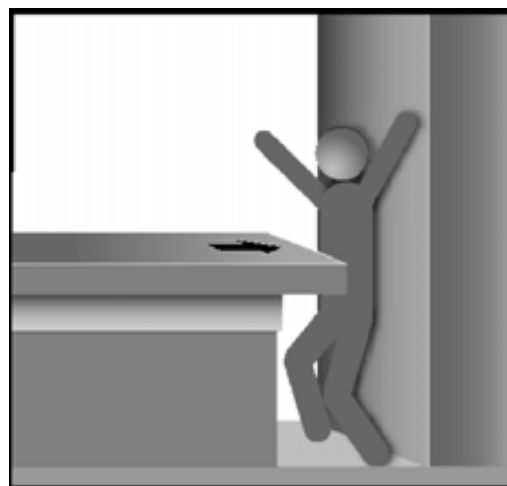
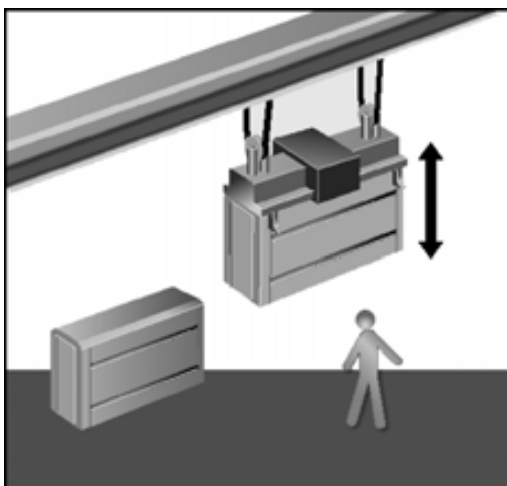
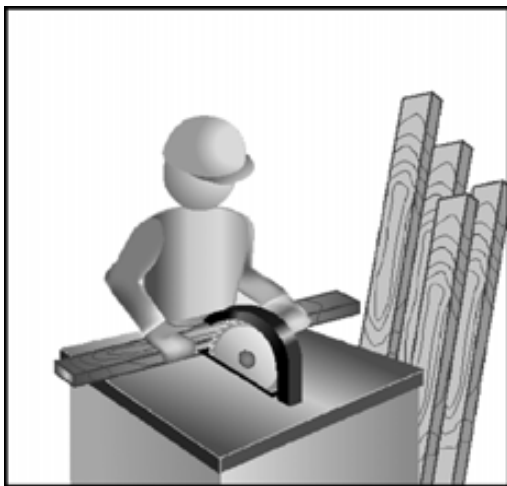


EN ISO 12100:2010

Appendice B

ESEMPI DI PERICOLI, SITUAZIONI PERICOLOSE EVENTI PERICOLOSI



APPENDICE B

ESEMPI DI PERICOLI, SITUAZIONI PERICOLOSE EVENTI PERICOLOSI

B.1 Generalità

La presente appendice fornisce, in prospetti separati, esempi di pericoli (vedere prospetti B.1 e B.2), situazioni pericolose (vedere prospetto B.3) ed eventi pericolosi (vedere prospetto B.4) per chiarire questi concetti e per aiutare le persone che svolgono la valutazione del rischio nel processo di identificazione dei pericoli (vedere punto 5.4).

Gli elenchi dei pericoli, delle situazioni pericolose e degli eventi pericolosi riportati nella presente appendice non sono esaustivi e non sono presentati in ordine di priorità. Pertanto, il progettista dovrebbe anche identificare e documentare tutti gli altri pericoli, situazioni pericolose o eventi pericolosi esistenti nella macchina.

Esempi di pericoli

Nel prospetto B.1, i pericoli sono stati raggruppati in conformità al tipo (di natura meccanica, di natura elettrica, ecc.). Per offrire informazioni più dettagliate sul tipo di pericoli, sono state aggiunte due colonne per l'origine del pericolo e le sue potenziali conseguenze.

