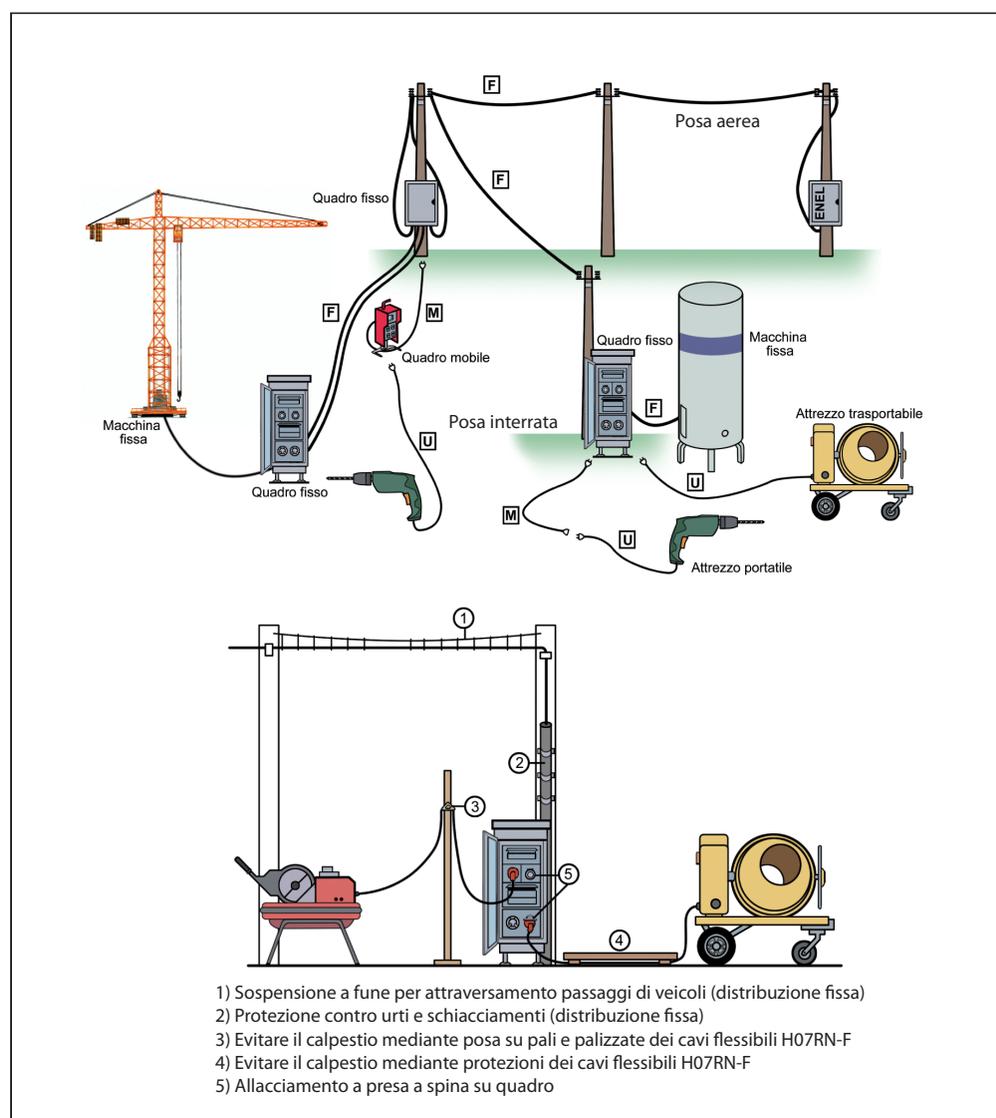


Fig. 5.80 La posa delle condutture.

**Tab. 5.5** – Posa condutture.

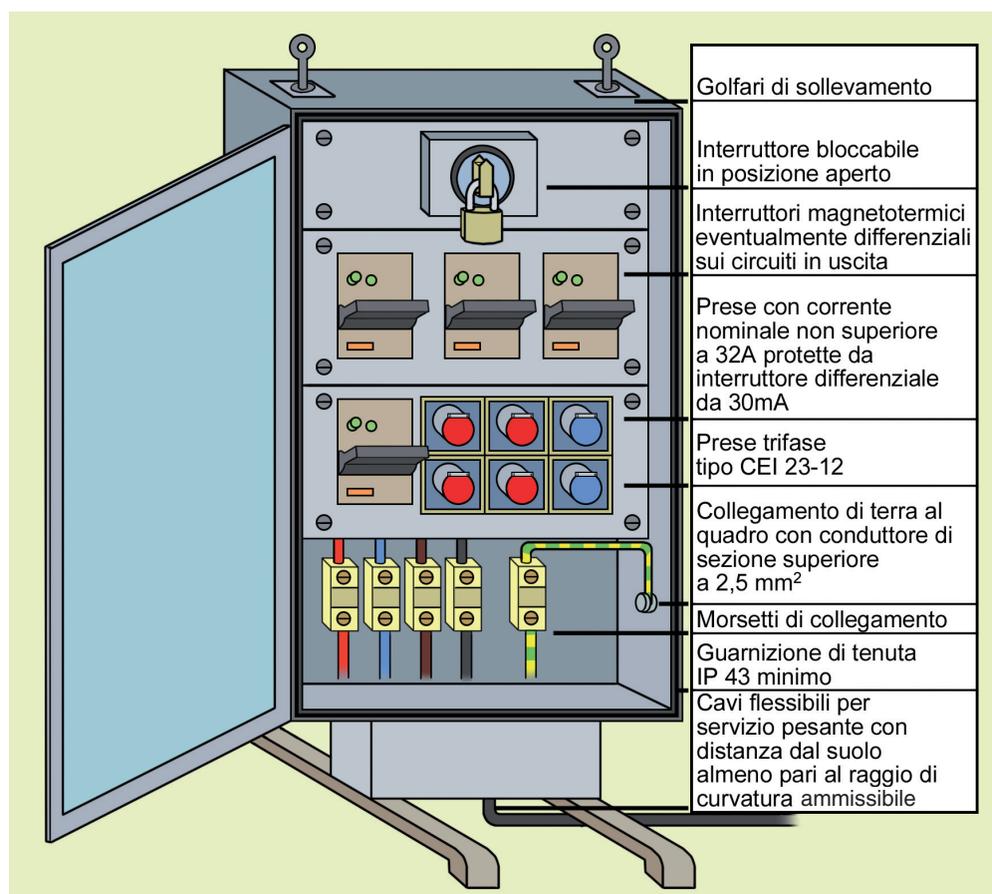
Modalità di posa		Posa fissa				Posa mobile
		Tubi protettivi e canali	Passerelle e funi	Interrato		
				Tubi protettivi	Con protezione meccanica	
Tipo	Tensioni	3, 3A, 34, 34A	1, 12, 13, 17, 34, 34A	61	63	
H07V-K	450/750V	SI	NO	NO	NO	NO
H07BQ-F	450/750V	SI	SI	NO	NO	SI
H07RN-F	450/750V	SI	SI	NO	NO	SI
FG7OR	0,6/1 kV	SI	SI	SI	SI	NO
N1VV-K	0,6/1 kV	SI	SI	SI	SI	NO

Nella scelta dei cavi occorre prestare attenzione alle temperature ambientali:

- i cavi con isolante e guaina in PVC (ad esempio, il cavo N1VV-K) possono essere posati sino a una temperatura di 5 °C;
- i cavi con isolante in gomma e guaina in PVC (ad esempio, quelli FG7(O)R 0,6/1kV) sino a 0 °C;
- i cavi con isolante e guaina in gomma (ad esempio, il cavo H07RN-F) sino a – 25 °C.

### 5.3.4 I quadri elettrici di cantiere

Poiché i quadri elettrici posti all'interno dei cantieri sono normalmente soggetti a severe


**Fig. 5.81** Esempio di quadro di tipo ASC.

condizioni di esercizio, essi devono:

- avere buona flessibilità e riusabilità;
- essere standardizzati e con materiale per sostituzione;
- garantire facilità d'installazione trasporto;
- sopportare sollecitazioni cantiere.

