

CONVEGNO NAZIONALE SICUREZZA 2026 – MACCHINE

Un requisito di sicurezza, diverse soluzioni: la valutazione del rischio per una sicurezza applicata

Criticità legate alla visibilità nell'uso delle attrezzature di lavoro: esperienze di vigilanza

Dott. Antonio Simone - AUSL della Romagna



Visibilità: Concetto Trasversale della Sicurezza

La visibilità è un elemento fondamentale per la sicurezza, intesa come la capacità di **vedere chiaramente l'ambiente circostante** ("vedere") e di **essere percepiti dagli altri** ("essere visti"). L'apparato visivo trasmette le immagini al cervello, il quale acquisisce informazioni idonee ad effettuare valutazioni e individuare i pericoli.

Vedere

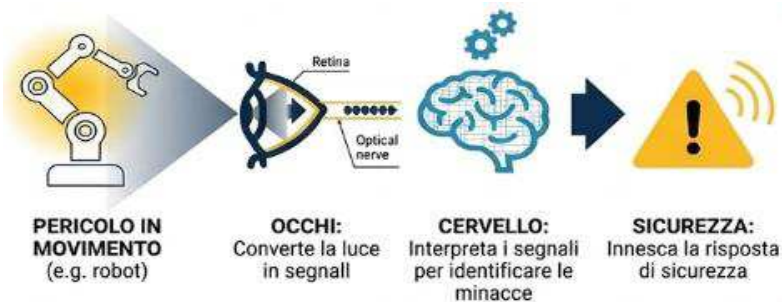
Capacità di percepire chiaramente l'ambiente circostante, i segnali e i pericoli presenti nell'area di lavoro.

Essere Visti

Capacità di essere percepiti dagli altri lavoratori, fondamentale per prevenire collisioni e incidenti.

Valutazione del Rischio

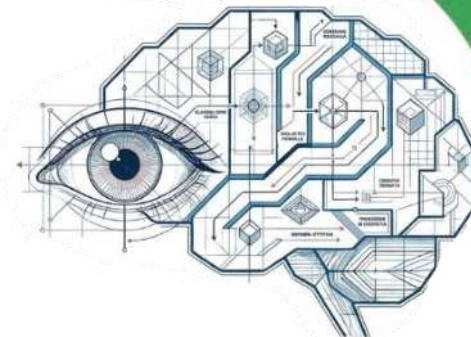
Il cervello valuta il rischio bilanciando la paura immediata con la logica, in un processo continuo tra emozioni istintive e analisi razionale.



Il Senso della Vista nei Lavoratori

D.LGS 81/2008

...non è scontato...



Art. 18, c.1 D.Lgs. 81/08

Scelta Operatori: Il Datore di Lavoro (DDL) affida i compiti tenendo conto delle capacità e condizioni dei lavoratori, incluse quelle visive.

Art. 71 D.Lgs. 81/08

Scelta Mezzi: Il DDL sceglie i mezzi tenendo conto delle condizioni specifiche di lavoro e dei rischi ambientali.

