

Le soluzioni costruttive implementate sulle perforatrici alla luce delle novità introdotte dalla EN 16228

Milano, 2 dicembre 2015

Ing. Paolo Dinale



UCoMESA

Unione costruttori macchine edili,
stradali, minerarie ed affini

Federata



ANIMA®

FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI
DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE



CONFINDUSTRIA

Il **13 febbraio 2015** è stato pubblicato un nuovo elenco delle norme armonizzate comprendente la serie delle **EN 16228**, che sono entrate in vigore lo stesso giorno, nello stesso tempo le EN 791 e EN 996 non forniscono più la presunzione di conformità.





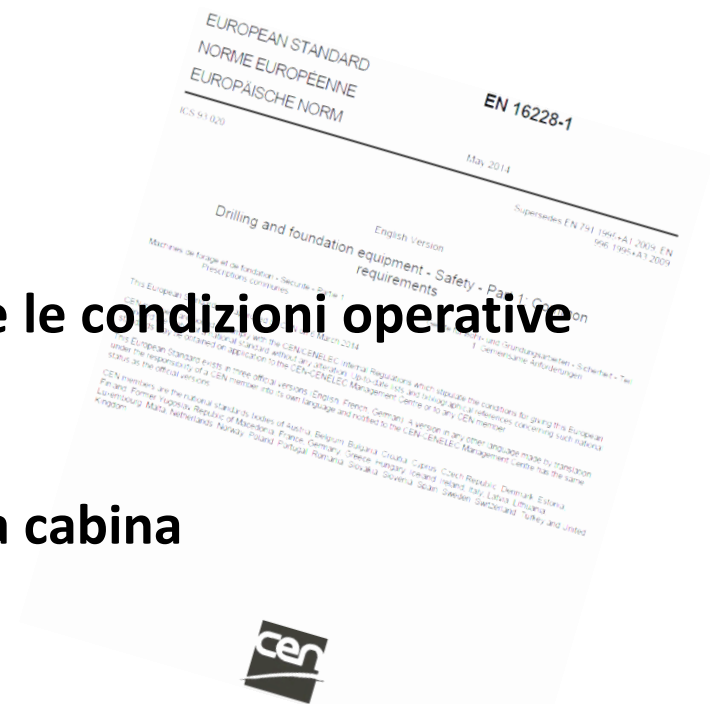
La serie delle norme **EN 16228**: Attrezzature per perforazioni e fondazioni è costituita da sette parti.

Parte 1	Prescrizioni generali
Parte 2	Perforatrici mobili per lavori di ingegneria civile e geotecnica e per l'industria mineraria ed estrattiva
Parte 3	Attrezzature per perforazione orizzontale direzionata (HDD)
Parte 4	Attrezzature per fondazioni
Parte 5	Attrezzature per diaframmi
Parte 6	Attrezzature per jetting, cementazione e iniezione
Parte 7	Attrezzature ausiliarie intercambiabili



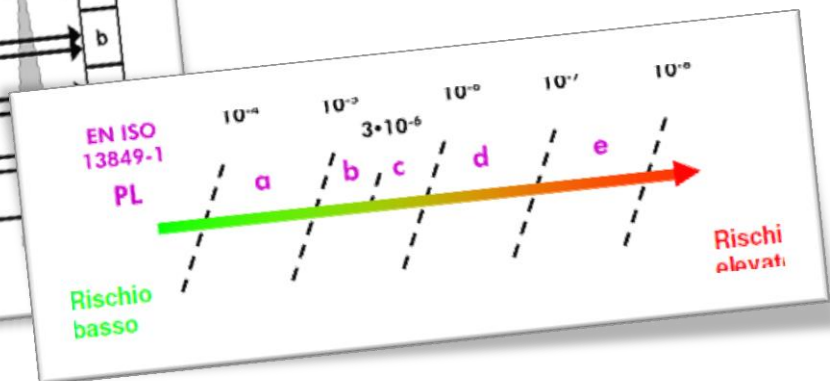
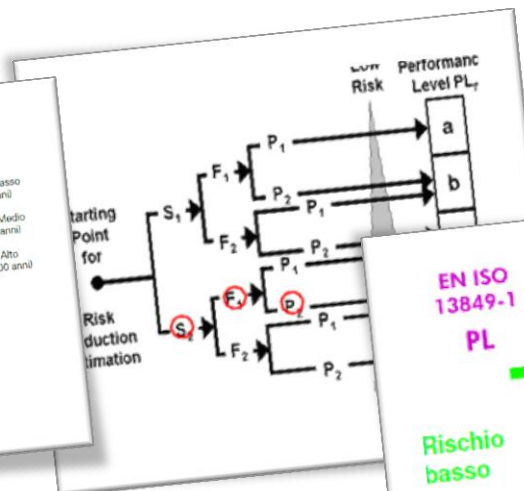
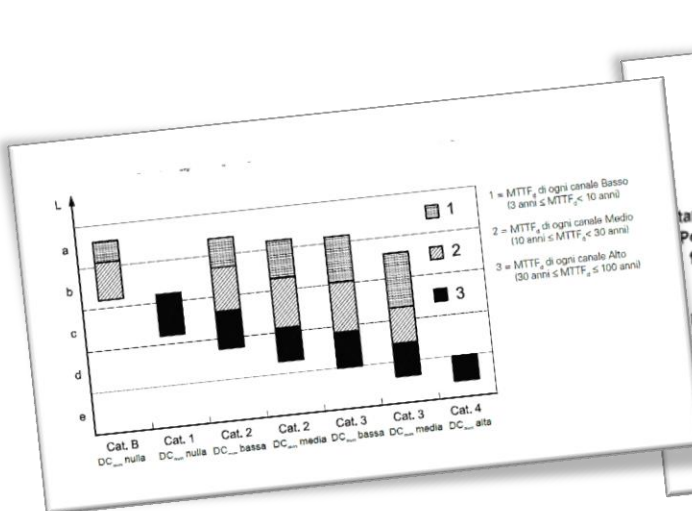
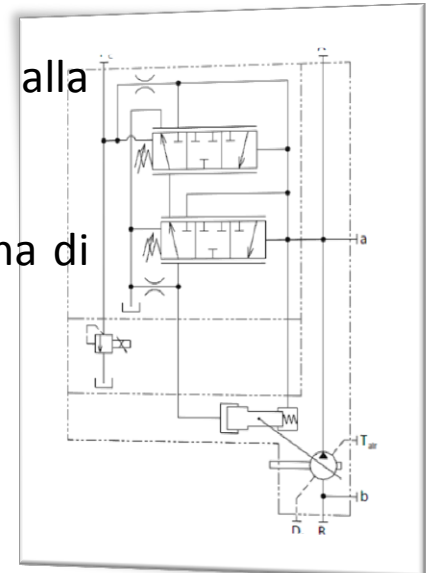
La nuova norma ha introdotto molte novità per le quali i costruttori hanno dovuto attuare molteplici soluzioni, spesso non evidenti sulle macchine, ma che hanno richiesto considerevoli ore di sviluppo e di implementazione:

- **Nuovi requisiti per i calcoli strutturali**
- **Verifiche di stabilità più approfondite**
- **Sistemi di accesso alla macchina in tutte le condizioni operative**
- **Limitatori di movimento**
- **Migliorie per la visibilità operatore dalla cabina**
- **Nuovi test per la messa in servizio**



