



Criteria di base per la vigilanza in edilizia
La sicurezza ed igiene del lavoro nei cantieri edili I Titoli III e IV del Dlgs 81/08.



**Focus scavi, rischio seppellimento e crolli:
opere provvisorie e aspetti documentali**

Ing. Nicandro Mascio

Ing. Claudio Lizzeri



I rischi negli scavi

ing. Nicandro Mascio

UFC PISLL FIRENZE 1

Azienda UsI Toscana Centro

Gli scavi

A cielo aperto

- ✓ splateamenti
 - ✓ sbancamenti
 - ✓ a sezione obbligata
- } aree non antropizzate
- } aree antropizzate



Sotterranei

- ✓ gallerie
 - ✓ cunicoli
 - ✓ pozzi e camini
- } andamento orizzontale
- } andamento verticale



I rischi negli scavi

Gli scavi



I rischi negli scavi

Gli scavi

DLGS. 81/08 e s.m.i. - TITOLO IV

ALLEGATO X

Elenco dei lavori edili o di ingegneria civile di cui all'articolo 89, comma 1, a)

2. Sono, inoltre, lavori di costruzione edile o di ingegneria civile **gli scavi**, ed il montaggio e lo smontaggio di elementi prefabbricati utilizzati per la realizzazione di lavori edili o di ingegneria civile.

ALLEGATO XI

Elenco dei lavori comportanti rischi particolari per la sicurezza e la salute dei lavoratori

1. Lavori che espongono i lavoratori a rischi di **seppellimento o di sprofondamento** a profondità superiore a m 1,5 o di caduta dall'alto da altezza superiore a m 2, se particolarmente aggravati dalla natura dell'attività o dei procedimenti attuati oppure dalle condizioni ambientali del posto di lavoro o dell'opera.

1-bis. Lavori che espongono i lavoratori al rischio di esplosione derivante dall'innesco accidentale di un **ordigno bellico** inesplosivo rinvenuto durante le **attività di scavo**.

Gli scavi

Articolo 100 - Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)

1. Il piano è costituito da una relazione tecnica e prescrizioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare ed alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione, atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi i rischi particolari di cui all'allegato XI, con specifico riferimento ai rischi derivanti dal possibile rinvenimento di ordigni bellici inesplosi nei cantieri interessati da **attività di scavo**, nonché la stima dei costi di cui al punto 4 dell'allegato XV. Il (PSC) è corredato da tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti almeno una planimetria sull'organizzazione del cantiere e, ove la particolarità dell'opera lo richieda, **una tavola tecnica sugli scavi**.

I contenuti minimi del piano di sicurezza e di coordinamento e l'indicazione della stima dei costi della sicurezza sono definiti all'allegato XV.

Articolo 91 - Obblighi del coordinatore per la progettazione

2-bis. Fatta salva l'idoneità tecnico-professionale in relazione al piano operativo di sicurezza redatto dal datore di lavoro dell'impresa esecutrice, la valutazione del rischio dovuto alla presenza di ordigni bellici inesplosi rinvenibili durante le **attività di scavo** nei cantieri è eseguita dal coordinatore per la progettazione.

Quando il coordinatore per la progettazione intenda procedere alla bonifica preventiva del sito nel quale è collocato il cantiere, il committente provvede a incaricare un'impresa specializzata, in possesso dei requisiti di cui all'**articolo 104, comma 4-bis**.

.....

Gli scavi

Bonifica Ordigni bellici

La valutazione del rischio di presenza di ordigni bellici spetta al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione.

In caso di valutazione positiva, è il Committente ad incaricare un'impresa specializzata.

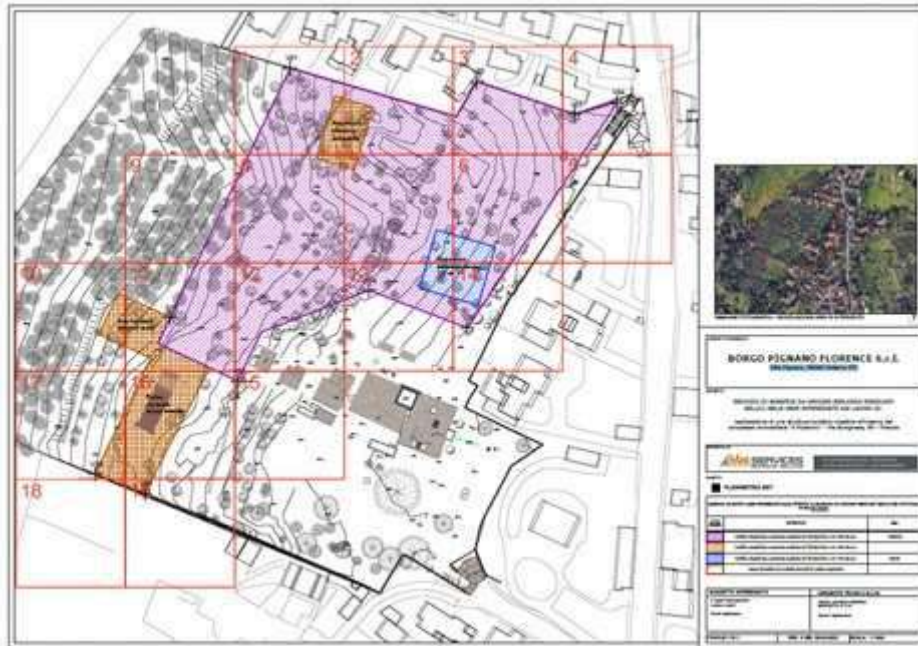
Art. 104 comma 4-bis. È considerata impresa specializzata, ai sensi del comma 2-bis dell'articolo 91, l'impresa in possesso di adeguata capacità tecnico-economica, che impiega idonee attrezzature e personale dotato di brevetti per l'espletamento delle attività relative alla bonifica sistematica e che risulta iscritta in un apposito albo istituito presso il Ministero della difesa. L'idoneità dell'impresa è verificata all'atto dell'iscrizione nell'albo e, successivamente, a scadenze biennali.