Art. 41 D.Lgs. 81/08

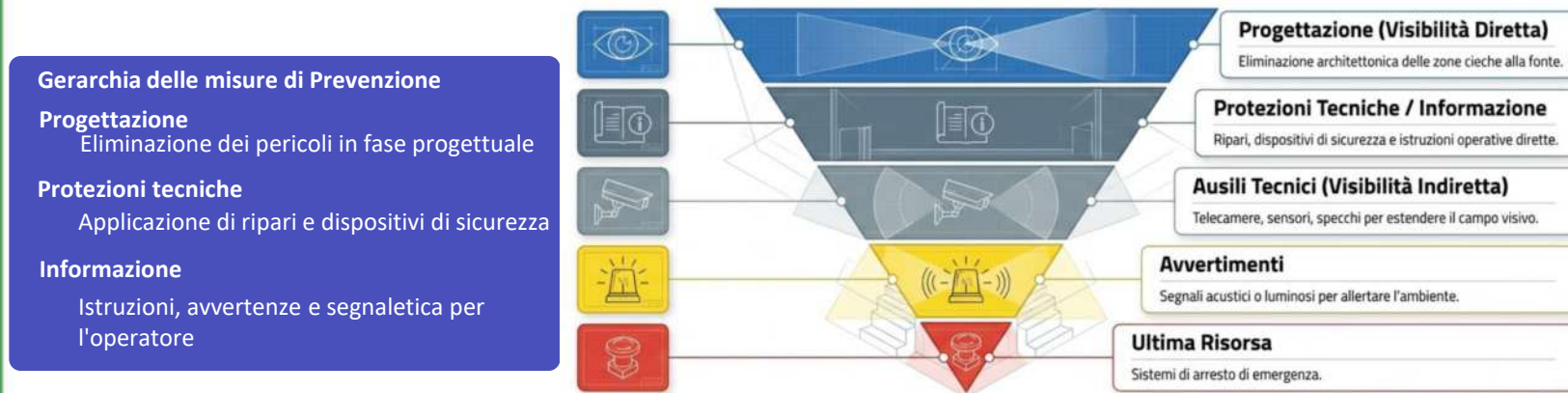
Sorveglianza Sanitaria: Il Medico Competente (MC) garantisce l'idoneità psico-fisica alla mansione.



La conformità tecnica della macchina non può essere separata dalle caratteristiche fisiche e psicofisiche dell'operatore e/o del conducente.

Direttiva macchine – «Gerarchia della Sicurezza» per la Visibilità

La visibilità non è un'opzione, ma un requisito fondamentale. L'operatore deve controllare in modo sicuro la macchina e l'area di lavoro in particolare le «zone pericolose» e se non è possibile trovare alternative tecniche e/o organizzative oltre a possedere informazioni per l'utilizzo e conoscere i Rischi Residui (pittogrammi).



Uso Ragionevolmente Prevedibile

La macchina deve essere sicura non solo nell'uso corretto, ma anche in relazione ai **comportamenti prevedibili dell'operatore**, compresi errori, distrazioni o utilizzi impropri. Ad esempio, se un operatore potrebbe rimuovere una protezione per velocizzare il lavoro, il progettista deve prevedere questa eventualità con interblocchi o arresti automatici.

Visibilità Diretta

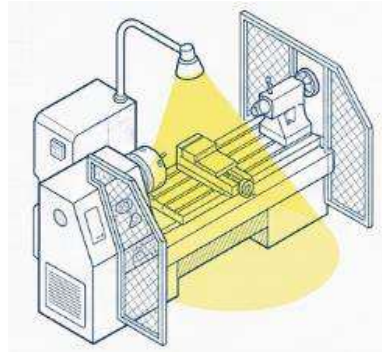
ALLEGATO I – D.LGS. 17/2010

UNI EN ISO 12100:2010

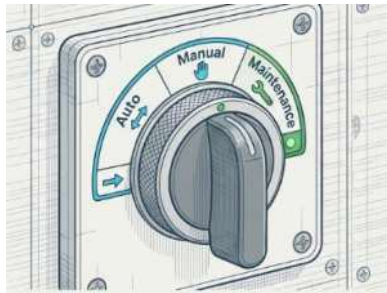
UNI EN ISO 14120:2015

Punto 1.1.4 – Illuminazione

- **Adeguate** alle operazioni da svolgere.
- **Integrata** se non sufficiente senza creare ombre, riflessi o abbagliamenti.



Punto 1.2.5 – Selezione del Modo di Comando



Riguarda la gestione delle diverse modalità operative (automatico, manuale, manutenzione). Al posto di comando l'operatore deve sempre avere il **controllo diretto e consapevole** degli elementi su cui agisce.

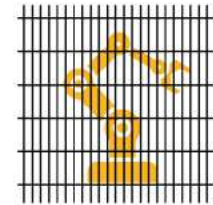
Modalità Passo Passo (Inching/Jog) – UNI EN ISO 12100:2010, punto 6.2.11.9: consente il movimento della macchina a impulsi per piccoli avanzamenti controllati, attivati solo tramite azione volontaria dell'operatore. Riduce il rischio di movimenti improvvisi nelle fasi di regolazione e manutenzione.