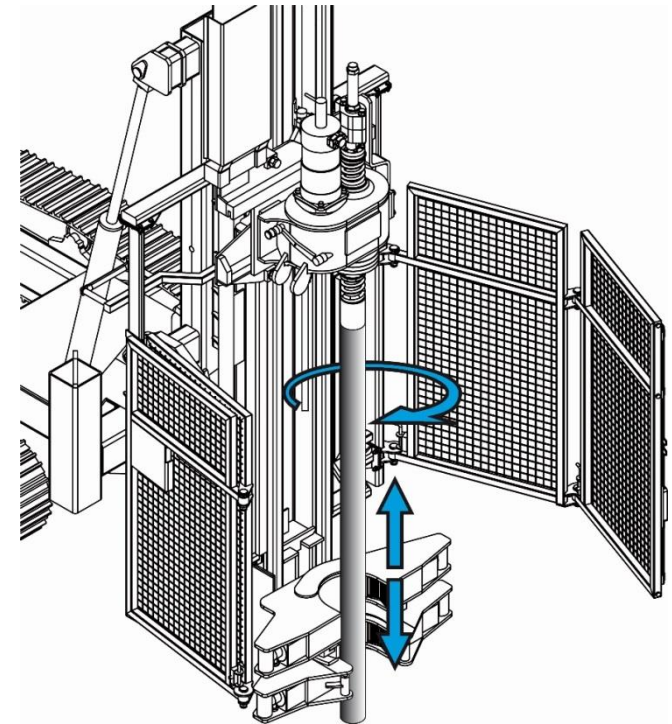
- Maggiore sicurezza funzionale dei sistemi di comando

- Garantire affidabilità dei sistemi di comando legati alla sicurezza.
- Attenzione alla scelta dei componenti e analisi della catena di comando.
- Raggiungimento di un determinato livello di PL

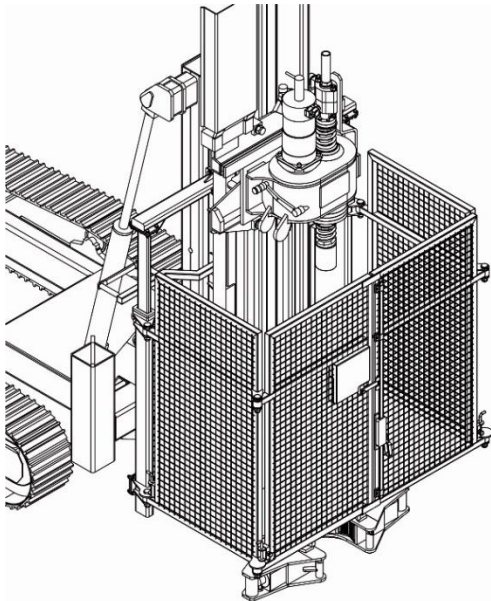


- Protezioni degli elementi mobili coinvolti nel processo operativo

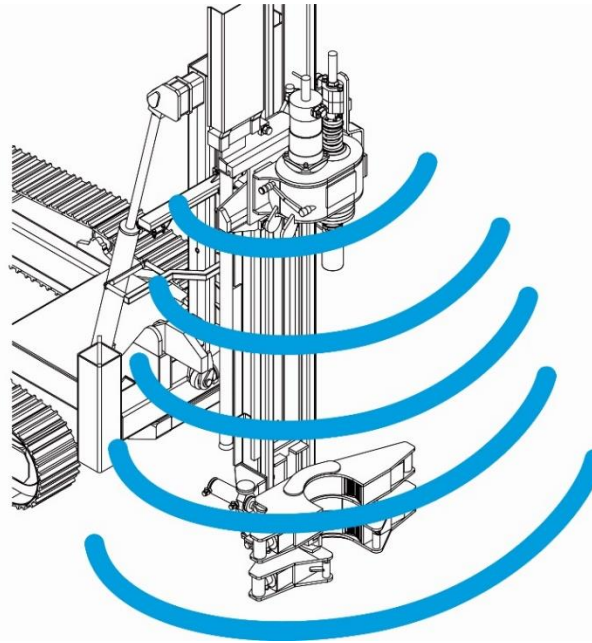
- Lo scopo di tali protezioni è minimizzare il pericolo quando è necessario accedere nella zona di perforazione:
 - *Uso di ripari fissi o interbloccati.*
 - *Movimenti a velocità ridotta, quando il riparo è aperto.*
 - *Modalità ridotta azionabile con interruttore a chiave removibile.*
 - *Comando ad azione mantenuta.*
- Costruzione dei ripari tale da tener conto di tutte le condizioni, di tutte le inclinazioni e della necessità di lavorare in spazi ristretti.



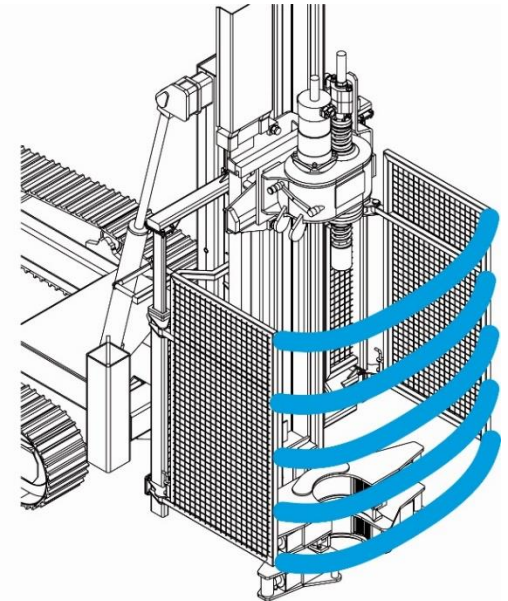
5.23.2.1 *Quando è prevedibile l'accesso alle parti in movimento... durante il funzionamento normale del macchinario, si devono selezionare mezzi di protezione tra i seguenti:*



Ripari fissi o mobili
interbloccati



Dispositivi
sensibili



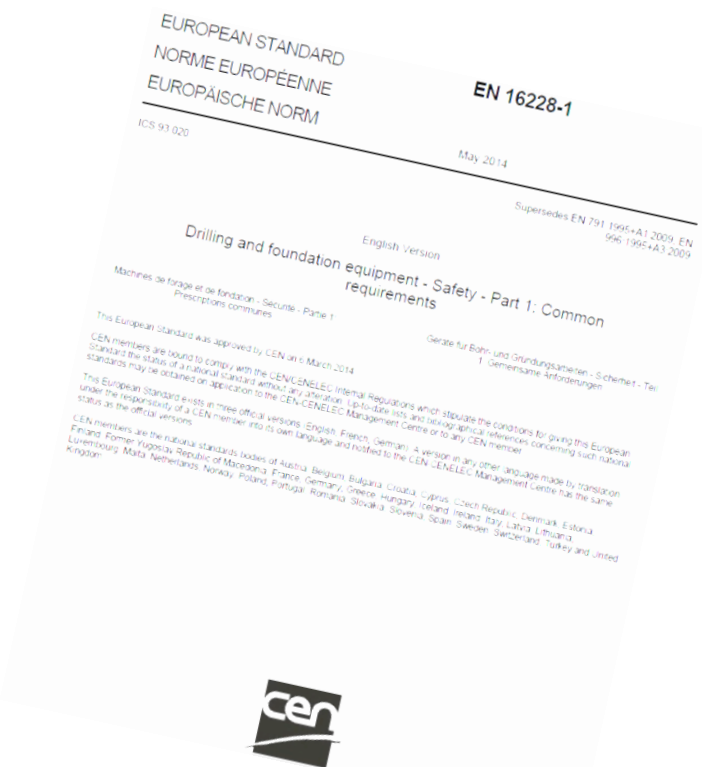
Combinazione
delle due



Il punto della norma che ha maggiormente impegnato i costruttori è stato la protezione degli elementi mobili coinvolti nel processo operativo, applicabile principalmente alle macchine di «piccola perforazione». Tale modifica ha cambiato il modo di utilizzare la macchina con impatto anche per gli utilizzatori.