L'uso di una o più colonne nel prospetto B.1 dipende dal livello di dettaglio necessario per descrivere un pericolo identificato. In alcuni casi è sufficiente utilizzare solo una delle colonne, in particolare quando i pericoli si trovano nella stessa zona pericolosa e possono essere raggruppati in termini di misure di protezione. Quale colonna utilizzare dipende dalla scelta dell'origine del pericolo o della natura delle conseguenze quale criterio più utile per l'individuazione della misura di protezione appropriata. Tutti i pericoli, tuttavia, dovrebbero essere documentati anche se il rischio a loro associato pare essere sufficientemente ridotto da una delle misure di protezione suggerite per ridurre il rischio associato a un altro pericolo. Altrimenti, il pericolo non documentato, il cui rischio è sufficientemente ridotto per effetto della riduzione di un altro pericolo, potrebbe essere trascurato.

Quando si utilizza più di una colonna del prospetto B.1 per descrivere un pericolo, le colonne non dovrebbero essere lette riga per riga. Dovrebbero essere scelte parole appropriate, combinate per descrivere il pericolo nel modo più pratico. Per esempio:

- schiacciamento causato da elementi in movimento;
- schiacciamento dovuto a perdita di stabilità della macchina o di parte della macchina;
- scossa elettrica o elettrocuzione causata da parti dell'equipaggiamento elettrico che entrano in tensione in caso di guasto;
- perdita permanente dell'udito dovuta a esposizione prolungata al rumore prodotto dallo stampaggio di parti;
- disturbo respiratorio dovuto a inalazione di sostanze tossiche;
- disturbo muscoloscheletrico dovuto a posture errate e ad attività ripetitive;
- bruciatura causata dal contatto con materiali ad alta temperatura;
- dermatite causata dal contatto con sostanze tossiche (esposizione dermica).

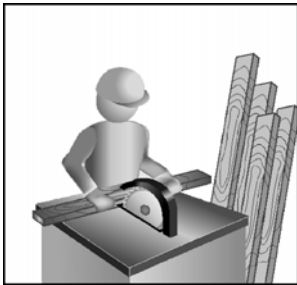
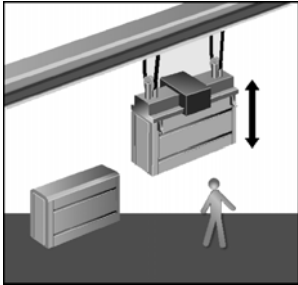

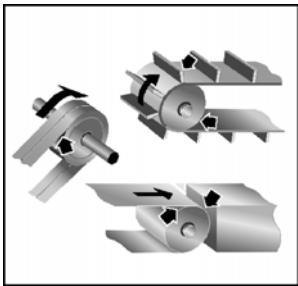
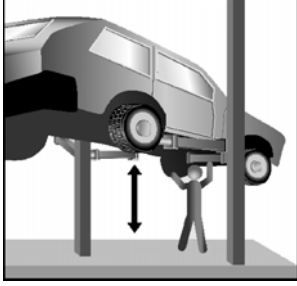
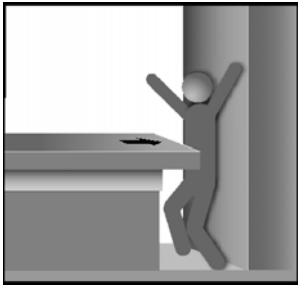
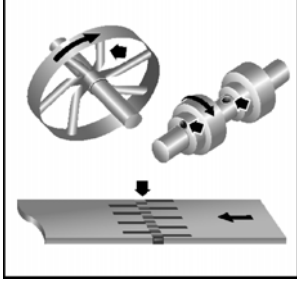
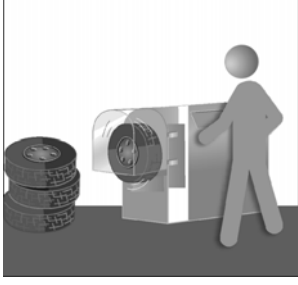