Punto 1.1.6 – Ergonomia

Progettare le macchine con un campo visivo sufficiente idoneo a ridurre l'affaticamento e gli errori operativi.

Punto 1.4 – Ripari e Dispositivi di Protezione

I ripari impediscono il contatto accidentale con le parti pericolose. Possono essere fissi oppure mobili con sistemi di interblocco. Un aspetto fondamentale è il **mantenimento della visibilità**: l'operatore deve poter controllare il processo produttivo senza esporsi a rischi.



Vertical grid



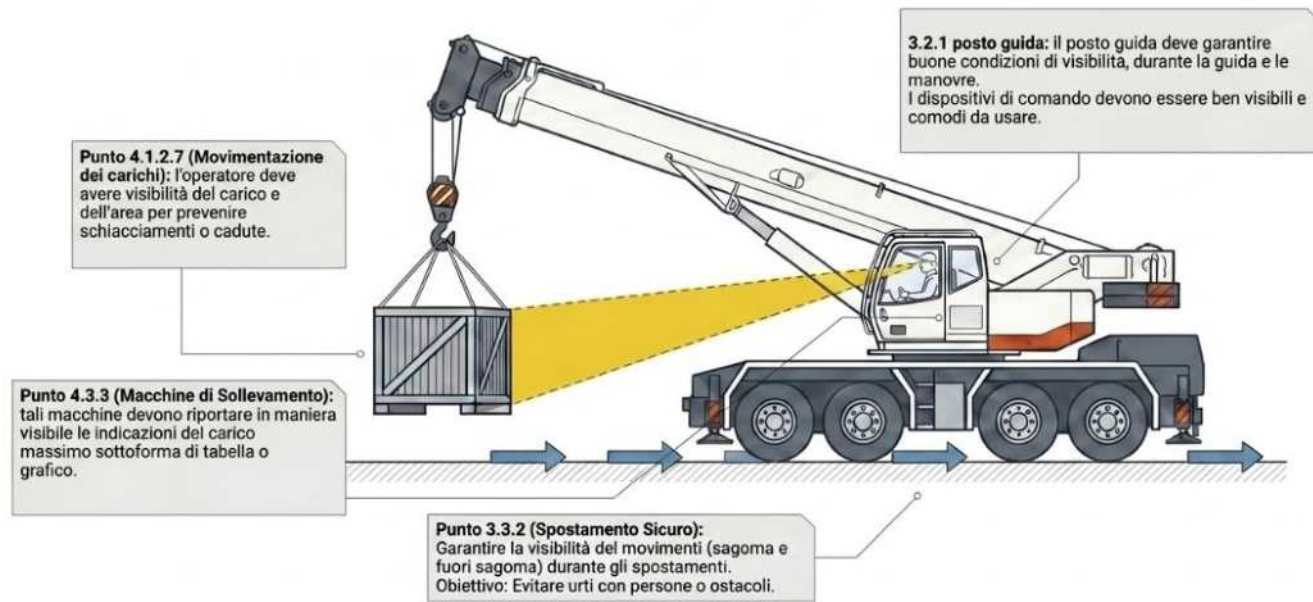
Horizontal grid

Ripari – UNI EN ISO 14120:2015, Sicurezza del macchinario - Ripari - Requisiti generali per la progettazione e la costruzione di ripari fissi e mobili

Visibilità Diretta — Macchine Mobili

ALLEGATO I – D.LGS. 17/2010

UNI EN ISO 12100:2010



La **UNI EN ISO 12100:2010** al **punto 6.2.2.1** considera i fattori geometrici e gli aspetti fisici della macchina, in particolare quando il funzionamento richiede un controllo diretto da parte dell'operatore: area di avanzamento, zona di movimentazione dei carichi sollevati e area di contatto dell'utensile con il materiale da lavorare.



