SISTEMI DI PROTEZIONE DEGLI SCAVI A CIELO APERTO

INAIL

Quaderni Tecnici
per i cantieri temporanei o mobili

2018

COLLANA **CANTIERI**

SISTEMI DI PROTEZIONE DEGLI SCAVI A CIELO APERTO

INAIL

Quaderni Tecnici
per i cantieri temporanei o mobili

2018

Pubblicazione realizzata da

Inail
Dipartimento innovazioni tecnologiche
e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici

Coordinamento scientifico
Luca Rossi

Autori
Luca Rossi
Francesca Maria Fabiani
Davide Geoffrey Svampa

Con la collaborazione di
Calogero Vitale

Disegni di
Massimo Stasi, *Eurolit*

Contatti

Inail
Dipartimento innovazioni tecnologiche
e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici
Via di Fontana Candida, 1
00040 Monte Porzio Catone (Roma)
iqt@inail.it
www.inail.it

© 2014 Inail, prima edizione: settembre 2014
© 2018 Inail, seconda edizione: settembre 2018

Gli autori hanno la piena responsabilità delle opinioni espresse nelle pubblicazioni, che non vanno intese come posizioni ufficiali dell'Inail.
Le pubblicazioni vengono distribuite gratuitamente e ne è quindi vietata la vendita nonché la riproduzione con qualsiasi mezzo. È consentita solo la citazione con l'indicazione della fonte.

ISBN 978-88-7484-123-3

Tipolitografia Inail - Milano, settembre 2018

Premessa

Obiettivo dei *Quaderni Tecnici* è accrescere il livello di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili. Forniscono informative basate su leggi, circolari, norme tecniche specifiche e linee guida utili a individuare e perfezionare metodologie operative per il miglioramento delle misure di prevenzione contro i rischi professionali.

I *Quaderni* sono rivolti a coloro che operano nell'ambito dei cantieri temporanei o mobili rappresentando un agile strumento sia per l'informazione e la formazione dei lavoratori sia per il miglioramento dell'organizzazione delle piccole e medie imprese.

I *Quaderni Tecnici*:
- Ancoraggi
- Parapetti provvisori
- Ponteggi fissi
- Reti di sicurezza
- Scale portatili
- Sistemi di protezione degli scavi a cielo aperto
- Sistemi di protezione individuale dalle cadute
- Trabattelli

Introduzione

I sistemi di protezione degli scavi a cielo aperto vengono utilizzati nei cantieri temporanei o mobili come, ad esempio, quelli relativi alla costruzione o manutenzione delle reti infrastrutturali, di fondazioni e, più in generale, di manufatti interrati. Tali sistemi di protezione sono realizzati in cantiere o prodotti in fabbrica.

Le principali attenzioni da porre nell'utilizzo dei sistemi prefabbricati sono relative al rispetto delle indicazioni contenute nel libretto di uso e manutenzione del fabbricante.

I sistemi realizzati in cantiere sono apparentemente di minore complessità. È opportuno che, anche questi, siano soggetti a regolare manutenzione e controllo visivo, prima della messa in opera, in maniera tale da conservare nel tempo le caratteristiche prestazionali iniziali.

Indice

1. Denominazione 7

2. Documenti di riferimento 7

3. Cosa sono 7

4. Destinazione d'uso 7

5. Tipologia 8
5.1 Sistemi realizzati in cantiere 8
5.1.1 Sistemi realizzati totalmente in legno 8
5.1.2 Sistemi realizzati con puntelli in metallo 10
5.2 Sistemi realizzati con componenti prefabbricati 10
5.2.1 Sistemi realizzati mediante blindaggi 10
5.2.2 Sistemi realizzati mediante palancole 10

6. Marcatura 14
6.1 Marcatura dei sistemi realizzati in cantiere 14
6.2 Marcatura dei sistemi realizzati con componenti prefabbricati 14
6.2.1 Marcatura dei sistemi realizzati mediante blindaggi 14
6.2.2 Marcatura dei sistemi realizzati mediante palancole 14