Prospetto B1

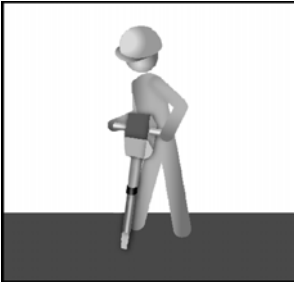

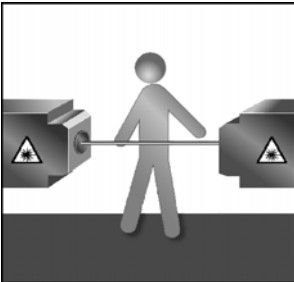
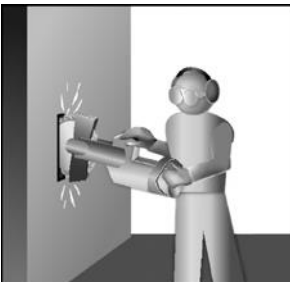
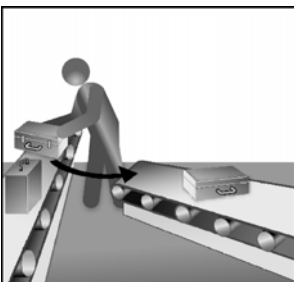
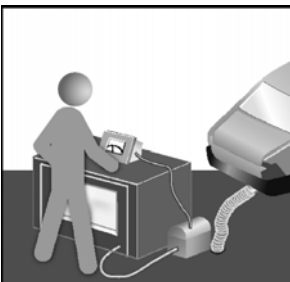
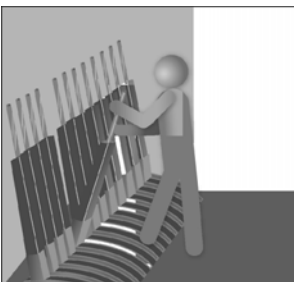
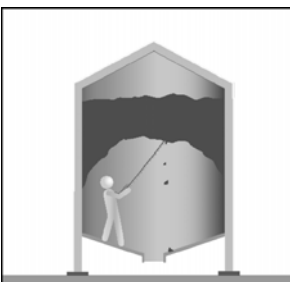
| N° | Tipo o gruppo | Esempi di pericoli | | Punto della presente norma internazionale |
|----|---------------------------------|---|--|--|
| | | Origine ^{a)} | Conseguenze potenziali ^{b)} | |
| 1 | Pericoli di natura meccanica | <ul style="list-style-type: none"> - accelerazione, decelerazione; - elementi angolari; - avvicinamento di un elemento in movimento a una parte fissa; - parti taglienti; - elementi elastici; - caduta di oggetti; - gravità; - altezza da terra; - alta pressione; - instabilità; - energia cinetica; - mobilità del macchinario; - elementi in movimento; - elementi rotanti; - superfici ruvide, scivolose; - spigoli taglienti; - energia accumulata; - vuoto. | <ul style="list-style-type: none"> - investimento; - spinta; - schiacciamento; - taglio o sezionamento; - trascinarsi o intrappolamento; - impigliamento; - attrito o abrasione; - urto; - iniezione; - cesoiamento; - scivolamento, inciampo e caduta; - perforazione o puntura; - soffocamento. | <ul style="list-style-type: none"> 6.2.2.1 6.2.2.2 6.2.3 a) 6.2.3 b) 6.2.6 6.2.10 6.3.1 6.3.2 6.3.3 6.3.5.2 6.3.5.4 6.3.5.5 6.3.5.6 6.4.1 6.4.3 6.4.4 6.4.5 |
| 2 | Pericoli di natura elettrica | <ul style="list-style-type: none"> - arco; - fenomeni elettromagnetici; - fenomeni elettrostatici; - parti sotto tensione; - distanza insufficiente dalle parti ad alta tensione; - sovraccarico; - parti che diventano conduttive in caso di avaria; - cortocircuito; - radiazioni termiche. | <ul style="list-style-type: none"> - bruciatura; - effetti chimici; - effetti su impianti medici; - elettrocuzione; - caduta, spinta; - incendio; - proiezione di particelle fuse; - shock. | <ul style="list-style-type: none"> 6.2.9 6.3.2 6.3.3.2 6.3.5.4 6.4.4 6.4.5 |
| 3 | Pericoli di natura termica | <ul style="list-style-type: none"> - esplosione; - fiamme; - oggetti o materiali ad alte o basse temperature; - radiazioni da sorgenti di calore. | <ul style="list-style-type: none"> - bruciatura; - disidratazione; - disagio; - congelamento; - lesioni dovute a radiazioni da sorgenti di calore; - scottatura. | <ul style="list-style-type: none"> 6.2.4 b) 6.2.8 c) 6.3.2.7 6.3.3.2.1 6.3.4.5 |
| 4 | Pericoli generati dal rumore | <ul style="list-style-type: none"> - fenomeni di cavitazione; - sistema di scarico; - perdita di gas ad alta velocità; - processo di fabbricazione (stampaggio, taglio, ecc.); - parti in movimento; - superfici che stridono; - parti rotanti sbilanciate; - sibili di componenti pneumatici; - parti usurate. | <ul style="list-style-type: none"> - disagio; - perdita di conoscenza; - mancanza di equilibrio; - perdita permanente dell'udito; - stress; - ronzii; - stanchezza; - altre conseguenze (per esempio di natura meccanica, elettrica) a seguito di interferenza con le comunicazioni verbali o i segnali acustici. | <ul style="list-style-type: none"> 6.2.2.2 6.2.3 c) 6.2.4 c) 6.2.8 c) 6.3.1 6.3.2.1 b) 6.3.2.5.1 6.3.3.2.1 6.3.4.2 6.4.3 6.4.5.1 b) e c) |
| 5 | Pericoli generati da vibrazioni | <ul style="list-style-type: none"> - fenomeni di cavitazione; - disallineamento di parti in movimento; - attrezzature mobili; - superfici che stridono; - parti rotanti sbilanciate; - apparecchiature vibranti; - parti usurate. | <ul style="list-style-type: none"> - disagio; - disturbi lombari; - disturbi neurologici; - disturbi osteoarticolari; - trauma della colonna vertebrale; - disturbi vascolari. | <ul style="list-style-type: none"> 6.2.2.2 6.2.3 c) 6.2.8 c) 6.3.3.2.1 6.3.4.3 6.4.5.1 c) |