Informazioni Dirette (Operative)

ALLEGATO I – D.LGS. 17/2010

UNI EN ISO 12100:2010



Le informazioni di sicurezza possono essere fornite direttamente sulla macchina, se del caso in pittogrammi.



La macchina deve essere munita di indicatori necessari per il funzionamento sicuro. Dal posto di comando l'operatore deve poter leggere i suddetti indicatori

Visibilità Indiretta (punto 3.2.1) e Ausili di avvertimento (punto 3.6.1 e 3.3.1)



La UNI EN ISO 12100:2010 al punto 6.4.3 conferma che i mezzi di informazione e avvertimento devono essere facilmente riconoscibili, comprensibili e coerenti con il rischio da segnalare. Tali dispositivi **non sostituiscono** le misure di sicurezza intrinseca o le protezioni tecniche, ma rappresentano un'integrazione necessaria per ridurre i rischi residui.

Avvertenze per l'utilizzatore: Manuale d'Uso e Segnaletica di Sicurezza

Il manuale di uso e manutenzione è un elemento fondamentale per la conformità ai requisiti della **Direttiva Macchine** (D.Lgs. 17/2010) e alla **UNI EN ISO 12100:2010**. Non è un semplice documento informativo: è una vera misura di protezione nel processo di riduzione del rischio.



Contenuto Obbligatorio del Manuale

- Dati identificativi e dichiarazione CE di conformità
- Trasporto, installazione e avviamento
- Uso corretto e limiti di utilizzo
- Manutenzione ordinaria e straordinaria
- Procedure di emergenza e arresto in sicurezza
- Descrizione dei **rischi residui** (organi in movimento, superfici calde, tensione elettrica, rumore)



Il manuale deve essere redatto nella lingua del Paese di utilizzo e accompagnare obbligatoriamente la macchina alla vendita o messa in servizio.

Pittogrammi di Sicurezza

I pittogrammi (conformi a **ISO 7010** e **ISO 7000**) sono strumenti immediati di comunicazione: devono essere comprensibili, visibili e duraturi, anche per personale che non comprenda la lingua del manuale.



Rosso — Divieti

Divieti e arresti di emergenza



Giallo — Pericolo

Situazioni di pericolo o attenzione



Blu — Obblighi

Uso di dispositivi di protezione individuale

Ai sensi della **D.Lgs 17/2010 (Allegato I, punti 1.7.2 e 1.7.4)**, qualora, a seguito della valutazione dei rischi, permangano rischi residui, il costruttore è tenuto a segnalarli mediante appositi pittogrammi applicati sulla macchina e a riportarli nel libretto di uso e manutenzione.