A seguito di queste modifiche molto impattanti i costruttori affiliati UCoMESA si sono incontrati per discutere e definire una linea comune.

L'oggetto di questo intervento è illustrare lo stato dell'arte per quanto riguarda l'applicazione dei ripari e la protezione degli elementi mobili coinvolti nel processo operativo.

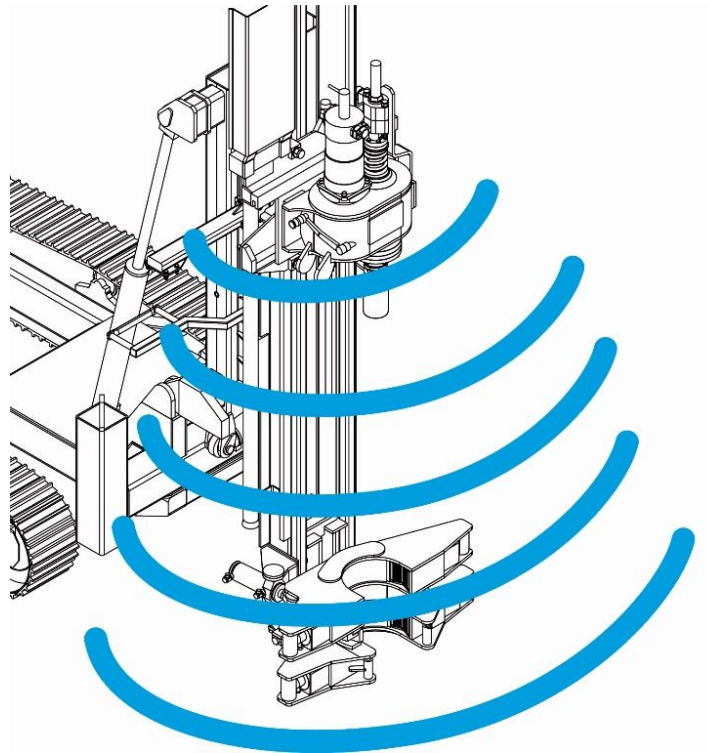


Attualmente i costruttori si sono indirizzati sulla scelta di protezioni meccaniche perché è difficile trovare sistemi alternativi capaci di garantire lo stesso livello di protezione delle barriere fisiche.





Sistemi di rilevamento elettronici sono attualmente allo studio, ma gli ambienti di lavoro dove normalmente le macchine perforatrici operano (polvere, fango, cemento, acqua, ecc.) ne rende difficoltosa la messa in servizio.



Confronto fra ciclo di lavoro



La fase con maggiori differenze è quella di cambio utensile dove è necessaria la presenza di due operatori; uno dovrà presidiare la postazione di comando mentre il sottomacchina o aiutante dovrà eseguire le operazioni sul fronte della macchina.

Funzione	UNI EN 791	UNI EN 16228
Stop avanzamento e rotazione	Operatore alla postazione di comando	Operatore alla postazione di comando o Apertura barriere interbloccata
Sistemi di sicurezza durante la fase di sostituzione utensile	Dispositivi sensibili (funi)	Consenso funzionamento
		Dispositivi sensibili (funi)
Velocità funzionamento macchina	Piena velocità sia in avanzamento che in rotazione	Ridotta, 30 rpm e 15 m/min a riparo aperto
		Comandi hold-to-run
Ripristino normale funzionalità	Operatore alla postazione di comando	Chiusura barriera e riarmo
		Operatore alla postazione di comando

Le principali caratteristiche dimensionali della protezione richiesta dalla normativa sono le seguenti:

Dimensioni e altezze di riferimento

- **Parte inferiore**

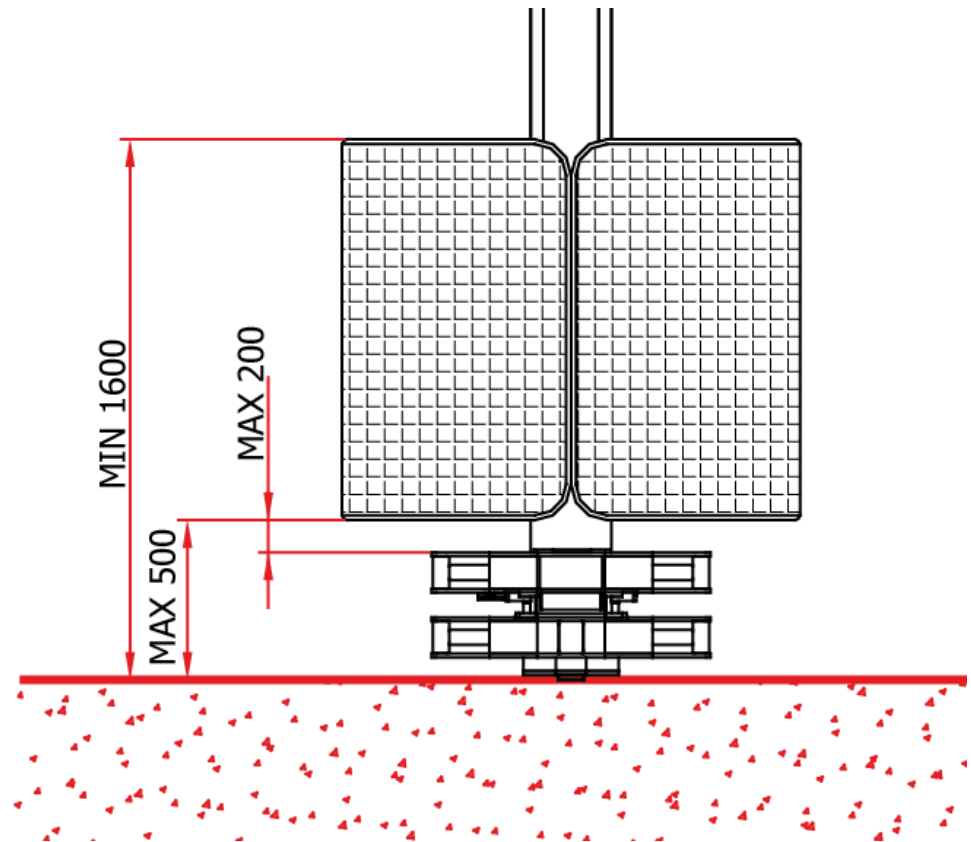
max 500 mm dal suolo/piano di lavoro

oppure

max 200 mm dalla morsa superiore

- **Parte superiore**

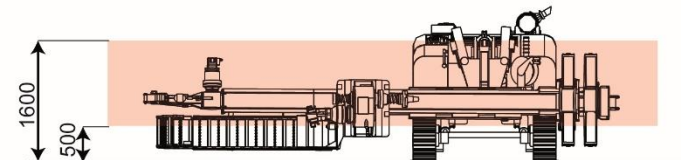
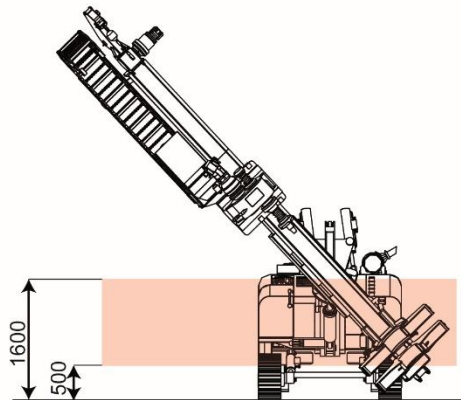
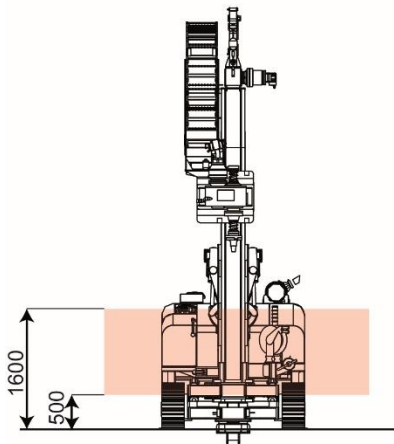
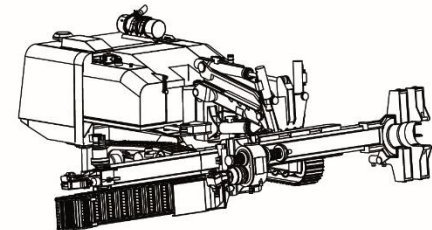
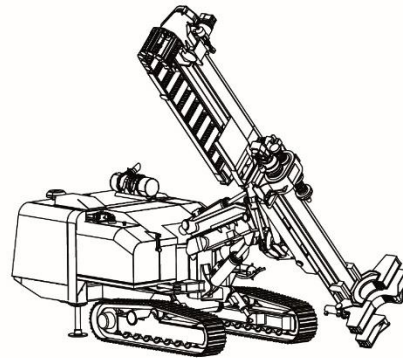
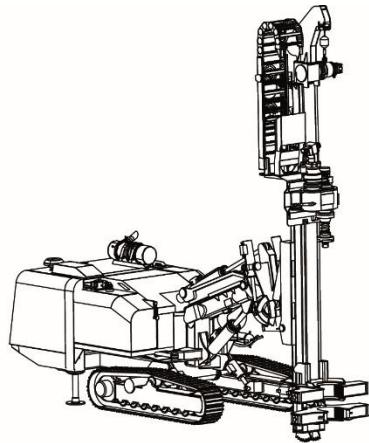
min 1600 mm dal suolo/piano di lavoro



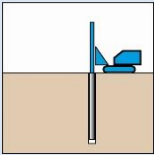
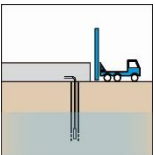
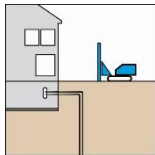
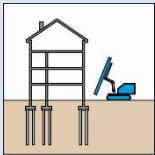
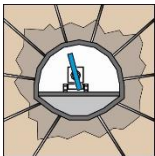
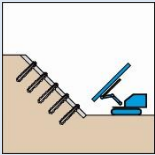
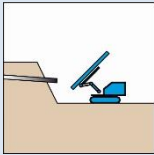
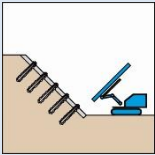
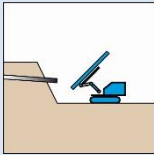
Caratteristiche costruttive della protezione



La normativa richiede: EN UNI 16228-2 5.5 «... il livello superiore del riparo deve impedire l'accesso accidentale agli organi in movimento fino a **1 600 mm** dal livello dal suolo...»,
le condizioni di lavoro possono essere diverse per la stessa macchina.....



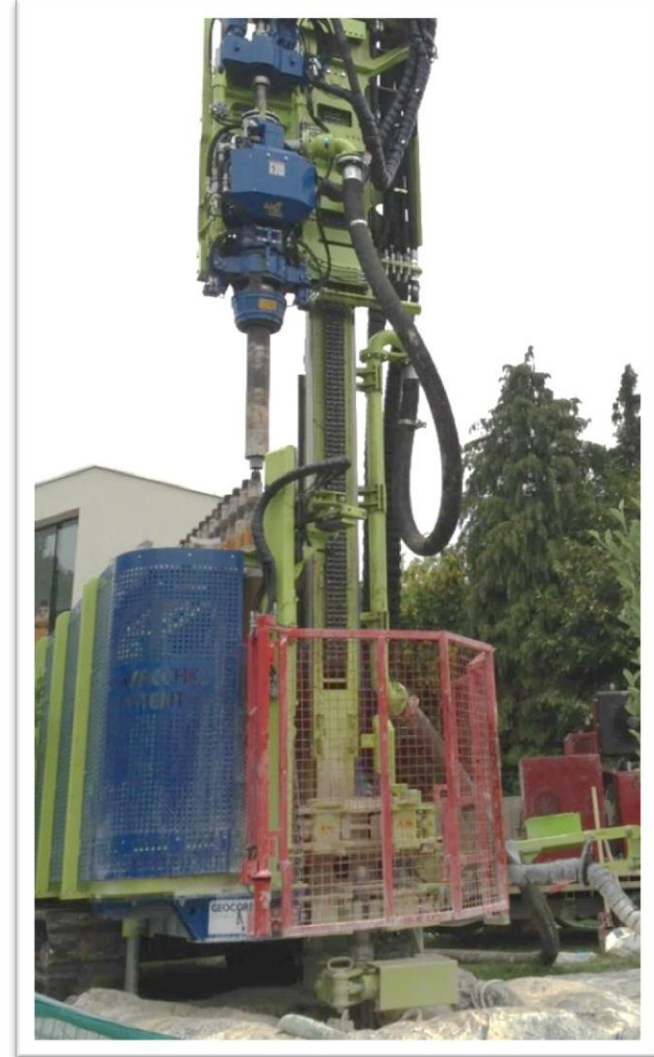
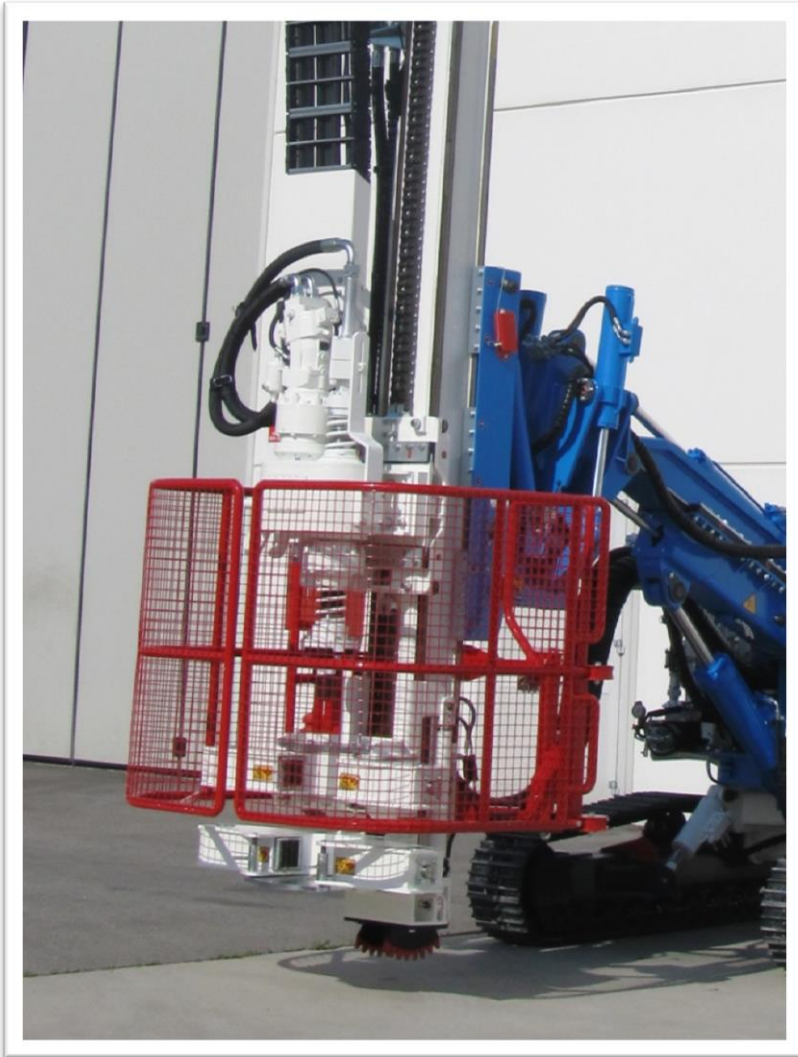