7. Indicazioni essenziali per la scelta, il montaggio, l'uso e lo smontaggio 15
7.1 Scelta 15
7.2 Montaggio 15
7.3 Uso 17
7.4 Smontaggio 17

8. Indicazioni essenziali di manutenzione 17

9. FAQ (Frequently asked questions) 18

Riferimenti nel d.lgs. 81/08 20

1. Denominazione

Sistemi di protezione individuale degli scavi a cielo aperto.

2. Documenti di riferimento

- Regolamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2016 sui dispositivi di protezione individuale e che abroga la direttiva 89/686/CEE del Consiglio.
- D.lgs. 81/08 e smi - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.lgs. 206/05 e smi - Codice del consumo, a norma dell'articolo 7 della legge 29 luglio 2003, n.229.
- D.M. LL.PP. 11 marzo 1988 e Circ. Ministero LL.PP. 24 settembre 1988 n. 30483 (Servizio Tecnico Centrale). Norme tecniche sulle indagini su terreni e rocce, stabilità dei pendii e scarpate; Criteri generali e prescrizioni per progettazione, esecuzione e collaudo di opere di sostegno di terre ed opere di fondazione.
- UNI EN 1993-5: 2007 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 5: Pali e palancole.
- UNI EN 13331-1: 2004 Sistemi di puntellazione per scavi. Parte 1: Specifiche di prodotto.
- UNI EN 13331-2: 2004 Sistemi di puntellazione per scavi. Parte 2: Verifiche mediante calcoli e prove.
- UNI EN 10248-1: 1997 Palancole laminate a caldo di acciai non legati. Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10248-2: 1997 Palancole laminate a caldo di acciai non legati. Tolleranze dimensionali e di forma.
- UNI EN 10249-1: 1997 Palancole profilate a freddo di acciai non legati. Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10249-2: 1997 Palancole profilate a freddo di acciai non legati. Tolleranze dimensionali e di forma.

3. Cosa sono

I sistemi di protezione degli scavi a cielo aperto sono dispositivi di protezione collettiva che proteggono il lavoratore, che lavora all'interno dello scavo, dal rischio di seppellimento.

4. Destinazione d'uso

I sistemi di protezione degli scavi a cielo aperto possono essere utilizzati in aree

non antropizzate (scavi di splateamento o sbancamento) ed antropizzate (scavi a sezione obbligata per trincee, sottomurazioni o fondazioni).

5. Tipologia

I sistemi di protezione degli scavi a cielo aperto possono essere distinti nel modo che segue:

1. Sistemi realizzati in cantiere:
   - Sistemi realizzati totalmente in legno.
   - Sistemi realizzati con puntoni in metallo.
2. Sistemi realizzati con componenti prefabbricati:
   - Sistemi realizzati mediante blindaggi.
   - Sistemi realizzati mediante palancole.

5.1 Sistemi realizzati in cantiere

5.1.1 Sistemi realizzati totalmente in legno

I sistemi realizzati in legno sono costituiti da tavole orizzontali affiancate, disposte sulle pareti dello scavo, sostenute da montanti a tutt'altezza con interasse compreso tra 1,5 e 2 metri affiancati e vincolati fra loro al piede ed alla sommità attraverso puntelli orizzontali (fig. 1).

Il puntello deve essere collocato sull'elemento verticale che lo sostiene e non direttamente sulla tavola orizzontale.

Figura 1 - Sistema realizzato totalmente in legno

5.1.2 Sistemi realizzati con puntelli in metallo

Questi sistemi, simili ai precedenti, sono costituiti da tavole e montanti sui quali agiscono i puntelli. L'adozione di tali sistemi presuppone la verifica che i carichi trasmessi dai puntelli siano compatibili con quelli sopportabili dai montanti.