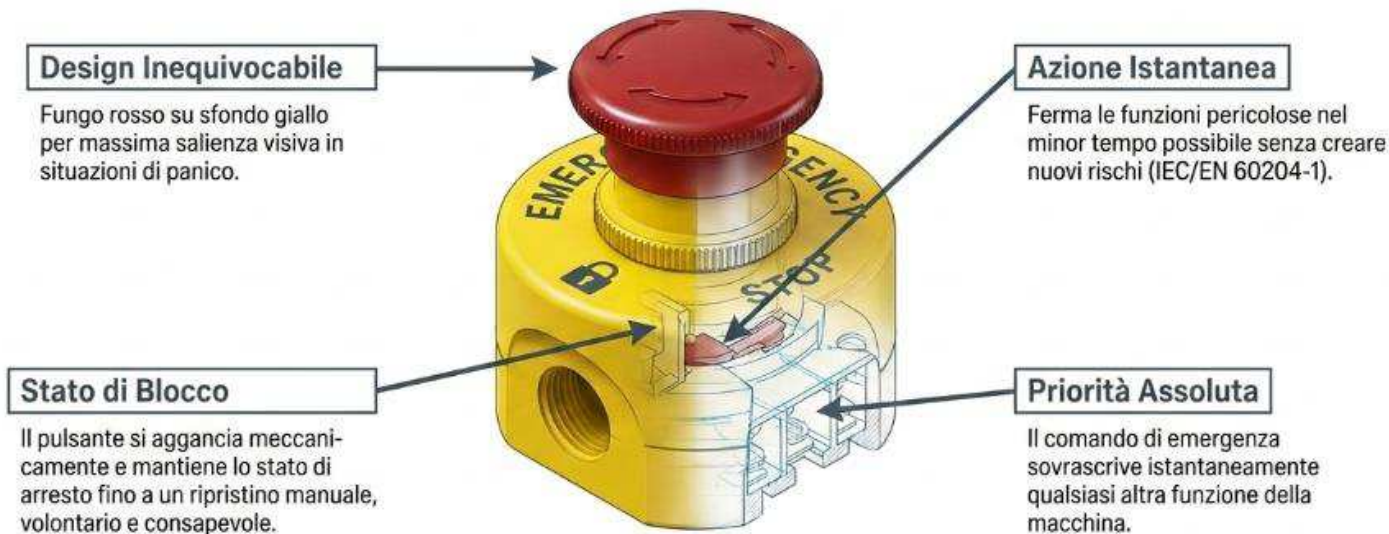
Pulsante di Arresto di Emergenza

ALLEGATO I – D.LGS. 17/2010

IEC/EN 60204-1

UNI EN ISO 13850:2015

Il punto 1.2.4.3 dell'Allegato I del D.Lgs. 17/2010 riguarda il comando di arresto di emergenza, uno dei requisiti fondamentali per la sicurezza delle macchine. Questo dispositivo ha la funzione di portare rapidamente la macchina in condizioni di sicurezza quando si verifica una situazione pericolosa improvvisa o non controllata.



UNI EN ISO 13850:2015

Norma specifica per la funzione di arresto di emergenza. Stabilisce i principi di progettazione: identificabilità, arresto rapido senza nuovi rischi, mantenimento dello stato di arresto fino al reset manuale, progettazione ergonomica per l'azionamento in condizioni di urgenza.

IEC/EN 60204-1

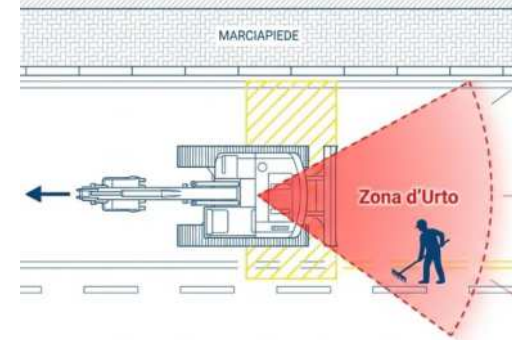
Sicurezza del macchinario — equipaggiamento elettrico delle macchine. Fornisce indicazioni tecniche sui requisiti elettrici e funzionali del circuito di arresto di emergenza: ridondanza, affidabilità e capacità di interrompere in sicurezza l'alimentazione ai sistemi pericolosi.

Caso di Infortunio #1#: Escavatore Idraulico — Dinamica dell'Accaduto

MACCHINA MOBILE

CANTIERE STRADALE

L'infortunio si è verificato durante lavori di stesura di conglomerato bituminoso su un marciapiede, in un contesto di cantiere stradale caratterizzato dalla presenza contemporanea di operatori a terra e macchine operatrici in movimento.



Contesto Operativo

Due lavoratori eseguivano manualmente la distribuzione e regolarizzazione del materiale mediante rastrello, operando in prossimità diretta dell'area di manovra dell'escavatore idraulico.

1

Attività della Macchina

L'escavatore era impiegato per il sollevamento e il deposito del conglomerato a terra, attività che richiedeva continue manovre di avanzamento e retromarcia per il corretto posizionamento della benna.

2

Momento Critico

Durante una manovra di retromarcia, uno degli operatori a terra si trovava in prossimità del marciapiede, in una zona non completamente visibile dal conducente.

3

L'Evento

L'escavatore urtava il lavoratore con i cingoli in movimento, causando l'investimento. Si evidenzia una sovrapposizione tra area operativa della macchina e area di presenza del personale a piedi.