| N° | Tipo o gruppo | Esempi di pericoli | | Punto della presente norma internazionale |
|----|---|---|--|--|
| | | Origine ^{a)} | Conseguenze potenziali ^{b)} | |
| 6 | Pericoli generati da radiazioni | <ul style="list-style-type: none"> - sorgente di radiazioni ionizzanti; - radiazioni elettromagnetiche a bassa frequenza; - radiazioni ottiche (raggi infrarossi, luce visibile e raggi ultravioletti), compresi i laser; - radiazioni elettromagnetiche in radiofrequenza. | <ul style="list-style-type: none"> - bruciatura; - danni agli occhi e alla pelle; - effetti sulla capacità riproduttiva; - mutazione; - emicrania, insonnia, ecc. | <ul style="list-style-type: none"> 6.2.2.2 6.2.3 c) 6.3.3.2.1 6.3.4.5 6.4.5.1 c) |
| 7 | Pericoli generati da materiali/sostanze | <ul style="list-style-type: none"> - aerosol; - agenti biologici e microbiologici (virali o batterici); - combustibile; - polvere; - esplosivo; - fibra; - materiale infiammabile; - fluido; - fumo; - gas; - nebbia; - ossidante. | <ul style="list-style-type: none"> - difficoltà respiratorie, soffocamento; - cancro; - corrosione; - effetti sulla capacità riproduttiva; - esplosione; - incendio; - infezione; - mutazione; - avvelenamento; - sensibilizzazione. | <ul style="list-style-type: none"> 6.2.2.2 6.2.3 b) 6.2.3 c) 6.2.4 a) 6.2.4 b) 6.3.1 6.3.3.2.1 6.3.4.4 6.4.5.1 c) 6.4.5.1 g) |
| 8 | Pericoli di natura ergonomica | <ul style="list-style-type: none"> - accesso; - progettazione o posizionamento dei dispositivi di segnalazione visiva; - progettazione, posizionamento o identificazione dei dispositivi di comando; - sforzo; - tremolio, abbagliamento, ombra, effetto stroboscopico; - illuminazione locale; - eccessivo o scarso impegno mentale; - postura; - attività ripetitiva; - visibilità. | <ul style="list-style-type: none"> - disagio; - fatica; - disturbi muscoloscheletrici; - stress; - altri pericoli (per esempio di natura meccanica, elettrica) a seguito di errori umani. | <ul style="list-style-type: none"> 6.2.2.1 6.2.7 6.2.8 6.2.11.8 6.3.2.1 6.3.3.2.1 |
| 9 | Pericoli associati all'ambiente in cui la macchina è utilizzata | <ul style="list-style-type: none"> - polvere e nebbia; - disturbo elettromagnetico; - fulmini; - umidità; - inquinamento; - neve; - temperatura; - acqua; - vento; - mancanza di ossigeno. | <ul style="list-style-type: none"> - bruciatura; - leggero malessere; - scivolamento, caduta; - soffocamento; - altri pericoli derivanti dagli effetti prodotti dalle fonti dei pericoli sulla macchina o su parti della macchina. | <ul style="list-style-type: none"> 6.2.6 6.2.11.11 6.3.2.1 6.4.5.1 b) |
| 10 | Combinazione di pericoli | <ul style="list-style-type: none"> - per esempio, attività ripetitiva + sforzo + alta temperatura ambiente. | <ul style="list-style-type: none"> - per esempio, disidratazione, perdita di conoscenza, colpo di calore. | - |
| a) | Un'unica origine di pericolo può avere diverse conseguenze potenziali. | | | |
| b) | Per ogni tipo o gruppo di pericoli, alcune conseguenze potenziali possono essere correlate a diverse origini di pericolo. | | | |