5.2 Sistemi realizzati con componenti prefabbricati

5.2.1 Sistemi realizzati mediante blindaggi

I sistemi realizzati mediante blindaggi, definiti come "sistemi di puntellazione per scavi" dalla UNI EN 13331-1: 2004, devono assicurare la stabilità delle pareti verticali e sono composti da diversi componenti prefabbricati, assemblati fra loro, che creano un sostegno blindato dello scavo.

Un sistema di puntellazione per scavi consiste in un assemblaggio di più moduli; ogni modulo è composto da vari elementi:

- pannelli;
- componenti di sostegno (puntelli fissi e regolabili, barre di prolunga, telai di sostegno);
- armature pannello;
- rotaie di scorrimento (quando necessario);
- collegamenti dei puntelli con i pannelli o le rotaie di scorrimento;
- combinazioni integrate di armature/pannelli.

La protezione dello scavo lungo tutta la profondità prevede l'assemblaggio di un modulo detto "insieme di base" ed un modulo detto "insieme superiore". L'insieme di base viene collocato nello scavo prima dell'insieme superiore che può essere più di uno per supportare scavi profondi.

Il blindaggio dello scavo avente larghezza variabile (distanza fra i lati dello scavo) è effettuato con puntelli regolabili in modo continuo o in modo incrementale.

La realizzazione della protezione lungo il tracciato dello scavo è attuata collegando in orizzontale uno o più moduli.

La norma UNI EN 13331-1: 2004 prevede le seguenti tipologie:

- sistema di puntellazione per scavi supportato al centro (tipo CS);
- sistema di puntellazione per scavi supportato ai bordi (tipo ES) (fig. 2);
- sistema di puntellazione per scavi su rotaia di scorrimento (tipo R), singola (RS) (fig. 3), doppia (RD) o tripla (RT);
- sistema di puntellazione per scavi supportato ai bordi da trascinare orizzontalmente: cassa a trascinamento (tipo DB).