4



La dinamica evidenzia una **sovrapposizione critica** tra area operativa della macchina e area di presenza del personale a piedi, in condizioni di visibilità limitata e senza adeguato controllo delle manovre.

Caso di Infortunio #1#: Escavatore Idraulico — Criticità Ricontrate

Dalle verifiche effettuate è emerso che la macchina risultava efficiente dal punto di vista funzionale: i comandi di marcia avanti e indietro, il sistema di frenata, lo stazionamento e il segnale luminoso sul tettuccio erano regolarmente funzionanti. Anche il segnale acustico di retromarcia risultava funzionante. Tuttavia, sono emerse criticità rilevanti sotto il profilo della sicurezza operativa.

Assenza Specchietto Retrovisore

L'escavatore non era dotato di specchietto retrovisore per il conducente, elemento fondamentale nelle fasi di manovra per consentire il controllo delle aree non direttamente visibili, in particolare durante la retromarcia.

Mancanza del Moviere

Non risulta che fosse presente una procedura organizzativa di controllo delle manovre, come la figura del **moviere**, che avrebbe potuto regolare i movimenti della macchina e coordinare la presenza degli operatori a terra.

Ambiente Operativo Promiscuo

La combinazione di macchine in movimento e operatori a piedi nella stessa area, senza separazione fisica o procedurale, ha determinato una condizione di rischio non adeguatamente presidiata durante la movimentazione in retromarcia.



**Squadra
addestrata
per l'ambiente
operativo**



**Aggiunta
tecnologia
visiva e
sensori**



**Mancanza
specchi
retrovisori,
Zone cieche**



**Ambiente di lavoro
promiscuo,
No moviere**

Caso di Infortunio #1#: Escavatore Idraulico — Valutazioni

D.LGS. 17/2010

UNI EN ISO 12100: 2010

D.Lgs 81/2008

UNI EN 474- 1: 2022

Valutazione operativa

- Assenza del moviere: prevista la sua presenza nel Piano Operativo di Sicurezza (POS) (**Art.100 c.3**);
- Manuale d'uso: prevede in caso di visibilità insufficiente il supporto di un secondo operatore (**Art.71 c.4**);



SICUREZZA

Prevenzione degli incidenti durante le manovre di retromarcia e rotazione

- Il personale che si trova in prossimità della macchina potrebbe essere investito durante lo spostamento in retromarcia o essere colpito dalla torretta in rotazione, con il conseguente rischio di gravi infortuni, anche mortali. Per evitare incidenti durante la retromarcia e la rotazione:
 - PRIMA DI EFFETTUARE MANOVRE DI RETROMARCIA O ROTAZIONE, assicurarsi sempre che non vi sia nessuno in prossimità della macchina. FAR ALLONTANARE IL PERSONALE PRESENTE DAL RAGGIO D'AZIONE DELLA MACCHINA;

- mantenere sempre l'allarme di traslazione in perfette condizioni di esercizio (se in dotazione); PRESTARE SEMPRE ATTENZIONE ALLA PRESENZA DI EVENTUALI PERSONE NELL'AREA DI LAVORO. UTILIZZARE L'AVVISATORE ACUSTICO O ALTRI DISPOSITIVI PER AVVISARE LE PERSONE CIRCOSTANTI DELL'IMMINENTE AZIONAMENTO DELLA MACCHINA;
- IN CASO DI SCARSA VISUALE, ESEGUIRE LA RETROMARCIA CON L'AUSILIO DI UN ADDETTO ALLE SEGNALAZIONI. FARE IN MODO CHE L'ADDETTO ALLE SEGNALAZIONI SIA SEMPRE BEN VISIBILE.