Il prospetto B.2 è parte del prospetto B.1 e contiene alcuni esempi di pericoli tipici.
 Ogni origine è correlata a conseguenze potenziali significative.
 Le conseguenze potenziali non sono presentate in ordine di importanza.

Prospetto B2

| Pericolo | | Pericolo | |
|---|--|--|---|
|  | <p>Origine parti taglienti</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - taglio - sezionamento |  | <p>Origine caduta di oggetti</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - schiacciamento - urto |
|  | <p>Origine elementi in movimento</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - schiacciamento - urto - cesoiamento |  | <p>Origine elementi in movimento (tre esempi)</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - trascinamento - attrito, abrasione - urto |
|  | <p>Origine gravità, stabilità</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - schiacciamento - intrappolamento |  | <p>Origine avvicinamento di un elemento in movimento a una parte fissa</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - schiacciamento - urto |
|  | <p>Origine elementi rotanti o in movimento (tre esempi)</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - sezionamento - impigliamento |  | <p>Origine elementi in movimento</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - schiacciamento - attrito, abrasione - urto - sezionamento |
|  | <p>Origine parti elettriche sotto tensione</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - elettrocuzione - bruciatura - puntura - scottatura |  | <p>Origine oggetti o materiali ad alte o basse temperature</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - bruciatura |

| Pericolo | | Pericolo | |
|---|--|--|---|
|  | <p>Origine apparecchiature vibranti</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - disturbi osteoarticolari - disturbi vascolari |  | <p>Origine processo di fabbricazione rumoroso</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - fatica - compromissione dell'udito - perdita di conoscenza - stress |
|  | <p>Origine raggio laser</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - bruciatura - danno agli occhi e alla pelle |  | <p>Origine polvere (emissioni)</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - difficoltà respiratorie - esplosione - perdita della vista |
|  | <p>Origine postura</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - disagio - fatica - disturbi muscoloscheletrici |  | <p>Origine fumi</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - difficoltà respiratorie - irritazione - avvelenamento |
|  | <p>Origine posizione dei dispositivi di comando</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - tutte quelle conseguenti a un errore umano - stress |  | <p>Origine gravità (materiale sfuso solidificato)</p> <p>Conseguenze potenziali</p> <ul style="list-style-type: none"> - crollo, caduta - schiacciamento - caduta improvvisa/sprofondamento - soffocamento - incastro/compressione |

B3 Esempi di situazioni pericolose

Le situazioni pericolose sono le circostanze in cui una persona è esposta ad almeno un pericolo. L'esposizione di una persona è spesso la conseguenza dello svolgimento di una mansione sulla macchina.

Alcuni esempi di situazioni pericolose sono:

- a) lavoro in prossimità di parti in movimento;
- b) esposizione all'eiezione di parti;
- c) lavoro sotto a un carico;
- d) lavoro vicino a oggetti o materiali a temperature estreme; e
- e) esposizione dell'operatore ai pericoli generati dal rumore.

In pratica, le situazioni pericolose sono spesso descritte in termini di mansioni o svolgimento di mansioni (carico/scarico manuale dei pezzi da lavorare in una pressa, ricerca di guasti in presenza di tensione elettrica, ecc.)

Quando si descrive una situazione pericolosa, si dovrebbe garantire che la situazione analizzata sia chiaramente definita con le informazioni disponibili (mansione svolta, pericolo, zona pericolosa).