Per soddisfare questi requisiti, i quadri di cantiere devono essere di tipo **ASC**, cioè adempiere alla norma di riferimento EN 60439-4 (fig. 5.81).

Ovviamente nei locali di servizio del cantiere (ad esempio, nella baracca di cantiere) non sono da utilizzare tali quadri.

Il grado minimo di protezione dei quadri ASC deve essere non inferiore a IP44 a quadro chiuso e non inferiore a IP21 a porta aperta, quando si accede ai comandi. I dispositivi per l'entrata dei cavi devono essere specificati dal costruttore e le uscite dei cavi devono essere ubicate a una distanza minima dal suolo compatibile con il raggio di curvatura del cavo più grande che possa essere collegato. I terminali per conduttori esterni devono fare in modo che tutte le connessioni siano effettuabili più volte oppure devono essere costituiti da prese a spina, con corrente nominale di almeno 16 A.

Le spine aventi valori di corrente o di tensione nominale diversi tra loro non devono essere intercambiabili, onde evitare errori, e le connessioni per le prese a spina trifase devono essere realizzate in modo da rispettare lo stesso ordine delle fasi.

### 5.3.5 Le prese a spina e avvolgicavo

Le prese a spina utilizzate in cantiere devono essere protette adeguatamente contro gli effetti dannosi dell'acqua ed avere adeguata resistenza meccanica. Quindi esse devono garantire un grado di protezione almeno IP44, sia con spina inserita sia con spina disinserita, ed una resistenza meccanica a basse temperature (fino a -25°C). Per soddisfare i suddetti requisiti le prese a spina dovranno essere di tipo "industriale", conformi alla Norma CEI EN 60309-2 (CEI 23-12/2).

Qualora si presenti la necessità di alimentare più apparecchi mediante un'unica presa o anche di dover collegare ad una presa un apparecchio provvisto di una spina di tipo diverso (tipico esempio spine Shuko su prese di tipo industriale), le spine originali non devono essere sostituite, mentre è ammesso l'uso di adattatori di sistema (secondo la Norma CEI EN 50250, parte spina industriale e parte presa per uso domestico e similare) per uso temporaneo, solo per attività di breve durata in piccoli cantieri, quando non vi siano particolari rischi dovuti ad acqua, polveri, urti. Dovrà comunque essere sempre rispettato il grado di protezione IP richiesto dalle condizioni dell'ambiente in cui si va ad operare.

Una soluzione per utilizzare le prese Shuko anche in ambienti polverosi e umidi è fornita da speciali adattatori come quelli rappresentati nella Figura 5.82.



Fig. 5.82 Adattatore Shuko-Industriale

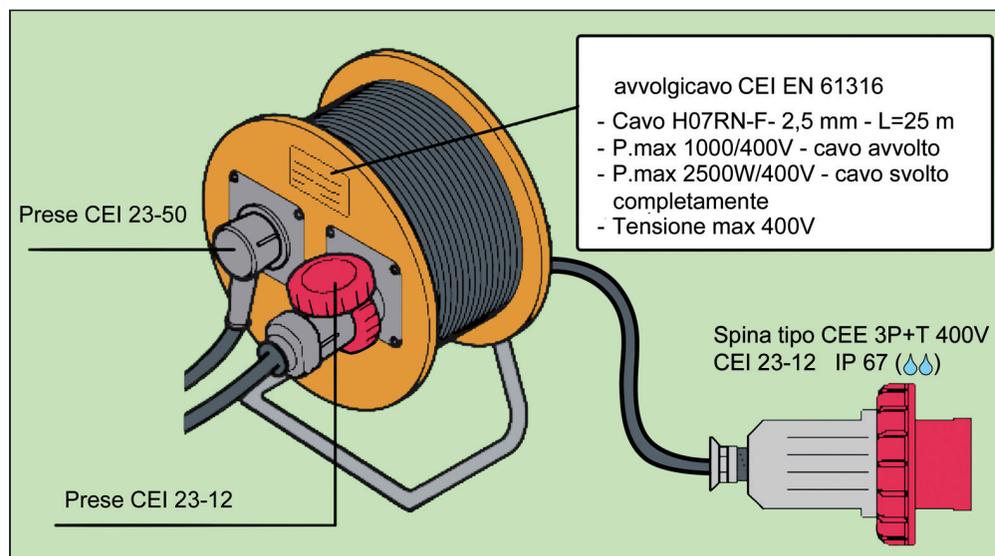


Fig. 5.83 Avvolgicavo.

Il cavo da utilizzare deve possedere le seguenti caratteristiche minime: essere di tipo H07RN-F (o equivalente) con sezione non inferiore a 2,5 mq se l'avvolgicavo è da 16 A, 6 mq se l'avvolgicavo è da 32 A e 16 mq se l'avvolgicavo è da 63 A.

Gli **avvolgicavo** devono essere di tipo industriale conformi alla norma CEI EN 61316 con le seguenti caratteristiche minime (fig. 5.83):

- devono essere protetti mediante protettore termico di corrente incorporato in modo da impedire il surriscaldamento sia a cavo avvolto sia a cavo svolto;
- il cavo deve essere di tipo H07RN-F (o equivalente) con sezione non inferiore a 2,5 mq se l'avvolgicavo è da 16 A, 6 mq se l'avvolgicavo è da 32 A e 16 mq se l'avvolgicavo è da 63 A;
- devono indicare il nome o il marchio del costruttore, la tensione nominale, e la massima potenza prelevabile sia a cavo svolto sia avvolto.

### 5.3.6 La protezione contro i sovraccarichi e i cortocircuiti

I **sovraccarichi** e i **cortocircuiti** possono provocare incendi ed esplosioni nell'impianto elettrico. Al fine di prevenire tali inconvenienti è importante che l'impianto elettrico disponga di interruttori termici e di fusibili, oppure di interruttori magnetotermici. L'interruttore magnetotermico, detto anche interruttore automatico, è un dispositivo elettrotecnico in grado di interrompere un circuito in caso di cortocircuito o in caso di sovracorrente. Offre una particolare precisione d'intervento e ha il vantaggio di essere facilmente ripristinabile con la pressione di un pulsante o l'azionamento di una leva. Deriva il suo nome dal fatto che esibisce un funzionamento diverso nell'interruzione da cortocircuito (meccanismo di tipo magnetico) rispetto all'interruzione da sovracorrente (meccanismo di tipo termico) (fig. 5.84).