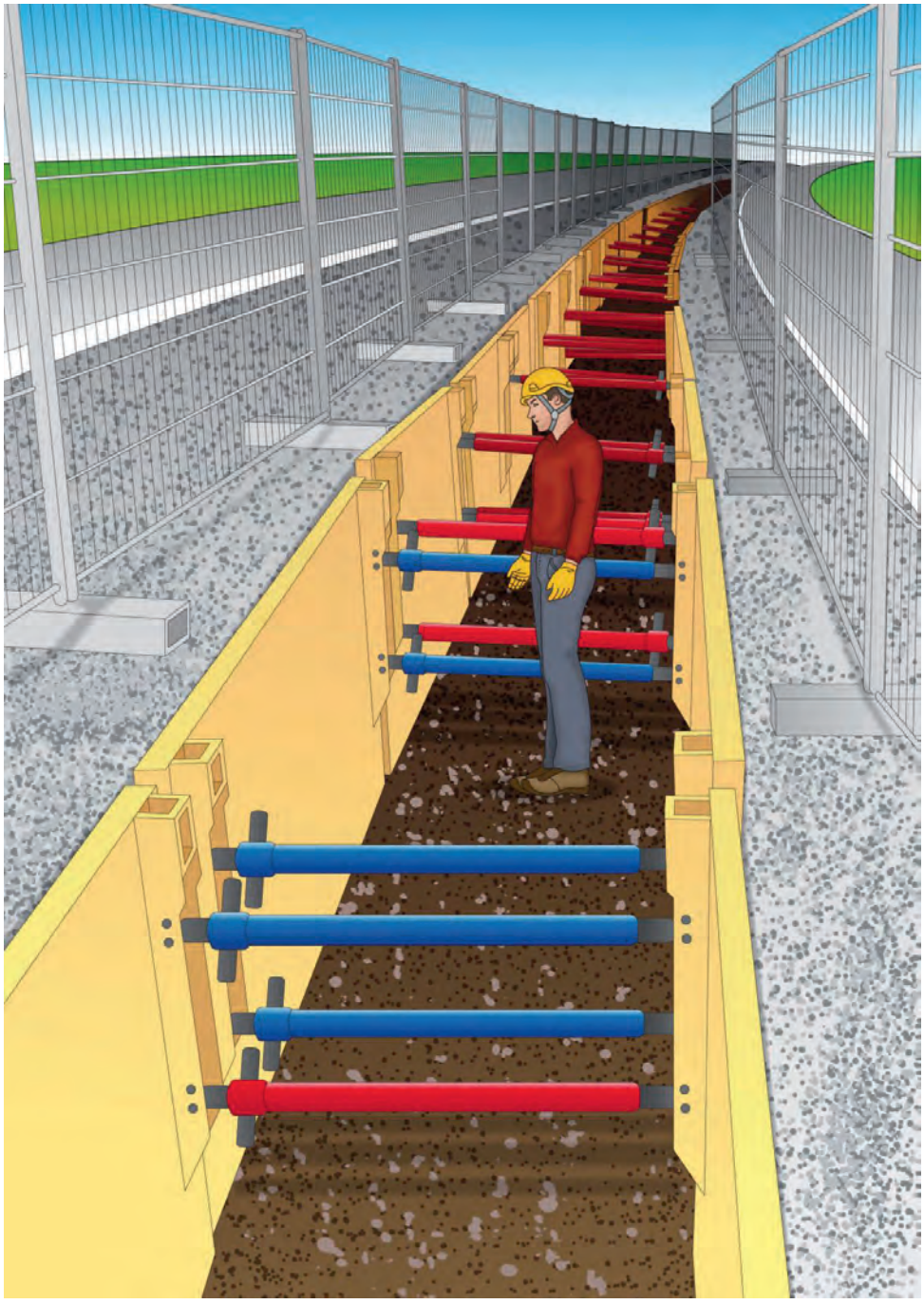


Figura 2 - Sistema di puntellazione per scavi supportato ai bordi con puntelli con regolazione variabile della lunghezza

Figura 3 - Sistema di puntellazione per scavi su rotaia di scorrimento singola con puntelli fissi - particolare di estremità

5.2.2 Sistemi realizzati mediante palancole

La palancola è un elemento in acciaio, di opportuno profilo, provvisto di incastri (guida metallica o gargame) maschio-femmina che, collegati fra loro ed infissi nel suolo, formano un pannello continuo resistente alla spinta laterale del terreno.

Le palancole possono essere laminate a caldo o profilate a freddo, lle norme di riferimento sono:

- la UNI EN 10248-1: 1997 Palancole laminate a caldo di acciai non legati. Condizioni tecniche di fornitura;
- la UNI EN 10248-2: 1997 Palancole laminate a caldo di acciai non legati. Tolleranze dimensionali e di forma;
- la UNI EN 10249-1: 1997 Palancole laminate a freddo di acciai non legati. Condizioni tecniche di fornitura;
- la UNI EN 10249-2: 1997 Palancole laminate a freddo di acciai non legati. Tolleranze dimensionali e di forma.

I profili delle palancole si distinguono in sezione ad U e a Z; la loro lunghezza varia a seconda dei produttori e per gli utilizzi abituali può arrivare fino a 12 metri circa.