Il prospetto B.3 contiene un elenco di mansioni che possono dar luogo a situazioni pericolose in caso di esposizione ad uno o più pericoli tra quelli presentati nel prospetto B.1.

| Fasi del ciclo di vita di una macchina | Esempi di mansioni |
|---|---|
| Trasporto | <ul style="list-style-type: none">- Sollevamento- Carico- Imballaggio- Trasporto- Scarico- Disimballaggio |
| Montaggio e installazione Messa in funzione | <ul style="list-style-type: none">- Regolazioni della macchina e dei suoi componenti- Montaggio della macchina- Collegamento al sistema di smaltimento (per esempio, sistema di scarico, impianto di smaltimento dell'acqua)- Collegamento alla fonte di energia (per esempio, alimentazione elettrica, aria compressa)- Dimostrazione- Alimentazione, riempimento, carico di fluidi (per esempio, lubrificante, grasso, colla)- Installazione di recinzioni- Fissaggio, ancoraggio- Predisposizioni per l'installazione (per esempio, fondazioni, isolamento dalle vibrazioni)- Azionamento della macchina senza carico- Prove- Verifiche con carico o carico massimo |
| Messa a punto Addestramento/programmazione e/o cambio di processo | <ul style="list-style-type: none">- Regolazione e messa a punto dei dispositivi di protezione e di altri componenti- Regolazione e messa a punto o verifica dei parametri funzionali della macchina (per esempio, velocità, pressione, forza, limiti di corsa)- Bloccaggio/serraggio del pezzo da lavorare- Alimentazione, riempimento, carico di materie prime- Prove funzionali, verifiche- Montaggio o sostituzione di utensili, messa a punto di utensili- Verifica della programmazione- Verifica del prodotto finale |

| Fasi del ciclo di vita di una macchina | Esempi di mansioni |
|---|--|
| Funzionamento | <ul style="list-style-type: none"> - Bloccaggio/serraggio del pezzo da lavorare - Controllo/ispezione - Guida della macchina - Alimentazione, riempimento, carico di materie prime - Carico/scarico manuale - Piccole regolazioni e impostazione dei parametri funzionali della macchina (per esempio, velocità, pressione, forza, limiti di corsa) - Piccoli interventi durante il funzionamento (per esempio, eliminazione di materiale di scarto, eliminazione degli inceppamenti, pulizia localizzata) - Azionamento di comandi manuali - Riavviamento della macchina dopo un arresto/un'interruzione - Sorveglianza - Verifica del prodotto finale |
| Pulizia Manutenzione | <ul style="list-style-type: none"> - Regolazioni - Pulizia e disinfezione - Smantellamento/smontaggio di parti, componenti, dispositivi della macchina - Manutenzione ordinaria - Isolamento e dissipazione di energia - Lubrificazione - Sostituzione di utensili - Sostituzione di parti usurate - Ripristino - Ripristino del livello dei fluidi - Verifica di parti, componenti, dispositivi della macchina |
| Ricerca ed eliminazione delle avarie | <ul style="list-style-type: none"> - Regolazioni - Smantellamento/smontaggio di parti, componenti, dispositivi della macchina - Ricerca delle avarie - Isolamento e dissipazione di energia - Ripristino dopo guasti dei dispositivi di comando e di protezione - Ripristino dopo inceppamento - Riparazione - Sostituzione di parti, componenti e dispositivi della macchina - Soccorso di persone intrappolate - Ripristino - Verifica di parti, componenti, dispositivi della macchina |
| Messa fuori servizio Smantellamento | <ul style="list-style-type: none"> - Scollegamento e dissipazione di energia - Messa fuori servizio - Sollevamento - Carico - Imballaggio - Trasporto - Scarico |
| <p>Nota Queste mansioni possono riguardare la macchina o parti di essa.</p> | |

B4. Esempi di eventi pericolosi

Il prospetto B.4 fornisce esempi di eventi pericolosi che possono verificarsi nel campo delle macchine.

Un evento pericoloso può avere cause diverse. Per esempio, il contatto con parti in movimento dovuto ad un avviamento inatteso può essere causato dall'attuazione involontaria di un dispositivo di comando o da un'avaria del sistema di comando.