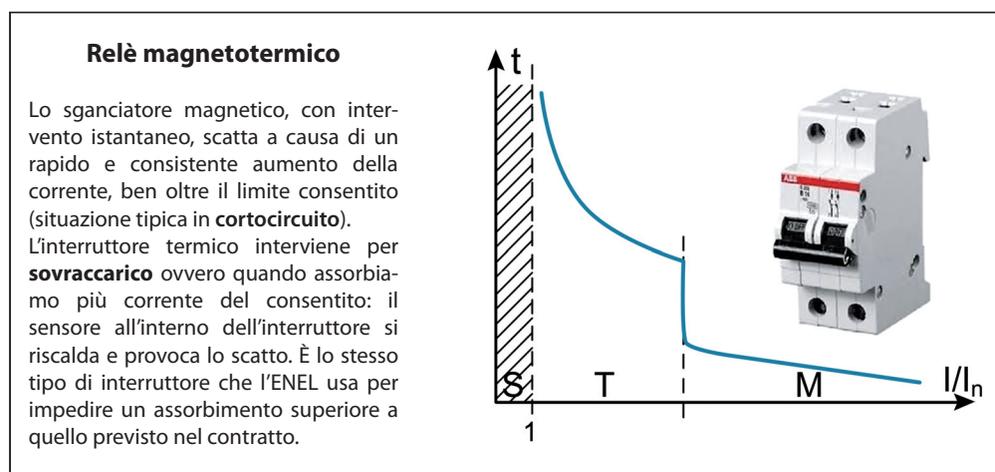
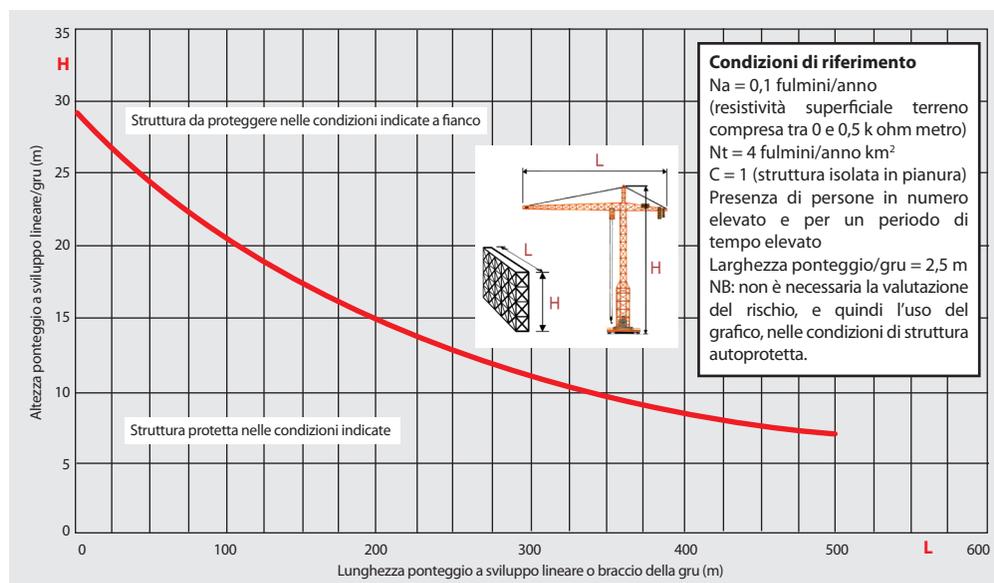


Fig. 5.84 Relè magnetotermico.

Fig. 5.85 Verifica necessità di proteggere una struttura dai fulmini.



### 5.3.7 La protezione contro i fulmini

La protezione di una struttura è necessaria quando ha “notevoli dimensioni”, cioè quando il **rischio di fulminazione** calcolato supera quello ammesso dalla norma CEI 81-10/2. Se tale rischio calcolato è inferiore a quello ammesso, la struttura si definisce “autoprotetta”.

Il rischio relativo al fulmine che colpisce una struttura metallica si riferisce alla perdita di vite umane (rischio R1), a causa di tensioni di contatto e di passo. La norma trascura tale rischio se non vi sono persone entro  $3 \text{ m}$  dalla struttura o la durata della loro presenza è molto bassa, oppure quando il terreno su cui stazionano le persone ha una elevata resistività superficiale ( $r = 5 \text{ kVm}$ ). In quest'ultimo caso le tensioni di contatto e di passo diventano trascurabili e pertanto non occorre alcun collegamento a terra (ad esempio, con un terreno asfaltato, min.  $5 \text{ cm}$ ; oppure, con un terreno ricoperto con uno strato di ghiaia, min.  $15 \text{ cm}$ ). Per verificare se un struttura è autoprotetta o meno, è possibile utilizzare un algoritmo di calcolo contenente diversi fattori, quali il tipo di suolo, la frequenza di fulminazione nel

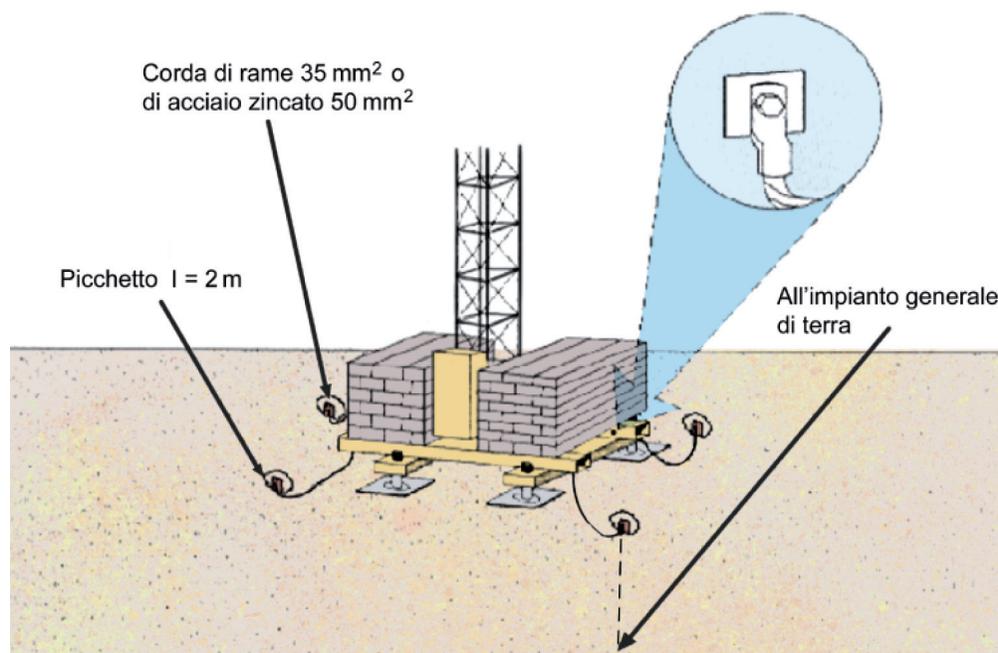


Fig. 5.86 Impianto parafulmine.

luogo, la geometria della struttura, ecc., oppure la norma fornisce alcuni diagrammi che permettono tale verifica con una certa semplicità (fig. 5.85).

Qualora la struttura risultasse di “notevoli dimensioni”, è necessario un particolare impianto parafulmine di tipo **LPS** (*Lightning Protection System*) (fig. 5.86).

### 5.3.8 Dichiarazione di conformità e verifiche degli impianti elettrici

Il Datore di lavoro, nel valutare il rischio elettrico, verifica che, all'interno della propria documentazione, siano conservati:

- dichiarazione di conformità degli impianti elettrici redatta impresa installatrice abilitata secondo il D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 (fig. 5.87);
- gli allegati obbligatori riferiti alla dichiarazione di conformità (ad esempio, il progetto).  
I cantieri edili, ai sensi dell'art. 10, c. 2, D.M. n. 37/2008, sono esclusi dagli obblighi

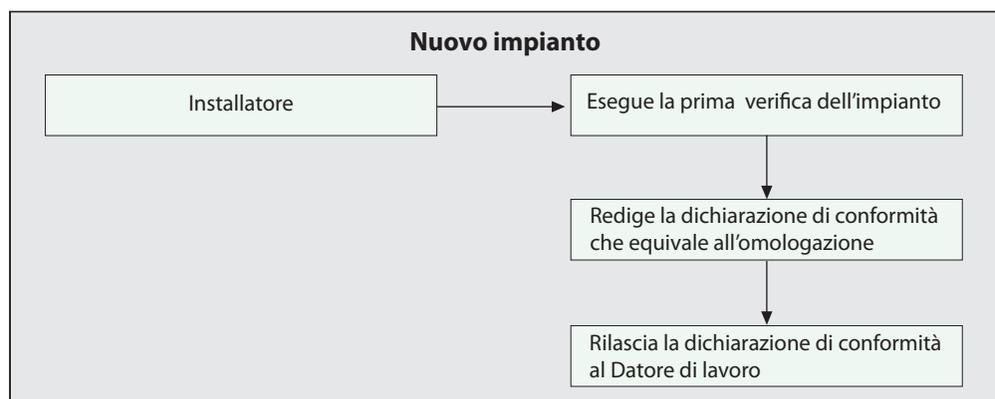


Fig. 5.87 Iter per la dichiarazione di conformità impianto elettrico.