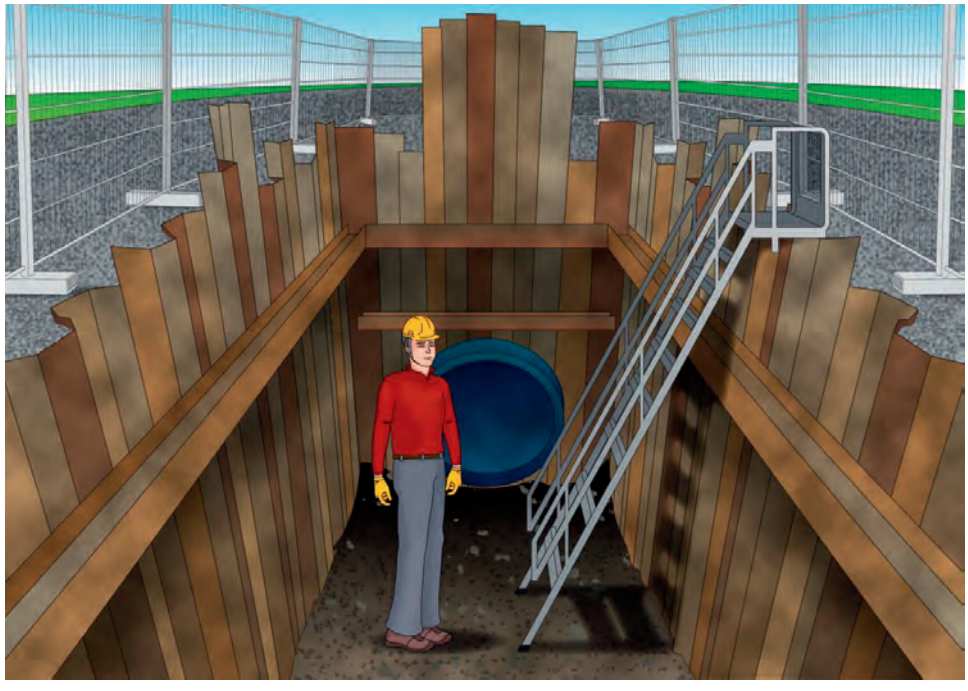


Figura 4 - Sistema realizzato mediante palancole con scala per effettuare la discesa

Alcuni sistemi di palancole (palancolato) sono costituiti dall'unione di palancole inserite in un cassero portapalancole (fig. 4) che ha il duplice scopo di contrasto e guida dentro cui far passare le palancole stesse ed è provvisto di un elemento di regolazione.

Tale sistema viene utilizzato in scavi attraversati da sottoservizi e consente, con un opportuno posizionamento di una o più palancole, di attraversarli senza interromperli e senza indebolire il blindaggio.

6. Marcatura

6.1 Marcatura dei sistemi realizzati in cantiere

I sistemi in oggetto, essendo realizzati in cantiere, non necessitano di marcatura.

6.2 Marcatura dei sistemi realizzati con componenti prefabbricati

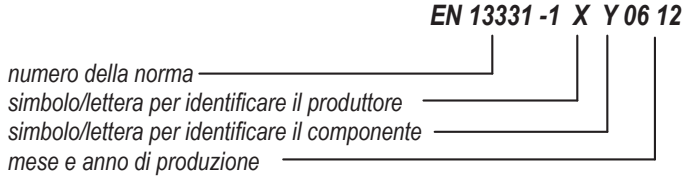
6.2.1 Marcatura dei sistemi realizzati mediante blindaggi

I pannelli, i componenti di sostegno, le armature dei pannelli e le rotaie di scorrimento devono essere marcati con le seguenti informazioni:

- il numero della norma europea, cioè EN 13331-1;
- un simbolo o una lettera per identificare il produttore;
- un simbolo o una lettera per identificare il componente della puntellazione per scavi;
- l'anno e il mese di produzione, utilizzando le ultime due cifre per l'anno e due cifre per il mese.

La marcatura deve essere effettuata per resistere nel tempo, per esempio attraverso stampaggio a freddo.