Analisi geotecniche	Carotaggio			
	Perforazione			
Perforazione di pozzi	Pozzi	 	Lunghezza limitata	
	Geotermia			
Perforazione di fondamenta	Sottomurazioni			Apertura Manuale o Apertura semi-automatica
	Consolidamenti			
Perforazione per cementazione	Cementazione		Specifica / Lunghezza per tutta la corsa	
	Cementazione di gallerie			
Stabilizzazione della pendenza	Ancoraggi di tiranti	 	Lunghezza per tutta la corsa	
	Chiodature			
Drenaggi	Pozzi drenanti	 		
	Drenaggi			

Apertura manuale



Apertura Manuale

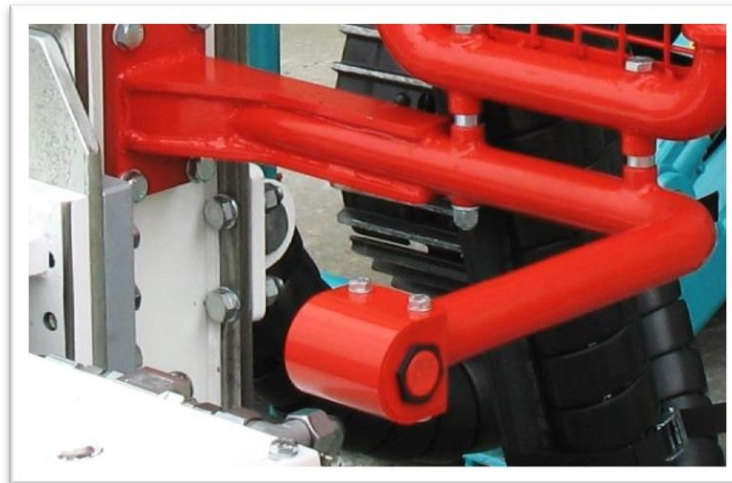


Apertura Manuale





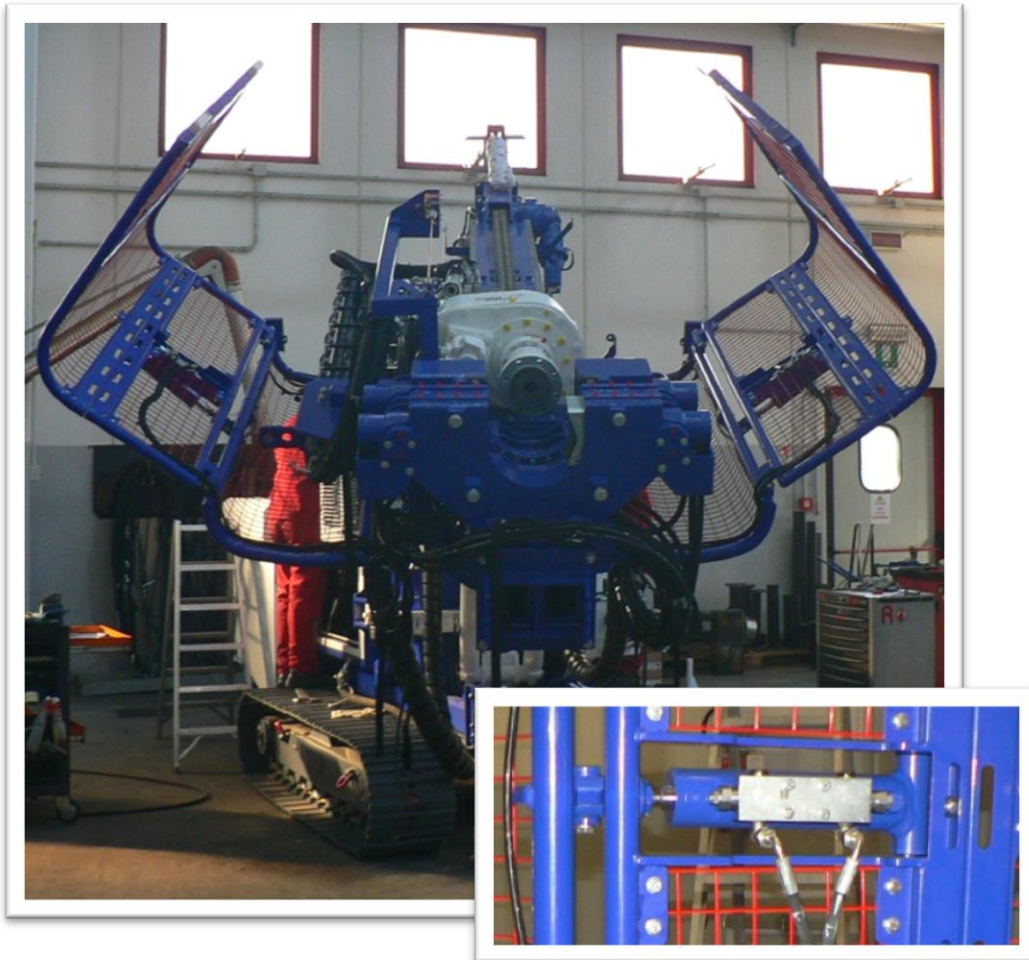
Apertura Manuale: particolari costruttivi