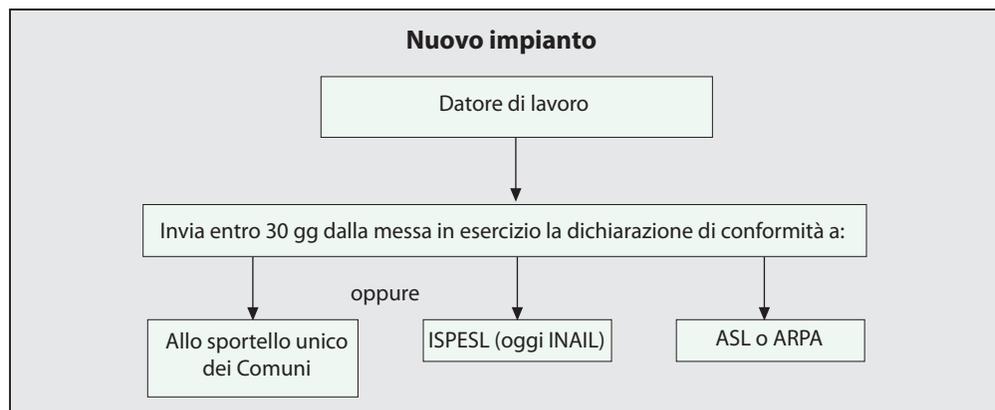


Fig. 5.88 Invio della dichiarazione di conformità.

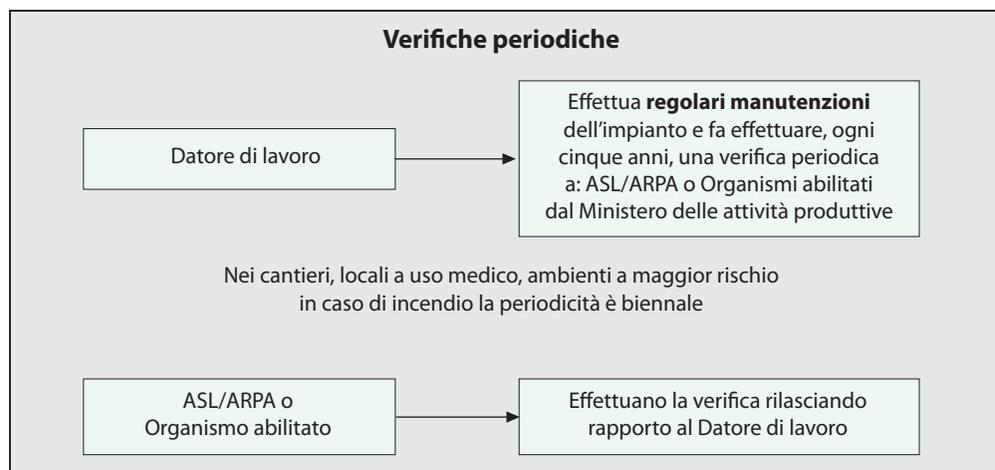
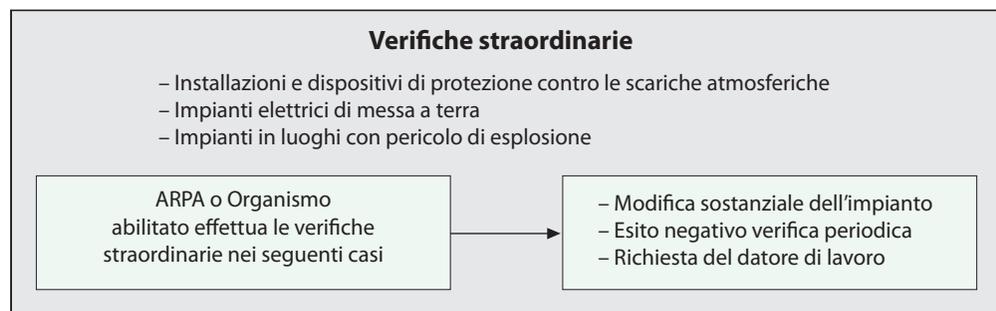


Fig. 5.89 Verifiche periodiche impianti.

Fig. 5.90 Verifiche straordinarie impianti.



della redazione del progetto. Le dichiarazioni di conformità vanno inviate a ISPESL (oggi INAIL) e all'ASL/ARPA entro 30 giorni (fig. 5.88);

- verifica periodica degli impianti di messa a terra (ai sensi del D.P.R. 15 dicembre 2001, n. 462), biennale nei cantieri (fig. 5.89) e verifiche straordinarie (fig. 5.90); registro delle manutenzioni.

#### 5.4 USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE<sup>4</sup>

L'art. 74, D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. definisce esattamente cosa si intenda per dispositivi di protezione individuale (DPI) e precisa le esclusioni. Si osserva che tra le esclusioni vengono indicati gli indumenti da lavoro ordinari e le uniformi; tuttavia, qualora tali indumenti svolgano la funzione di protezione da rischi specifici o generici, si evince, anch'essi sono da considerare DPI. I DPI da un lato devono rispondere alle norme di prodotto di cui al D.Lgs. 4 dicembre 1992, n. 475 e s.m.i., dall'altro alle norme d'uso di cui al D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

Secondo l'art. 4, D.Lgs. n. 475/1992:

*"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, [...] [quali quelli che proteggono da]:*

- 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;*
- c) rischi derivanti dal contatto o da urti con oggetti caldi, che non espongano ad una temperatura superiore ai 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, [...] [quali]:*

- 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 [...]"*

<sup>4</sup> Le figure del par. 5.4 relative ai dispositivi di protezione individuale sono tratte da Internet.

Nell'art. 75, D.Lgs. n. 81/2008 viene ribadito che l'impiego del DPI è subordinato alla verifica del fatto che il rischio non possa essere in alcun modo evitato o ridotto attraverso l'adozione di altri sistemi di prevenzione e di protezione. È quindi chiaro che il Datore di lavoro deve essere in grado di dimostrare che la valutazione dei rischi e la conseguente individuazione delle misure preventive (attraverso il Documento di valutazione dei rischi) abbiano escluso la fattibilità di altri interventi. Occorre cioè aver completato un primo percorso di valutazione seguito dall'adozione o dalla previsione d'efficacia o dalla verifica d'efficacia di misure tecniche-organizzative-procedurali e aver rilevato che permangono ulteriori rischi residui, in relazione all'epidemiologia, alla frequenza dei danni, alla gravità delle lesioni. I DPI sono dunque obbligatori quando il rischio non può essere evitato o ridotto in termini di accettabilità. La locuzione "sufficientemente ridotto", adottata dal legislatore, risulta tuttavia di non facile interpretazione e applicabilità. Quanto detto deve naturalmente riferirsi a quelle particolari fasi lavorative per le quali l'impiego del DPI si renda necessario per periodi di tempo limitati (non superiori alla mezz'ora) e non per periodi di tempo prolungati per i quali si dovranno ovviamente ricercare diverse soluzioni, più ergonomiche, sia tecniche sia organizzative o procedurali.

Con riferimento ai pericoli derivanti da macchine di nuova progettazione o costruzione, si osservi che l'indicazione sulla necessità o meno di avvalersi del DPI è contenuta nel libretto d'uso e manutenzione (con valutazione effettuata dal progettista-costruttore). Si tenga inoltre presente che, per l'uso dei DPI nella manipolazione e utilizzazione di sostanze o preparati pericolosi, esistono specifiche indicazioni sulle Schede di dati di sicurezza (SDS).

La scelta dei DPI non deve essere casuale: il Datore di lavoro deve individuare "il meglio" in commercio in relazione allo specifico rischio da evitare o ridurre. Si ricorda, in proposito, che l'art. 2087 cod.civ. dispone l'obbligo di adottare tutte le misure che, secondo l'esperienza e la tecnica, sono necessarie a tutelare l'integrità fisica del lavoratore. Per situazioni non particolarmente complesse è da ritenere d'ausilio, ai fini della scelta del DPI, l'Allegato VIII, D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i, richiamato dall'art. 79, per ricordare gli esiti della valutazione dei rischi alla fase successiva durante la quale inizia l'individuazione del DPI più appropriato. Ciò permette di stabilire quale sia la parte del corpo esposta al rischio, se vada protetta contro un solo agente o si debba ricorrere a un sistema di protezione combinato. L'uso simultaneo di più DPI non deve comportare incompatibilità tra i diversi dispositivi ed è subordinato al fatto che ciascun DPI mantenga la propria efficacia nei confronti del rischio specifico. Inoltre, è ancora in vigore il D.M. 2 maggio 2001, "Criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI)", pubblicato in Gazzetta Ufficiale 8 settembre 2001, n. 209, Suppl. ordinario n. 226.