Caso di Infortunio #1#: Escavatore Idraulico — Valutazioni

Valutazione tecnica:

- Assenza degli specchietti retrovisori: Il costruttore prevede lo specchietto come “di serie”;

● Accessori di serie ○ Accessori opzionali	
TORRETTA	
Selettore ausiliario della portata	○
Leva funzioni ausiliarie (AFL)	○
Valvola di sicurezza sovraccarico per funzione ausiliaria	○
Pompa di rifornimento elettrica	○
Accumulatore pilotaggio	○
Specchio retrovisore	●
Silenziatore di scarico a tubo verticale	●
Vano porta attrezzi	●
Contrappeso aggiuntivo da 200 kg	●
ATTREZZI ANTERIORI	
Tubazioni supplementari per circuito accessori	○
Tubazioni aggiuntive	●
Boccole HN	●
Valvola antirottura flessibili	○
Braccio di penetrazione da 1,38 m	○
VARIE	
Impianto antifurto*	○

D.LGS. 17/2010

UNI EN ISO 12100: 2010

D.Lgs 81/2008

UNI EN 474- 1: 1997 e 2022



- La norma tecnica di riferimento **EN 474** prevede l'obbligo degli specchietti retrovisori conformi alla norma **ISO 14401** (o in alternativa telecamere, monitor o sistemi di visione indiretta);
- il datore di lavoro, non ha fornito attrezzature idonee ai fini della S.S. e adeguate al lavoro da svolgere, in modo da adattare le attrezzature al contesto specifico di lavoro (**Art. 71 c.1**).

4.7

Visibilità

4.7.1

Campo visivo dell'operatore

La forma e la posizione del posto dell'operatore devono essere tali da garantire all'operatore visibilità sufficiente della zona di guida e della zona di lavoro della macchina (vedere ISO 5006-1, ISO 5006-2, ISO 5006-3). Per ovviare a una visione diretta insufficiente, devono essere previsti dei dispositivi supplementari, quali **specchietti**, congegni a ultrasuoni o dispositivi video.

Se vengono usati **specchietti** retrovisori esterni, questi devono garantire una sufficiente visibilità.

Il finestrino anteriore e, se necessario, quello posteriore, devono essere dotati di tergicristallo e di lavacrystallo motorizzati. Deve essere previsto un sistema di sbrinamento dei finestrini anteriori della cabina.

Caso di Infortunio #2#: Macchina da Stampa — Dinamica dell'Accaduto

MACCHINA FISSA

MANUTENZIONE E PULIZIA

L'infortunio si è verificato durante un'attività di manutenzione e pulizia su una **macchina da stampa industriale a bobina (rotativa)**, dotata di rulli controrotanti. Per consentire l'intervento, i ripari mobili interbloccati erano stati aperti o disattivati, permettendo l'accesso diretto alla zona pericolosa.

Contesto Operativo

Due lavoratori stavano effettuando le operazioni di pulizia sul rullo della macchina da stampa, azionando e arrestando la stessa con comando automatico per permettere l'avanzamento del rullo e completare la pulizia.

Momento Critico

Durante la pulizia dei rulli, con le mani dell'operatore a contatto con le parti in movimento, il comando verbale di avanzamento è stato interpretato in modo errato, data l'elevata rumorosità del luogo, causando l'avvio della macchina in modalità continua e a velocità nominale.

1

2

3

4

Attività della Macchina

La macchina risultava in modalità di funzionamento standard produttiva, non in configurazione specifica di manutenzione. Non erano attive misure aggiuntive come la velocità ridotta o il comando ad azione mantenuta. I ripari mobili interbloccati risultavano aperti o disattivati.

L'Evento

L'attivazione improvvisa dei rulli ha determinato il trascinamento del materiale utilizzato per la pulizia e, successivamente, della mano dell'operatore, provocandone lo schiacciamento.

Caso di Infortunio #2#: Macchina da Stampa — Criticità Ricontrate

Dall'analisi emergono diverse criticità tecniche e organizzative che hanno concorso alla determinazione dell'evento infortunistico. La combinazione di fattori tecnici, comunicativi e procedurali ha creato una condizione di rischio non gestita.