Apertura semi-automatica



Apertura semi-automatica



Apertura semi-automatica



Apertura semi-automatica

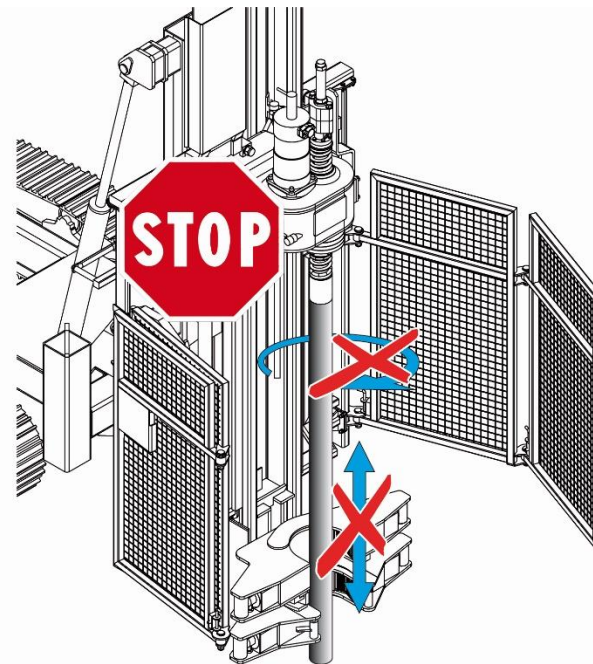
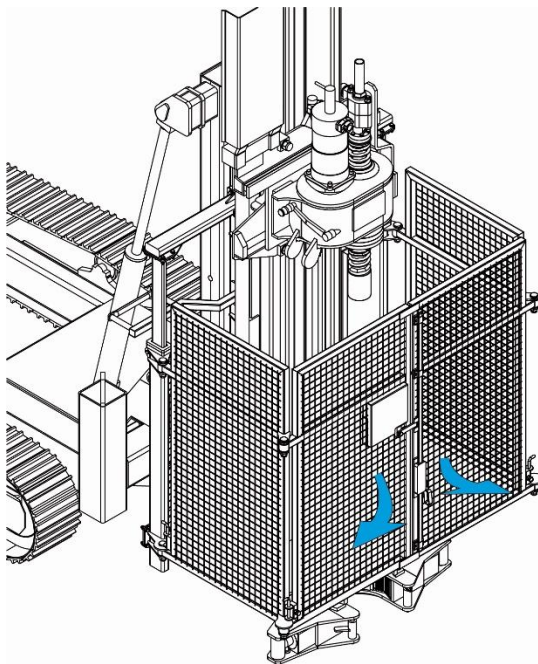




Quando la protezione viene aperta, in modo manuale o mediante comando, le funzioni di **avanzamento e rotazione** si arrestano.

Queste funzioni possono essere ripristinate solo in **modalità ridotta** fintantoché la protezione rimane aperta:

- Rotazione testa max **30 giri/min**
- Movimento tiro/spinta max **15 m/min**
- Leve/pulsanti per rotazione e movimento tiro/spinta ad **azione mantenuta** (hold-to-run)



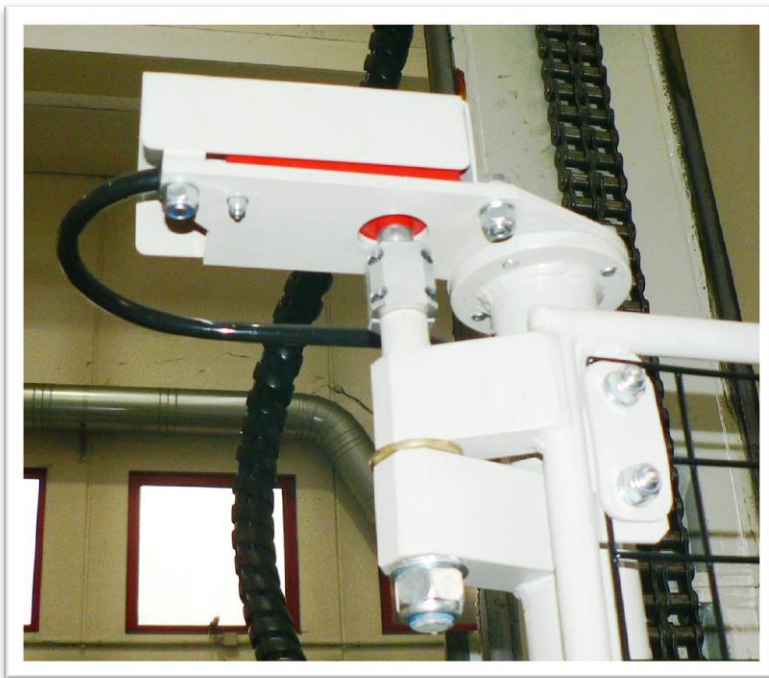
Caratteristiche costruttive della protezione



All'apertura della protezione un sensore elettrico blocca movimenti pericolosi di rotazione e movimento tiro/spinta

Esempi di sensori atti a sorvegliare l'apertura della protezione

Rotativi

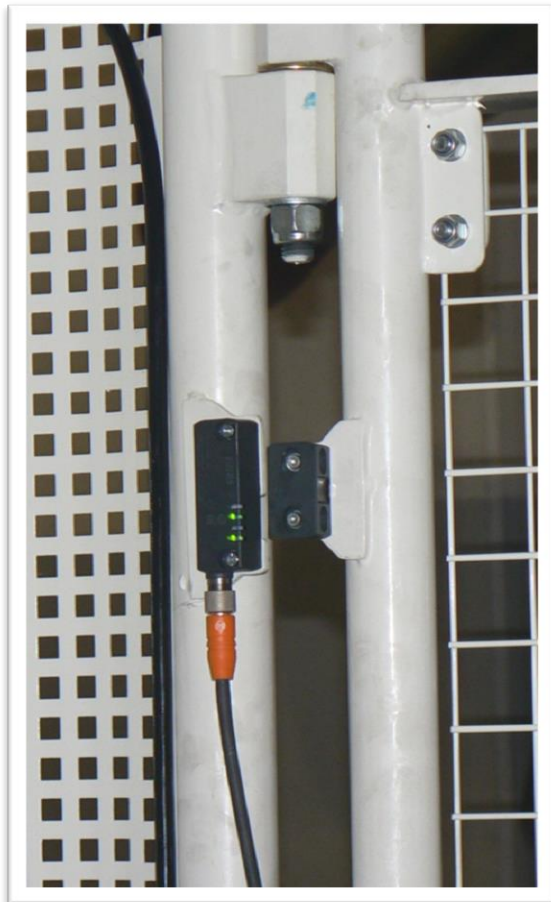


Caratteristiche costruttive della protezione



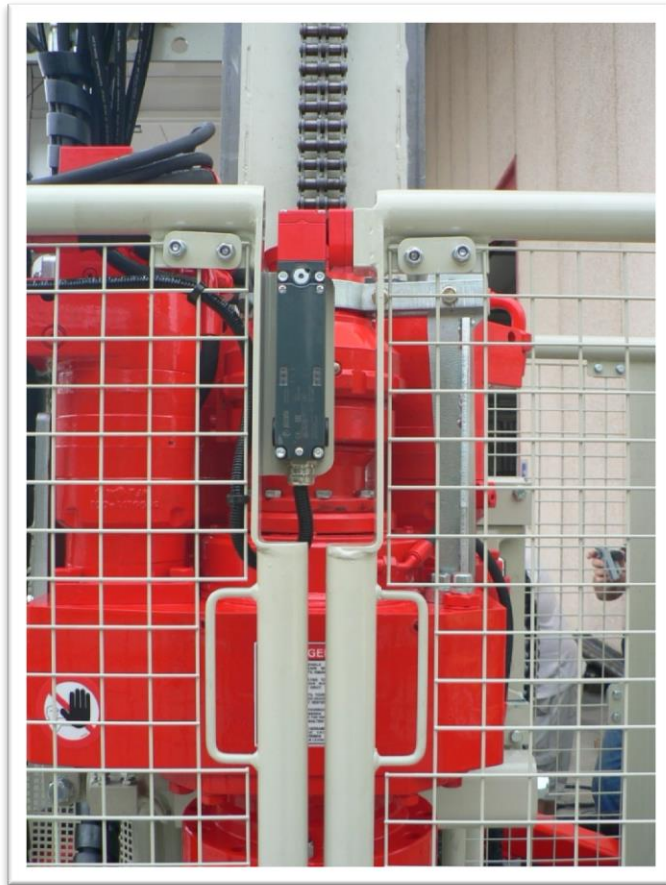
Esempi di sensori atti a sorvegliare l'apertura della protezione

RF-ID e Magnetici codificati



Esempi di sensori atti a sorvegliare l'apertura della protezione

Interblocco



Parte di asta esterna



Competenza del datore di lavoro e NON del costruttore della macchina

Caratteristiche di utilizzo



Una volta completata la fase di carico/scarico aste ed aver ripristinato la protezione, l'operatore agisce su un pulsante situato sul pannello di comando o sul radiocomando per riprendere la normale funzionalità.