Premesso che i DPI offrono protezione o da rischi chimico-fisico-biologici (rischi di tipo igienistico) o da rischi d'infortunio, essi debbono in ogni caso essere qualitativamente e quantitativamente adeguati ai rischi esistenti.

Sui **DPI di tipo igienistico** possono certamente essere fornite indicazioni di massima in merito alla loro adeguatezza in relazione alle condizioni di inquinamento, disponendosi in molti casi dei valori di esposizione professionale consentiti. Ciò significa che si dovranno considerare le caratteristiche chimico-fisiche dell'agente di rischio e almeno l'adeguatezza del fattore di protezione del DPI. Per quanto riguarda, invece, la scelta della classe dei filtri utilizzati negli apparecchi di protezione delle vie respiratorie, si ricorda che per i filtri antigas la codifica in classi impone considerazioni sulla durata del filtro e quindi della protezione, mentre nel caso di inquinanti particellari (polveri, fumi, nebbie) la classificazione presuppone valutazioni dell'efficienza di filtrazione. Quest'ultima, ad esempio, dovendo essere più elevata in presenza di fibre cancerogene, comporterà l'adozione di filtri di classe P2 o P3.

Per quanto riguarda i **rischi di infortunio**, il discorso è – per certi versi – più complesso, giacché occorrerà basarsi su criteri riferiti alla tassatività delle norme di legge esistenti, in generale all'esistenza di specifiche tipologie di DPI per determinate attività lavorative e alle

norme armonizzate esistenti (che di per sé testimoniano l'esigenza della protezione per specifiche lavorazioni).

Normalmente, secondo quanto previsto dalla normativa, l'uso dei DPI non può essere previsto e imposto per tutta la durata del turno lavorativo, e tale considerazione vale in generale soprattutto per i DPI che proteggono da rischi di tipo igienistico. Tuttavia, è possibile che il progresso tecnico offrirà la possibilità, in futuro, di disporre di DPI con requisiti di alta efficacia e ottima tollerabilità. In tale ipotetica evenienza potrà essere previsto un uso maggiore del DPI rispetto a quello attualmente consigliato, tenendo però sempre presente che il DPI non è che l'ultima *chance* della prevenzione in quanto, in ogni circostanza, si deve privilegiare l'adozione di misure ambientali di protezione per quanto tecnicamente possibile. È da sottolineare che, per meglio assolvere i propri compiti, i Datori di lavoro devono avvalersi del Medico competente per esprimere parere sull'adeguatezza o meno dei DPI adottati in relazione all'utente che li indossa. In caso di intolleranza la soluzione migliore è quella che, appunto, comporta il ricorso dell'utilizzatore al Medico competente; questi potrà anche disporre – in casi particolari – eventuali accertamenti specialistici (ad esempio, una visita ortopedica per individuare scarpe di protezione più adeguate nel caso specifico) e dovrà comunque assicurare il Datore di lavoro, nell'ambito della sorveglianza da lui effettuata, sulla compatibilità del DPI infine selezionato con le esigenze dell'utilizzatore.

Per quanto attiene alla modalità di conservazione e durata dei DPI, i fabbricanti raramente indicano la periodicità di sostituzione degli stessi, perché non sono in grado di predefinire le condizioni nelle quali questi dispositivi verranno utilizzati. Normalmente viene indicata la condizione limite di utilizzo (ad esempio, la concentrazione massima dell'inquinante per la quale il filtro di una maschera può mantenere la sua efficacia o la concentrazione di ossigeno nell'aria ambiente al di sotto della quale un respiratore a filtro non va utilizzato), ma non viene precisato per quanto tempo il DPI può essere impiegato. Acquisite dal fornitore le informazioni necessarie sulle prestazioni dei DPI, l'individuazione della periodicità di sostituzione è chiaramente demandata al Datore di lavoro in quanto, una volta effettuata la valutazione dei rischi, egli è a conoscenza dell'entità del rischio (ad esempio, il livello usuale di concentrazione dell'inquinante aerodisperso), della frequenza dell'esposizione, delle caratteristiche del posto di lavoro, delle condizioni microclimatiche, ecc. Infine, c'è anche da dire che le stesse modalità di conservazione dei DPI determinano, nella maggior parte dei casi, significative variazioni dell'efficacia protettiva e/o della durata della protezione offerta.

La norma UNI 10720 indica che, per tutti i dispositivi che necessitano di manutenzione, deve essere tenuto un apposito registro relativo all'immagazzinamento e alla manutenzione.

La Circ. n. 34/1999 del Ministero del lavoro e della previdenza sociale, a oggetto "Indumenti di lavoro e dispositivi di protezione individuale", ha chiarito che:

*"Il datore di lavoro debba assicurare le condizioni igieniche nonché l'efficienza dei DPI ossia il mantenimento nel tempo delle loro caratteristiche specifiche quali, ad esempio, l'impermeabilità o la fluorescenza (vedi al riguardo la sentenza della Corte di cassazione, Sezione lavoro, n. 11139/1998 del 9 luglio 1998). Ciò vale ovviamente anche per gli indumenti di lavoro che assumano la caratteristica di dispositivi personali di protezione. A tale scopo è necessario che il datore di lavoro provveda alla loro pulizia stabilendone altresì la periodicità. Detta pulizia può essere effettuata sia direttamente all'interno dell'azienda, sia ricorrendo ad imprese esterne specializzate; la scelta ricade sotto la responsabilità del datore di lavoro. In via generale, qualora gli indumenti sono o possano essere contaminati da agenti chimici, cancerogeni o biologici, nel caso che si provveda alla loro pulizia all'interno dell'azienda, il datore di lavoro dovrà tenere conto dei rischi connessi con la manipolazione ed il trattamento di tali indumenti da parte dei lavoratori addetti e pertanto dovrà applicare le stesse misure di protezione adottate nel processo lavorativo; se viceversa, si sceglie un'impresa esterna, il datore di lavoro, come già ricordato, responsabile delle buone condizioni igieniche e dell'efficienza di tali DPI, efficienza che un errata pulizia potrebbe pregiudicare, deve preventivamente assicurarsi che l'impresa stessa abbia requisiti*

*tecnici professionali sufficienti allo scopo e curare che tali indumenti vengano consegnati opportunamente imballati, ed evitare rischi di contaminazione esterna. Ovviamente l'impresa esterna è responsabile della sicurezza dei propri dipendenti e dovrà pertanto provvedere alla valutazione dei rischi ed alle conseguenti misure di prevenzione e protezione, anche sulla base delle informazioni fornite dal datore di lavoro che ha conferito l'incarico della pulizia degli indumenti".*

L'art. 77, D.Lgs. n. 81/2008 elenca puntualmente gli obblighi del Datore di lavoro, in tema di DPI:

- 1) effettuazione dell'analisi e della valutazione dei rischi che non possono essere evitati con altri mezzi;
- 2) individuazione delle caratteristiche dei DPI necessarie affinché questi siano adeguati ai rischi di cui alla lett. a), tenendo conto delle eventuali ulteriori fonti di rischio rappresentate dagli stessi DPI;
- 3) valutazione, sulla base delle informazioni e delle norme d'uso fornite dal fabbricante a corredo dei DPI, delle caratteristiche dei DPI disponibili sul mercato e raffronto con quelle individuate alla lett. b);
- 4) aggiornamento della scelta ogniqualvolta intervenga una variazione significativa negli elementi di valutazione;
- 5) individuazione delle condizioni in cui un DPI deve essere usato, specie per quanto riguarda la durata dell'uso, in funzione di: entità del rischio; frequenza dell'esposizione al rischio; caratteristiche del posto di lavoro di ciascun lavoratore; prestazioni del DPI;
- 6) mantenimento in efficienza i DPI e assicurazione delle condizioni d'igiene, mediante la manutenzione, le riparazioni e le sostituzioni necessarie e secondo le eventuali indicazioni fornite dal fabbricante;
- 7) provvedimenti a che i DPI siano utilizzati soltanto per gli usi previsti, salvo casi specifici ed eccezionali, conformemente alle informazioni del fabbricante;
- 8) fornitura delle istruzioni comprensibili per i lavoratori;
- 9) destinazione di ogni DPI a un uso personale e, qualora le circostanze richiedano l'uso di uno stesso DPI da parte di più persone, presa delle misure adeguate affinché tale uso non ponga alcun problema sanitario e igienico ai vari utilizzatori;
- 10) informazione preliminare del lavoratore dei rischi dai quali il DPI lo protegge;
- 11) messa a disposizione nell'azienda ovvero unità produttiva delle informazioni adeguate su ogni DPI;
- 12) messa in campo delle procedure aziendali da seguire, al termine dell'utilizzo, per la riconsegna e il deposito dei DPI;
- 13) assicurazione di una formazione adeguata e organizzazione, se necessario, di uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI; in ogni caso l'addestramento è indispensabile: per ogni DPI che, ai sensi del D.Lgs. n. 475/1992, appartenga alla terza categoria; per i dispositivi di protezione dell'udito.

L'art. 78, D.Lgs. n. 81/2008 elenca invece gli obblighi dei lavoratori, in tema di DPI:

- 1) i lavoratori si sottopongono al programma di formazione e addestramento organizzato dal Datore di lavoro nei casi ritenuti necessari;
- 2) 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 provvedono alla cura dei DPI messi a loro disposizione;
- 4) i lavoratori non apportano modifiche di propria iniziativa ai DPI.
- 5) al termine dell'utilizzo i lavoratori seguono le procedure aziendali in materia di riconsegna dei DPI;
- 6) 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.

L'art. 21, D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i prevede poi che destinatari degli obblighi di cui al Titolo III, Capo II in tema di DPI, siano anche i lavoratori autonomi (art. 2222 cod.civ.), i componenti l'impresa familiare (art. 230-bis cod.civ.), i piccoli imprenditori (art. 2083 cod. civ.), i soci di società semplici, gli artigiani.

I DPI sono prodotti coperti da una Direttiva europea recepita in Italia; precisamente i DPI devono essere **conformi** alle norme di cui al **D.Lgs. 4 dicembre 1992, n. 475**, modificato dal D.Lgs. 2 gennaio 1997, n. 10, "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".

All'atto dell'acquisto, il Datore di lavoro o il lavoratore autonomo deve controllare che vi sia la documentazione prevista, consistente in:

- dichiarazione di conformità CE da parte del fabbricante;
- marcatura CE;
- nota informativa rilasciata dal fabbricante.

Si osservi che la presenza dei suddetti tre elementi garantisce circa il possesso, da parte del DPI, dei **requisiti essenziali di sicurezza (RES)**, necessari per la loro libera circolazione sul mercato. Per i DPI di seconda e terza categoria i suddetti elementi testimoniano inoltre che, a monte della commercializzazione, è stato rilasciato un attestato di certificazione da parte di un organismo di controllo autorizzato e notificato ai sensi dell'art. 6, D.Lgs. n. 475/1992 e s.m.i. In questi casi la marcatura CE è completata dal contrassegno numerico dell'organismo di controllo (fig. 5.91). In presenza di DPI certificati e marcati CE il Datore di lavoro, dopo aver valutato l'entità del rischio e aver correttamente individuato gli adatti DPI, può considerare assolti i suoi obblighi di carattere generale in quanto tra le caratteristiche riportate nell'Allegato II, D.Lgs. n. 475/1992 e s.m.i. è già previsto, ad esempio, il rispetto dei principi ergonomici, di adattabilità e di adeguatezza all'utilizzatore e alle condizioni d'uso.

La nota informativa deve essere redatta in modo comprensibile e in lingua italiana, e deve costituire un argomento oggetto dell'addestramento dei dipendenti che devono conoscerla. Nel caso di interventi ispettivi, ove si riscontrasse l'avvenuta commercializzazione di DPI irregolari, si attiva, ai sensi dell'art. 13, D.Lgs. n. 475/1992 e s.m.i., il controllo della conformità da parte del Ministero dello sviluppo economico e dal Ministero del lavoro e delle politiche sociali attraverso i propri organi in coordinamento permanente tra loro, al fine di sorvegliare il mercato dei DPI, provvedendo nei casi più gravi al **ritiro dal mercato** dei prodotti non idonei o addirittura pericolosi.

Un aspetto che si ritiene utile evidenziare riguarda la presenza sul mercato di certificazioni e marcature CE non conformi a quanto indicato dal D.Lgs. n. 475/1992 e s.m.i.

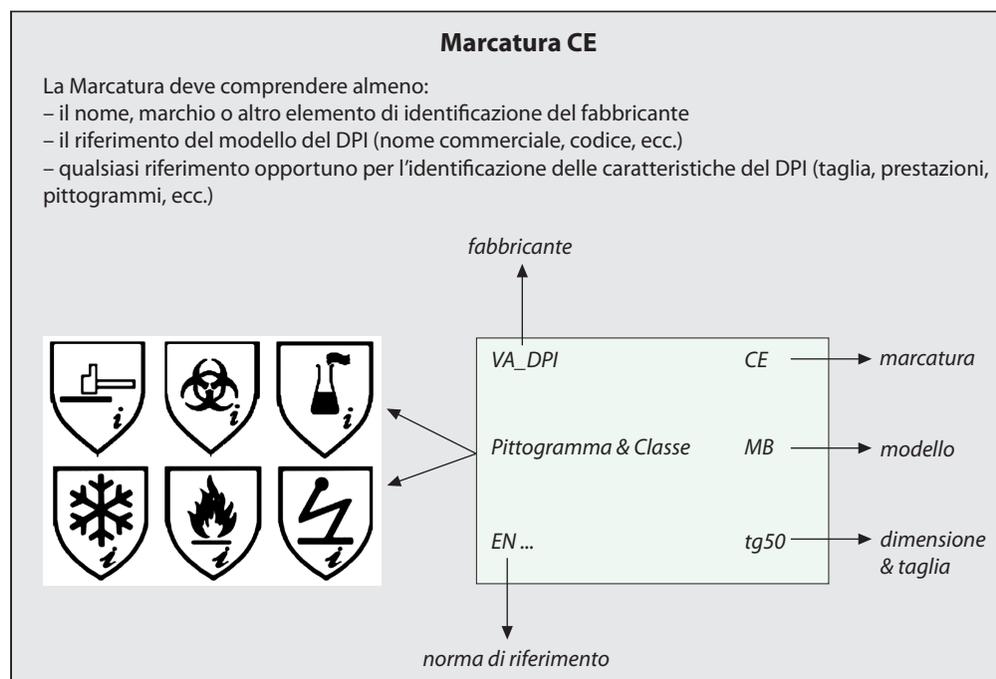


Fig. 5.91 Marcatura CE di un dispositivo di protezione individuale.

Tab. 5.6 – Dispositivi di protezione individuale (DPI) in edilizia.