Esempio:



6.2.2 Marcatura dei sistemi realizzati mediante palancole

La marcatura della palancola deve essere concordata con il fabbricante tramite verniciatura, stampigliatura, punzonatura, etichette adesive durevoli, targhette attaccate o mediante altri mezzi appropriati. Nel caso in

cui le palancole siano fornite in fascio, saldamente legate, la marcatura deve essere riportata su di una etichetta legata allo stesso oppure fissata superiormente. Le informazioni da riportare sono:

- denominazione del prodotto e cioè “palancola”;
- il numero della norma europea, ad es. EN 10248-1;
- la designazione alfanumerica o numerica dell’acciaio.

Esempio:

7. Indicazioni essenziali per la scelta, il montaggio, l’uso e lo smontaggio

7.1 Scelta

La scelta del sistema di protezione degli scavi a cielo aperto, da adottare in una specifica realizzazione, dipende dai rischi da eliminare e/o ridurre, preventivamente individuati nell’attività di valutazione dei rischi.

7.2 Montaggio

Prima del montaggio è necessario verificare:

- le caratteristiche del terreno;
- la morfologia del terreno;
- la presenza di falde d’acqua;
- la presenza di impianti interrati (energia elettrica, gas, acqua, telecomunicazioni);
- la presenza di opere e/o strutture interrate o fuori terra.

Un esempio di montaggio è riportato in figura 5.