Una causa può, a sua volta, essere il risultato di un altro evento o di una combinazione di eventi (catena di eventi).

| Origine legata a | Evento pericoloso | Punto della presente norma internazionale |
|---|---|---|
| Forma e/o finitura superficiale di parti accessibili della macchina | <ul style="list-style-type: none"> - Contatto con superfici ruvide - Contatto con spigoli e angoli vivi, parti sporgenti | 6.2.2.1 |
| Parti mobili della macchina | <ul style="list-style-type: none"> - Contatto con parti in movimento - Contatto con estremità rotanti | 6.2.2, 6.2.14, 6.2.15 Da 6.3.1 a 6.3.3 Da 6.3.5.2 a 6.3.5.4 Da 6.4.3 a 6.4.5 |
| Energia cinetica e/o energia potenziale (gravità) della macchina, parti della macchina, utensili e materiali utilizzati, lavorati, trattati | <ul style="list-style-type: none"> - Caduta o eiezione di oggetti | 6.2.3, 6.2.5 da 6.2.10 a 6.2.12 6.3.2.1, 6.3.2.2 6.3.2.7 6.3.3 6.3.5.2, 6.3.5.4, 6.3.5.5 6.4.4, 6.4.5 |
| Stabilità della macchina e/o parti della macchina | <ul style="list-style-type: none"> - Perdita di stabilità | 6.2.3 a) e b) 6.2.6 6.3.2.6, 6.3.2.7 Da 6.4.3 a 6.4.5 |
| Resistenza meccanica di parti della macchina, utensili, ecc. | <ul style="list-style-type: none"> - Rottura durante il funzionamento | 6.2.3 a) e b) 6.2.11, 6.2.13 6.3.2, 6.3.2.7 Da 6.3.3.1 a 6.3.3.3 6.3.5.2, 6.4.4, 6.4.5 |
| Attrezzatura pneumatica, idraulica | <ul style="list-style-type: none"> - Spostamento di elementi in movimento - Eiezione di fluidi ad alta pressione - Movimenti incontrollati | 6.2.3 a) e b) 6.2.10, 6.2.13, 6.3.2.7 Da 6.3.3.1 a 6.3.3.3 6.3.5.4, 6.4.4, 6.4.5 |
| Equipaggiamento elettrico | <ul style="list-style-type: none"> - Contatto diretto - Scarica distruttiva - Arco elettrico - Incendio - Contatto indiretto - Cortocircuito | 6.2.4 a) 6.2.9, 6.2.12 6.3.2, 6.3.3, 6.3.5.4 6.4.4, 6.4.5 |
| Sistema di comando | <ul style="list-style-type: none"> - Caduta o eiezione di una parte mobile della macchina o di un pezzo da lavorare bloccato dalla macchina - Impossibilità di fermare parti in movimento - Azione della macchina derivante dall'inibizione (neutralizzazione o guasto) dei dispositivi di protezione - Movimenti incontrollati (comprese variazioni di velocità) - Avviamento involontario/inatteso - Altri eventi pericolosi dovuti a guasto(i) o progettazione inadeguata del sistema di comando | 6.2.5 Da 6.2.11 a 6.2.13 Da 6.3.5.2 a 6.3.5.4 Da 6.4.3 a 6.4.5 |
| Materiali e sostanze o fattori fisici (temperatura, rumore, vibrazioni, radiazioni e ambiente) | <ul style="list-style-type: none"> - Contatto con oggetti ad alte o basse temperature - Emissione di sostanze potenzialmente pericolose - Emissione di rumore a livelli che possono essere pericolosi - Emissione di rumore a livelli che possono interferire con le comunicazioni verbali o i segnali acustici - Emissione di vibrazioni a livelli che possono essere pericolosi - Emissione di campi di radiazioni che possono essere pericolosi - Condizioni ambientali difficili | 6.2.2.2 6.2.3 c) 6.2.4 6.2.8 6.3.1 6.3.3.2 6.3.4 Da 6.4.3 a 6.4.5 |
| Progettazione della postazione di lavoro e/o del processo di lavoro | <ul style="list-style-type: none"> - Sforzo eccessivo - Errori umani/comportamenti scorretti (involontari e/o volontari indotti dalla progettazione) - Perdita di visibilità diretta dell'area di lavoro - Posture dolorose e stancanti - Operazioni ripetitive ad alta frequenza | 6.2.2.1 6.2.7, 6.2.8 6.2.11.8 6.3.5.5, 6.3.5.6 Da 6.4.3 a 6.4.5 |