Modalità standard e non manutenzione

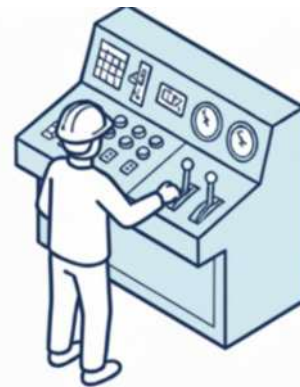
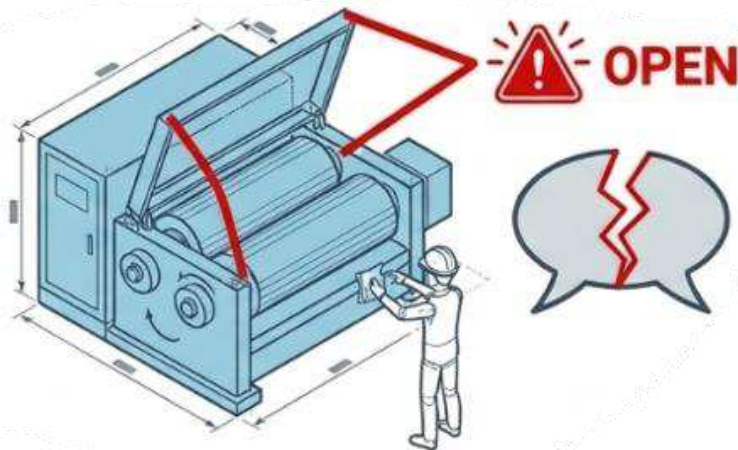
La macchina risultava dotata di selettore di comando idoneo a consentire il funzionamento con i dispositivi di protezione disattivati/esclusi, mediante pulsantiera esterna ad azione volontaria continuata (**uomo presente**) oltre che sotto **controllo diretto** dell'operatore.

Cortocircuito comunicativo

L'**attivazione** e l'arresto della macchina risultavano affidati esclusivamente a **comunicazioni verbali** tra gli operatori coinvolti nelle operazioni, in un contesto ambientale caratterizzato da elevata rumorosità tale da poter compromettere la chiarezza e l'efficacia delle comunicazioni stesse, con conseguente aumento del rischio di errate manovre o mancato coordinamento operativo.

Formazione e informazione

Gli operatori non conoscevano in modo adeguato le corrette procedure da adottare durante le attività di manutenzione della macchina, come previste dal manuale d'uso e manutenzione del costruttore.



Caso di Infortunio #2#: Macchina da stampa — Valutazioni

D.LGS. 17/2010

UNI EN ISO 12100: 2010

D.LGS 81/2008

Il caso evidenzia il rischio tipico delle macchine con organi in movimento accessibili durante la manutenzione. In queste condizioni, la sicurezza deve essere garantita non solo dalle protezioni fisiche, ma anche dalla **corretta selezione della modalità di funzionamento**.

Valutazione tecnica:

- La macchina era dotata di selettore per le attività di manutenzione e di un comando a filo per consentire un movimento della macchina con azione mantenuta a velocità ridotta e sotto il **controllo visivo** dell'operatore (**RES 1.2.5. D.Lgs 17/2010**) (**UNI EN 12100:2010** punto **6.2.11.9**);
- Il manuale d'uso prevede la modalità «manutenzione» con ripari aperti e comando esterno con controllo diretto e consapevole dell'operatore.



Valutazione operativa

- Mancato rispetto delle procedure di sicurezza per la fase di manutenzione in relazione a quanto riportato nel manuale d'uso e manutenzione (**Art. 71 c.4**);
- Carenza di formazione e informazione degli operatori per le fasi di manutenzione della macchina (**Art. 71 c.7 lett. b**).



**La visibilità è una responsabilità
del costruttore e del DDL ?**

**Se la macchina è conforme il
Datore di Lavoro deve fare
delle valutazioni ulteriori?**



**Quanto incidono le
condizioni ambientali ?**

**Quanto pesano le condizioni
psico/ fisiche del lavoratore?**



**La sicurezza nell'uso delle macchine nasce
dalla formazione, si rafforza con l'attenzione
e si mantiene con la responsabilità.**

grazie per l'attenzione