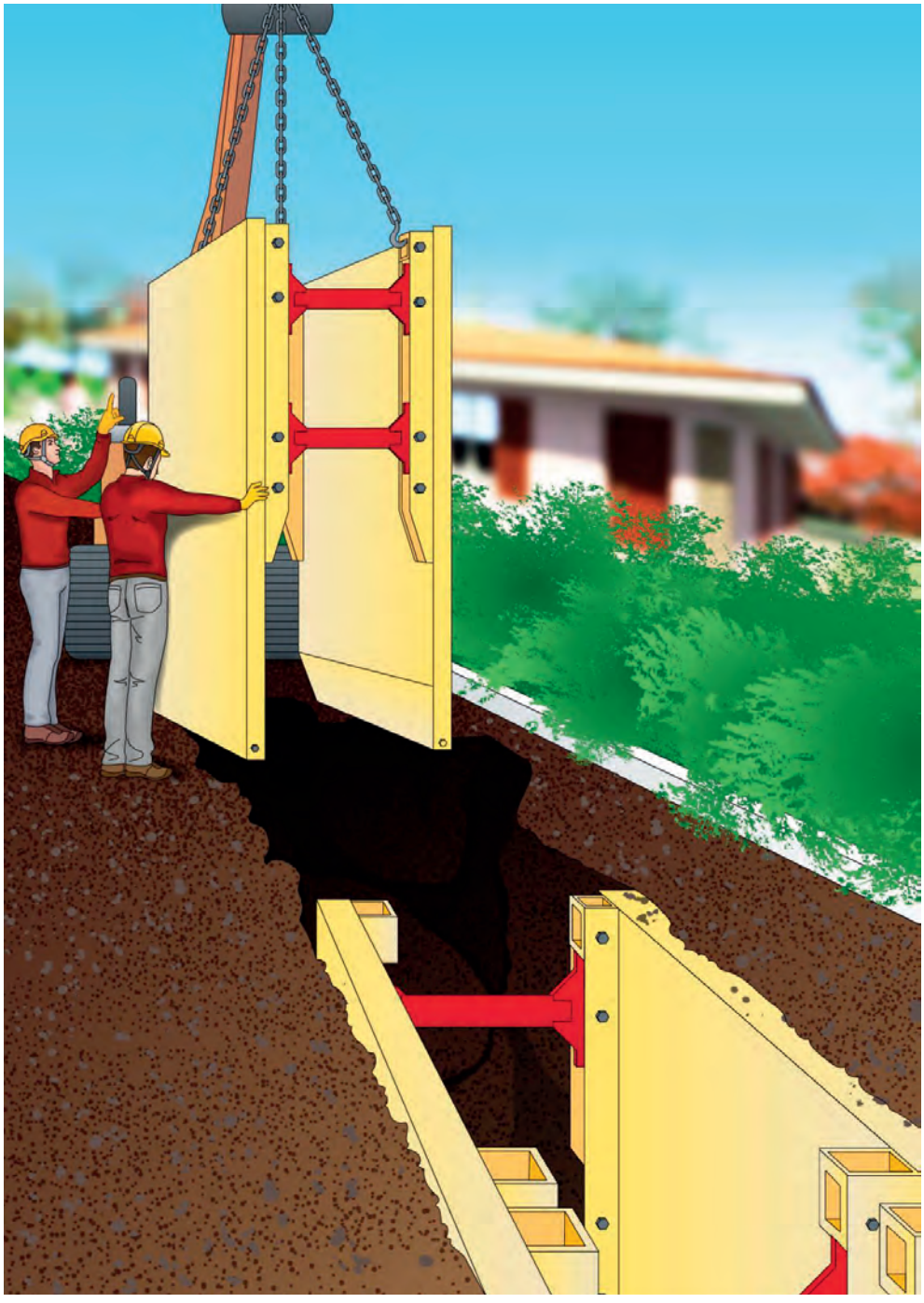


Figura 5 - Sistema di puntellazione per scavi supportato ai bordi con puntelli fissi - Montaggio

7.3 Uso

Per l'uso del sistema di protezione degli scavi a cielo aperto è necessario attenersi alle indicazioni del fabbricante.

7.4 Smontaggio

Prima dello smontaggio del sistema di protezione degli scavi a cielo aperto è necessario verificare:

- le condizioni del luogo di lavoro;
- la presenza di falde d'acqua;
- l'applicabilità della procedura o delle istruzioni di smontaggio.

Dopo lo smontaggio del sistema di protezione degli scavi a cielo aperto è necessario verificare:

- l'integrità di tutti i componenti;
- l'assenza di danni ai materiali in legno;
- l'assenza di danni ai materiali metallici;
- l'assenza di deformazioni o ammaccature.

8. Indicazioni essenziali di manutenzione

La manutenzione del sistema di protezione degli scavi deve essere effettuata da parte di personale qualificato.

Per i componenti metallici essa prevede la verifica di:

- stato superficiale;
- usura;
- deformazioni;
- danni dovuti alla corrosione;
- stato dei dadi e bulloni;
- serraggio dei dadi o dei bulloni;
- ingrassatura eventuali parti mobili.

Per i componenti in legno essa prevede la verifica di:

- presenza di tagli;
- presenza di abrasioni;
- usura;
- danni dovuti al calore e a sostanze aggressive (acidi, solventi);
- deterioramento dovuto ai raggi del sole.

9. FAQ (Frequently asked questions)

D. Un sistema di protezione degli scavi a cielo aperto completamente in legno, realizzato in cantiere, può essere utilizzato come dispositivo di protezione collettiva contro il rischio di seppellimento?
R. *Sì, purchè idoneo.*

D. Cosa si intende per idoneo?
R. *Che deve possedere le caratteristiche di resistenza adeguate per impedire il franamento delle pareti dello scavo.*

D. In che modo può essere dimostrata l'idoneità del sistema di protezione degli scavi?
R. *Dimostrando che esso resiste alle sollecitazioni del terreno in cui si effettua lo scavo.*

D. Oltre che alle caratteristiche di resistenza a cosa bisogna prestare la massima attenzione prima di installare un sistema di protezione degli scavi?
R. *Alle caratteristiche del terreno.*

D. Un sistema di protezione degli scavi a cielo aperto in acciaio può essere utilizzato come dispositivo di protezione collettiva contro il rischio di seppellimento?
R. *Sì.*

D. In che modo può essere dimostrata l'idoneità del sistema di protezione degli scavi?
R. *Dimostrando, ad esempio, che esso resiste alle sollecitazioni previste dalle norme tecniche specifiche (UNI EN 10248-1: 1997, UNI EN 10248-2: 1997, UNI EN 13331-1: 2004, UNI EN 13331-2: 2004, UNI EN 1993-5: 2007).*