<b>Tipo di DPI</b>	<b>Casi d'uso</b>
<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 adatto 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 e 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
<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
<b>Vestiaro di protezione e di visibilità</b>	Vestibili, comodi (meglio larghi che stretti, non devono impedire le flessioni) Cuciture resistenti agli agenti chimici Assenza di tasche Allacciate progettate in modo idoneo (punti deboli) Aperture tali da facilitarne rimozione o indossamento Prove pratiche di penetrazione utili su orli e giunture UNI EN 14605:2005 Indumenti di protezione contro agenti chimici liquidi UNI EN ISO 20471 Indumenti ad alta visibilità - Metodi di prova e requisiti
<b>Occhiali protettivi e schermi per la protezione del viso</b>	Robusti, ben rifiniti, senza sporgenze o irregolarità, resistenti agli urti Costituiti da materiale inerte, inodore, atossico, a bassa conducibilità termica Fissati con astine o banda elastica, regolabili Minimo peso e ingombro Parte ottica perfettamente alloggiata Panoramici Resistenti alla combustione, stabili al calore, resistenti alla disinfezione Ottima trasparenza della parte ottica e lavorazione perfetta In caso di lenti scure deve garantire una buona visione e proteggere da radiazioni nocive Lenti in vetro organico termoplastico, a base di carbonio e idrogeno, vetro minerale a base di silice o vetro organico termoindurente a base di resine sintetiche Filtri per Ultravioletti EN 170 o Infrarossi EN 171 Filtri per laser EN 207 Filtri per radiazione solare EN 172
<b>Otoprotettori</b>	<b>Inserti o tappi:</b> Presagomati = materiale plastico piuttosto rigido, diverse taglie, riutilizzabili Deformabili = eccellente potere di attenuazione, tipo lanapiuma o ear plug Sagomati = alcuni sofisticati ( <i>protectear</i> ) con filtro che tramuta energia sonora in termica, calibrati, costosi, durano a lungo, necessitano di formazione Presagomati monouso = costituiti da materiale semirigido, morbido ed elastico, basso costo

Tab. 5.6 – (segue)

<b>Tipo di DPI</b>	<b>Casi d'uso</b>
<b>Otoprotettori</b>	<p><b>Cuffie:</b> Formate da coppe di materiale plastico rivestite da isolante. Coprono le orecchie, sono tenute in sede da arco elastico che ne permette il posizionamento. I bordi sono deformabili per adattabilità e aderenza al capo, hanno un costo maggiore degli inserti, necessitano di manutenzione. È possibile inserire radio o ricetrasmittenti o possono essere adattate al casco. Offrono generalmente un ottimo potere di attenuazione. Ne esistono di tipi leggeri o pesanti. La scelta degli otoprotettori va fatta in base al livello di esposizione. Il livello di attenuazione degli otoprotettori selezionati deve essere valutato in termini di efficacia. Vanno individuati quegli otoprotettori che garantiscono, portati durante l'esposizione al rumore, che non venga superato il livello inferiore di azione Norme EN 352 e 458</p>
<b>Guanti</b>	<p>Se usati contro tossici, devono rimontare il più alto possibile sugli avambracci e devono applicarsi ermeticamente a livello dell'apertura Devono essere sempre controllati prima dell'uso e non vi devono essere strappi Devono essere impermeabili all'aria e non perdere &gt; 5% peso dopo esposizione protratta al calore se resistenti contro agenti chimici Sulla base della permeabilità agli agenti chimici vengono divisi in guanti che forniscono protezioni basse (P), discrete (F) o buone (G) contro gli agenti chimici Si usano ricoperti in gomma naturale contro tagli e punture o in PVC nelle lavorazioni con oli, acidi, caustici e solventi (non chetoni) In neoprene e gomma nitrilica ove vi sono calore, umidità, pericolo di tagli e acidi In neoprene ricoperti in lattice zigrinato dove occorre buona presa e resistenza a fattori meccanici e chimici In goretex e tessuti speciali per la difesa dalle basse temperature e da umidità In lattice nelle attività sanitarie e ove si richiede buona sensibilità tattile, resistenza ad acidi e alcali diluiti In latex free in soggetti allergici al lattice specie in attività sanitarie Rischio meccanico EN 388, rischio chimico e biologico EN 374, rischio fuoco e calore EN 407 rischio freddo EN 511, rischio elettrico EN 60903</p>
<b>Scarpe di sicurezza</b>	<p>Devono essere comode, leggere e tali da consentire la traspirazione In gomma se richieste buone caratteristiche dielettriche Con puntale di acciaio e solette antiperforazione se rischio da schiacciamento o perforazione Alte ai malleoli e imbottite se vi è rischio di urti o contusioni A rapido sfilamento in caso di infortunio o intrappolamento Con soles antisdrucciolevoli se si ha accesso su suoli instabili UNI EN ISO 20345 Dispositivi di protezione individuale - Calzature di sicurezza</p>
<b>Dispositivi di protezione della testa</b>	<p>Capacità di ammortizzare gli urti Resistenza alla perforazione Resistenza agli impatti Resistenza laterale Isolamento elettrico Mantenimento caratteristiche a basse o alte temperature Resistenza agli spruzzi di metallo fuso Colore riflettente o luminescente Casco di protezione con sottogola EN 397</p>
<b>Dispositivi di protezione delle vie respiratorie</b>	<p>I DPI a protezione delle vie respiratorie, detti anche APVR, servono a proteggere da sostanze aeriformi potenzialmente nocive (gas, polveri, vapori) e a permettere la normale respirazione quando il livello d'ossigeno è comunque superiore al valore-limite del 17%. Essi vengono classificati come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a filtro - mascherine antipolvere (facciale filtrante) monouso, semimaschere, maschere a pieno facciale</li> <li>– isolanti autonomi (autorespiratori) a circuito aperto o chiuso, non autonomi (a circuito d'aria respirabile) con presa d'aria esterna o ad aria compressa</li> </ul>

Tab. 5.6 – (segue)

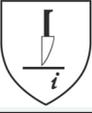
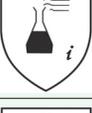
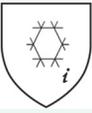
Tipo di DPI	Casi d'uso
<b>Dispositivi di protezione delle vie respiratorie</b>	Filtri antipolvere EN 143 e Dispositivi di protezione delle vie respiratorie - Filtri antigas e filtri combinati - Requisiti, prove, marcatura UNI EN 14387 I filtri vengono poi classificati con una sigla (in base alla tipologia), con un numero (da 1 a 3 in base al potere filtrante), e con un colore (in base alla sostanza che filtrano): classe FFP1- P1- filtri di bassa efficienza (78%) classe FFP2- P2- filtri di media efficienza (92%) classe FFP3- P3- filtri di alta efficienza (98%) I simboli P1, P2, P3 si applicano ai filtri di ricambio per le maschere in gomma, mentre FFP1, FFP2, FFP3 si riferiscono ai facciali filtranti tipo respiratori senza manutenzione. I respiratori o maschere offrono diversi livelli di protezione che sono individuati dal fattore di protezione nominale (FPN). L'FPN è il rapporto fra le concentrazioni dell'inquinante nell'atmosfera ambiente e nell'aria inspirata. Quando questo rapporto si considera assumendo i massimi valori di perdita e di penetrazioni dei facciali e delle maschere e le condizioni peggiori di utilizzo il fattore di protezione viene denominato "Fattore di protezione operativo" $FPO < FPN$ . $FPO = \text{Concentrazione ambiente} / \text{Concentrazione area respirata}$ $\text{Concentrazione area respirata} < \text{valori di esposizione consentiti}$
<b>Dispositivi di protezione anticaduta</b>	Sono composti dall'insieme combinato di vari dispositivi, per realizzare la funzione di trattenuta o di arresto caduta, il sistema necessita di idonea progettazione: EN 341 Dispositivi di discesa EN 353-2 Dispositivi anticaduta di tipo guidato comprendenti una linea di ancoraggio flessibile EN 354 Cordini EN 355 Assorbitori di energia EN 358 Cinture di posizionamento sul lavoro e di trattenuta e cordini di posizionamento sul lavoro EN 360 Dispositivi anticaduta di tipo retrattile EN 361 Imbracature per il corpo EN 362 Connettori EN 363 Sistemi individuali per la protezione contro le cadute EN 365 Requisiti generali per le istruzioni per l'uso, la manutenzione, l'ispezione periodica, la riparazione, la marcatura e l'imballaggio UNI EN 795 Dispositivi di ancoraggio

Si è infatti potuto constatare che alcune ditte costruttrici o venditrici di DPI si dichiarano "in possesso" della marcatura CE e forniscono DPI sprovvisti di documentazione e marcatura. In altri casi è accaduto che venisse mostrata la marcatura CE sui cataloghi ma non sul singolo DPI oppure che venisse evidenziata sui cataloghi la certificazione di un modello specifico di DPI senza che poi fosse presentata la documentazione per altri modelli commercializzati. Si tratta, in questi casi, di una violazione al D.Lgs. n. 475/1992 e s.m.i. che prescrive, con estrema chiarezza, la necessità che ogni singolo DPI sia dotato di documentazione e marcatura CE. Come già detto, per "documentazione" si deve intendere la dichiarazione di conformità CE e la nota informativa, entrambe rilasciate dal fabbricante.