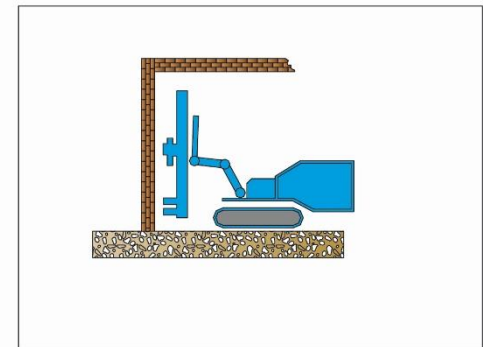
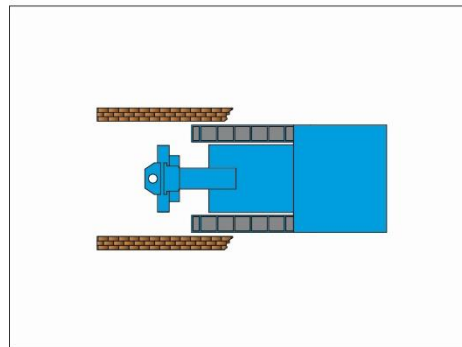
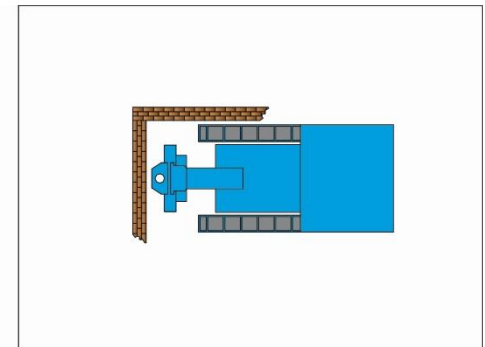
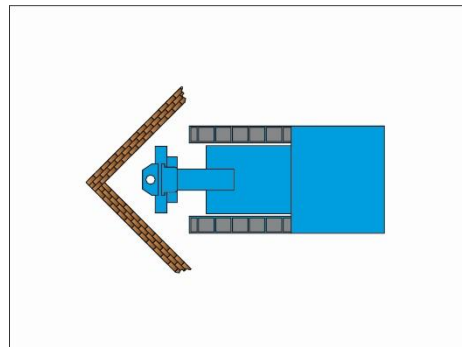
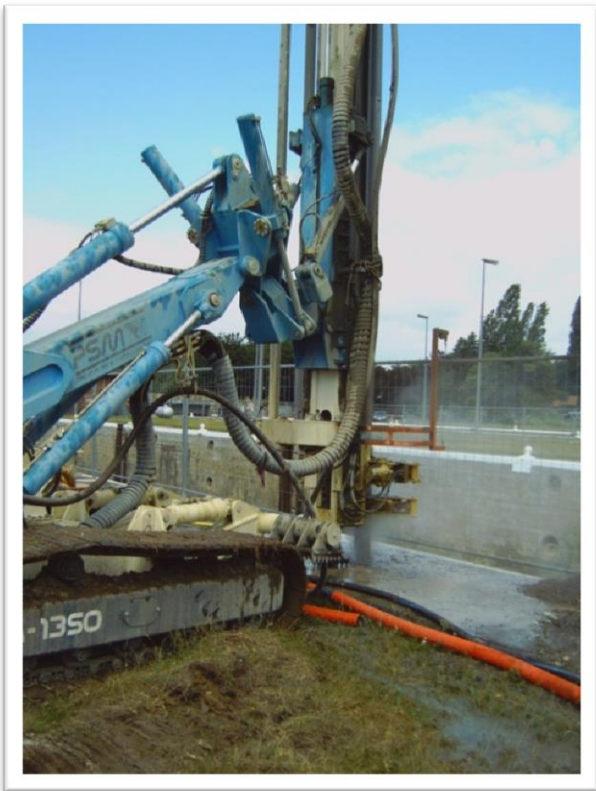
Pannello di comando

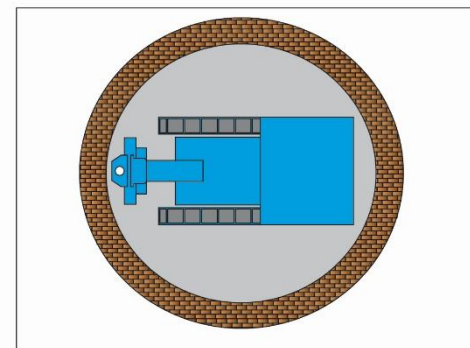
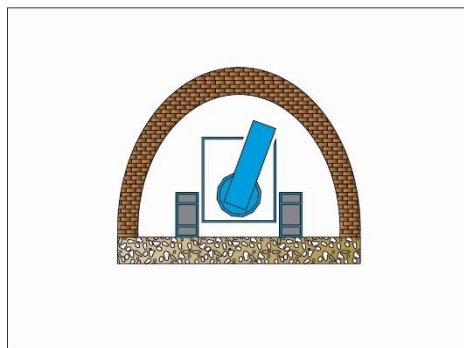
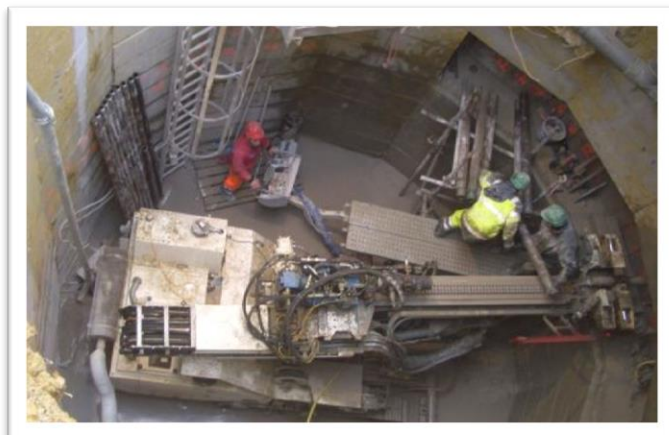
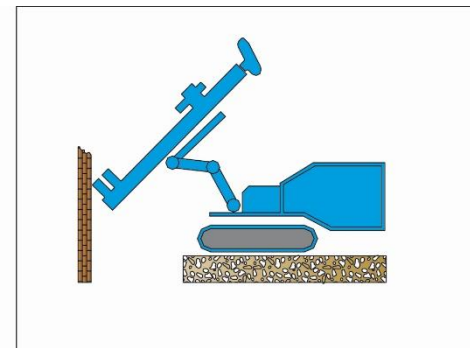
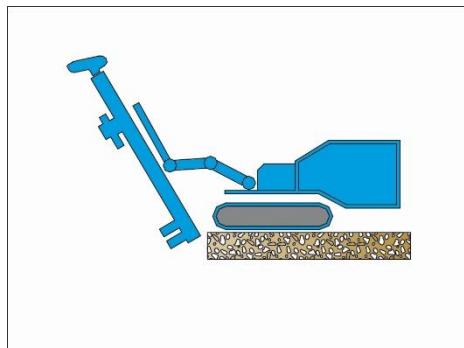