D. Un sistema di protezione degli scavi prefabbricato deve essere marcato CE?
R. *No, in quanto non esiste una direttiva di prodotto.*

D. In assenza della direttiva di prodotto il fabbricante a cosa deve fare riferimento?
R. *Per i prodotti non coperti da direttiva di prodotto si applica il d.lgs. 206/05 (Codice del consumo) parte IV, titolo I - Sicurezza dei prodotti.*

D. Secondo il d.lgs. 81/08 qual è la profondità oltre la quale deve essere valutato l'utilizzo di un sistema di protezione degli scavi?
R. *Il limite è 1,5 m (art.119, comma 1).*

D. Come può un fabbricante di sistemi di protezione degli scavi prefabbricati dimostrare che i suoi prodotti soddisfano i requisiti essenziali di sicurezza previsti dal d.lgs. 206/05?
R. *In molti modi, ad esempio redigendo una propria specifica tecnica di prodotto a cui far riferimento. In questo caso il fabbricante dovrà dimostrare il soddisfacimento dei requisiti essenziali. Il modo più rapido tuttavia è quello di realizzare il sistema di protezione degli scavi secondo quanto previsto da una norma tecnica condivisa (UNI*

EN 10248-1: 1997, UNI EN 10248-2: 1997, UNI EN 13331-1: 2004, UNI EN 13331-2: 2004, UNI EN 1993-5: 2007).

D. Il lavoratore che installa un sistema di protezione degli scavi deve avere particolari requisiti?

R. *I sistemi di protezione degli scavi vengono utilizzati come dispositivo di protezione collettiva contro il rischio di seppellimento. In relazione all'elevato rischio si ritiene opportuno che la loro installazione sia riservata ai lavoratori allo scopo incaricati che abbiano ricevuto informazione, formazione ed addestramento adeguati.*

D. Il lavoratore che effettua la manutenzione di un sistema di protezione degli scavi deve avere particolari requisiti?

R. *I sistemi di protezione degli scavi vengono utilizzati come dispositivo di protezione collettiva contro il rischio di seppellimento. In relazione all'elevato rischio si ritiene opportuno che la loro manutenzione sia riservata ai lavoratori allo scopo qualificati in maniera specifica.*
Le indicazioni relative alla manutenzione del prodotto sono indicate dal fabbricante nel libretto di uso e manutenzione.

D. Cosa significa che il lavoratore deve essere qualificato?

R. *Che il lavoratore:*
- *sia in possesso della necessaria idoneità tecnico professionale (art. 26 d.lgs. 81/08);*
- *abbia partecipato a tutti gli addestramenti obbligatori (come previsti, ad esempio, per i DPI contro le cadute dall'alto, i lavori su fune, l'utilizzo di PLE ecc.);*
- *prima di procedere nell'attività sia stato affiancato da persona esperta;*
- *sia in possesso della documentazione attestante quanto sopra.*

Il processo di qualifica è interno all'azienda, visto che il datore di lavoro stabilisce le necessarie competenze.

Riferimenti nel d.lgs. 81/08

Nel d.lgs. 81/08 non ci sono molti riferimenti ai sistemi di protezione degli scavi a cielo aperto, ad eccezione del contenuto di alcuni articoli della Sezione III Scavi e fondazioni

Art. 118

Splateamento e sbancamento

3. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'**armatura** o al consolidamento del terreno.

Art. 119

Pozzi, scavi e cunicoli

1. Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di m 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, alla applicazione delle necessarie **armature di sostegno**.
2. Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 centimetri.
3. Nello scavo dei cunicoli, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporsi **idonee armature** per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura.
4. **Idonee armature** e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

Art. 120

Deposito di materiali in prossimità degli scavi

1. È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie **puntellature**.