Periodicamente viene aggiornato l'elenco delle **norme armonizzate europee "EN" relative ai DPI**; tali norme, specifiche per ogni tipologia di DPI, servono ai costruttori per la fabbricazione; per i costruttori rispettare i contenuti di una norma armonizzata nella produzione consente di ottenere la presunzione di conformità dei prodotti marcati CE.

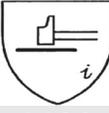
Nella tab. 5.6 sono riportati i DPI da utilizzarsi in edilizia, desunti anche dalle indicazioni dell'Allegato VIII, D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

Nella fig. 5.92 sono riportate alcune classificazioni e simbologie applicate ai principali DPI (guanti, scarpe, filtri antigas, indumenti ad alta visibilità, DPI contro le cadute dall'alto) con la descrizione del loro significato.

<b>Protezione arti superiori (Guanti)</b>			
<b>Pittogramma</b>	<b>Norma di riferimento</b>	<b>Livelli di prestazione</b>	<b>Indice</b>
	EN 388 Rischi meccanici	a) resistenza all'abrasione b) resistenza al taglio da lama c) resistenza allo strappo d) resistenza alla perforazione	0-4 0-5 0-4 0-4
	EN 388 Rischi meccanici	Rischi di impatto	
	EN 388 Rischi meccanici	Elettricità statica	
	EN 374 Rischi chimici e micro-organismi	Resistenza alla penetrazione di micro-organismi attraverso materiali porosi, cuciture, ecc.	1-3
	EN 374 Rischi chimici e micro-organismi	Resistenza a danni chimici (tempo di permeazione)	1-6
	EN 407 Rischi da calore	– Resistenza all'infiammabilità – Resistenza al calore di contatto – Resistenza al calore convettivo – Resistenza al calore radiante – Resistenza a spruzzi di materiale fuso – Resistenza a grandi quantità di materiale fuso	0-4 0-5 0-4 0-4
	EN 511 Protezione dal freddo	– Resistenza al freddo di convezione – Resistenza al freddo di contatto – Resistenza all'acqua (0 perm.30')	0-4 0-4 0-1
	EN 421 Protezione da radiazioni ionizzanti e contaminazione radioattiva		

**Guanti di protezione contro rischi meccanici**



**4 4 3 3**

Abrasion  
(1-4)



Taglio  
(1-5)



Strappo  
(1-4)



Perforazione  
(1-4)



Fig. 5.92 Classificazione e simbologie per i principali Dispositivi di protezione individuale.

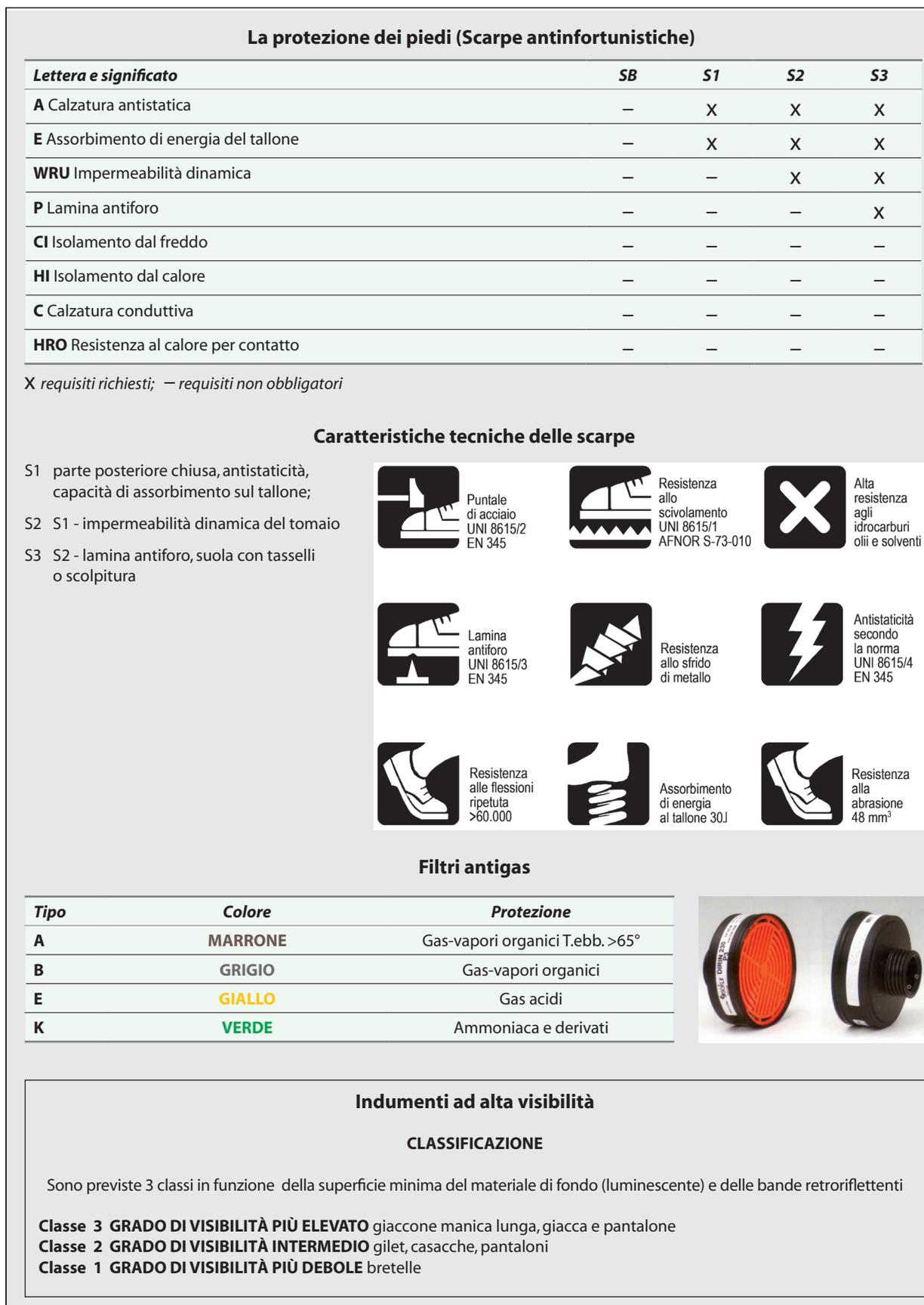


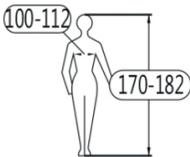
Fig. 5.92 (segue).

Model 213 STD  
Size L



2

ENISO 20471



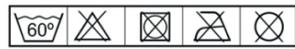
100-112

170-182

CE

i

Max 25X





**Reflect**

Max area for printing: 0,05 m2  
Certified by FIOH 0403

**D.P.I. contro le cadute dall'alto.  
Classificazione**



Sistemi di posizionamento sul lavoro  
non sono destinati ad arrestare una caduta.



Sistemi di arresto caduta  
sono destinati ad arrestare una caduta.

Fig. 5.92 (segue).

L'estratto che stai consultando  
fa parte del volume in vendita  
su **ShopWKI**,  
il negozio online di **Wolters Kluwer**

[Torna al libro](#)



CEDAM

IPSOA

**UTET**<sup>®</sup>  
GIURIDICA

il fisco

 ALTALEX