Radiocomando



5.23.2.2.5 «Quando il fabbricante prevede circostanze in cui applicazioni/posizioni/orientamenti specifici non consentano l'utilizzo di ripari (per esempio spazi confinati, aree di lavoro limitate, lavoro in prossimità di ostacoli o strutture), deve essere installata una modalità speciale di protezione per operare senza ripari»



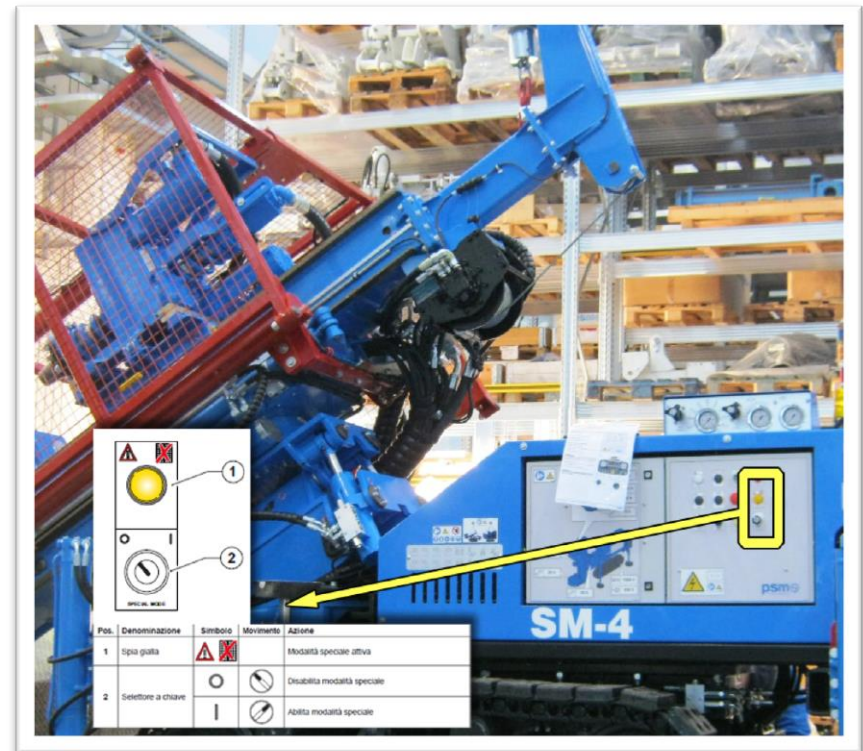


Modalità speciale

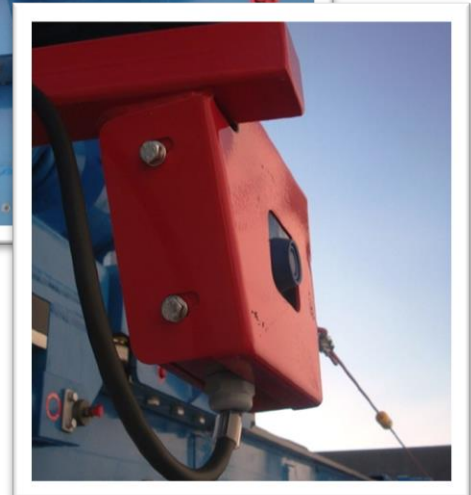


Per questo, la normativa prevede la possibilità di attivare la **modalità speciale**, la quale permette di disattivare completamente o parzialmente la protezione per eseguire il lavoro nelle normali condizioni operative, ma con ulteriori prescrizioni di sicurezza:

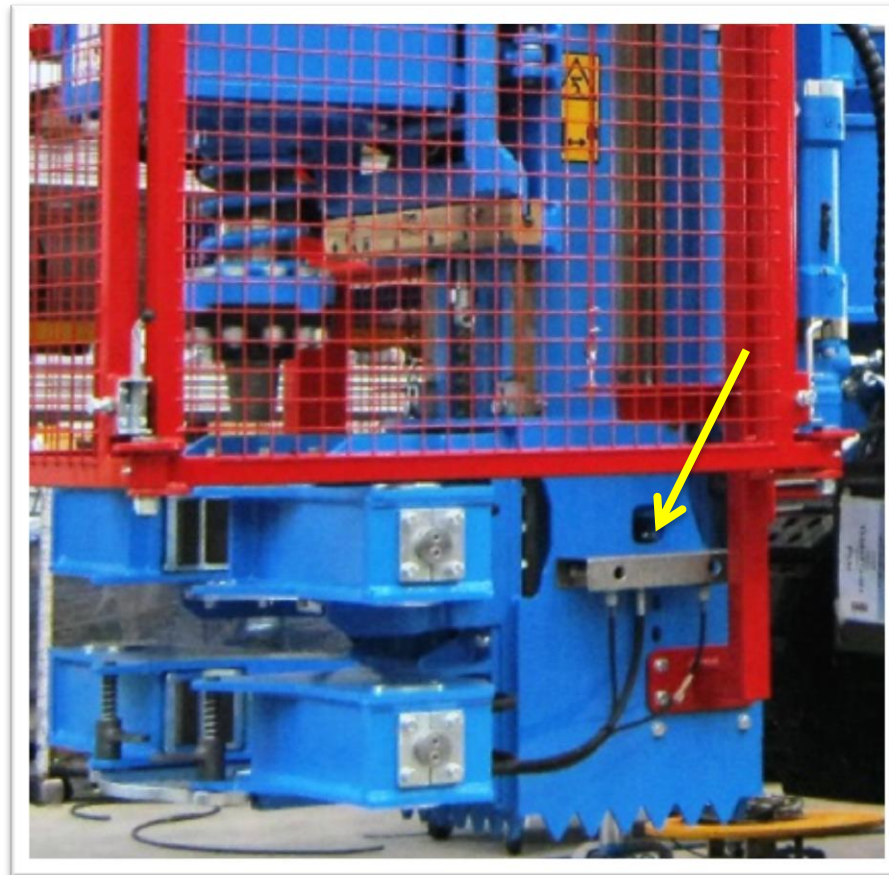
- attivazione con interruttore modale bloccabile



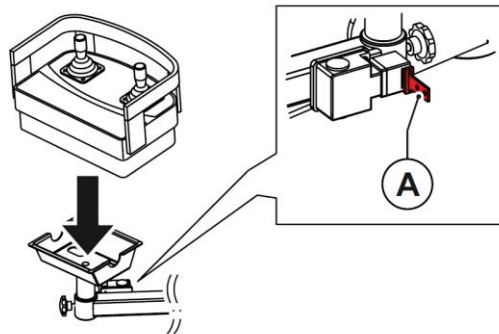
- *dispositivi sensibili di sicurezza aggiuntivi*



- *sensore che attivi automaticamente la modalità ridotta per cambio utensile al fine di evitare l'aggiunta o la rimozione di utensili a piena velocità.*



- *La modalità non deve essere consentita se l'operatore nella stazione di comando o che utilizza un comando a distanza ha la possibilità di raggiungere le parti in movimento*



Per segnalare le differenti modalità di funzionamento i costruttori hanno implementato sistemi visivi con lampeggianti che, a seconda della funzione attivata, segnalano con un colore diverso lo stato della macchina.





GRAZIE PER L'ATTENZIONE!



UCoMESA

Unione costruttori macchine edili,
stradali, minerarie ed affini

Federata



ANIMA®

FEDERAZIONE DELLE ASSOCIAZIONI NAZIONALI
DELL'INDUSTRIA MECCANICA VARIA ED AFFINE



CONFINDUSTRIA