Dirigente Tecnico B.C.M.: con compiti di progettazione organizzazione e direzione delle attività di bonifica;

Assistente Tecnico B.C.M.: con compiti di coordinamento esecutivo e pratico delle attività di ricerca e scoprimento sorveglianza e tenuta dei documenti;

Rastrellatore B.C.M.: con compiti di esecuzione pratica delle attività di ricerca e scoprimento di ordigni esplosivi residuati bellici.

Gli scavi



- **Bonifica superficiale** delle aree interessate ai lavori di ogni tipo, anche di ingombro cantiere e manovra mezzi. Se l'area in questione, o parte di essa, dovesse risultare particolarmente infestata da masse ferromagnetiche che dovessero impedire la corretta e sicura esecuzione della bonifica superficiale, questa dovrà essere preventivamente pulita con l'asportazione di un minimo strato di terreno tanto da rendere possibile la ricerca;
- **Bonifica profonda** a mezzo trivellazioni, per tutte quelle aree oggetto di costruzione di strutture portanti, oppure scavi a sezione obbligatoria o sbancamento, che dovessero superare il metro di profondità, precisando che :
 - Le perforazioni dovranno raggiungere la quota di -3/5/7 metri laddove verranno realizzate strutture portanti e saranno realizzate opere stabili; inoltre l'impresa Esecutrice dovrà rilasciare un'ulteriore garanzia di mt 1,00 dal piano esplorato;
 - Tali perforazioni non dovranno comunque superare la profondità, dal presunto piano di campagna del periodo bellico, a meno che il terreno non risulti particolarmente molle o limaccioso o lo sia stato in detto periodo;
 - Le perforazioni dovranno essere invece limitate, se eventualmente dopo il primo strato di terreno si dovesse incontrare uno strato roccioso in genere, fino al raggiungimento dello strato stesso;

I rischi r

Gli scavi

CASI PARTICOLARI NEI QUALI SI POTREBBE ESCLUDERE IL RISCHIO DI RINVENIMENTO DI ORDIGNI BELLICI

Esclusioni per ragioni di natura geologica e geomorfologica dei terreni

- aree caratterizzate da pareti rocciose sub verticali, roccia compatta, roccia alterata e argilla compatta;

Esclusioni per ragioni di natura antropica

- aree interessate da scavi eseguiti nel periodo post bellico per una profondità pari almeno a -7 mt dal p.c.;
 - aree di impronta sottostanti opere (es. sottoservizi) preesistenti al I conflitto bellico;
 - aree sottostanti lastricati e/o pavimentazioni di costruzione antecedente al I conflitto bellico insistenti all'interno di aree antropizzate o di interesse archeologico.
- #### Esclusioni per aree già bonificate
- aree già bonificate e certificate dal G.M. successivamente al II conflitto bellico.

Gli scavi



I rischi negli scavi

Gli scavi

Attività preliminari allo scavo

Prima di procedere a qualsiasi attività di scavo è necessario:

- effettuare una valutazione accurata delle caratteristiche terreno, anche con prelievo di saggi e prove geologiche, al fine di determinare i fattori (caratteristiche litologiche, presenza di acqua, etc.) che influenzano la stabilità dello stesso;
- conoscere la disposizione di ogni utenza sotterranea (acqua, gas, elettricità, etc.) ubicata in prossimità della zona di scavo;
- individuare le interfacce di qualsiasi natura (strade, costruzioni, etc.) con la zona di scavo;
- valutare i fattori ambientali (atmosfera pericolose, inquinanti nel terreno, etc.) e umani;
- definire il tipo di attività (scavi, riporti di terreno, etc.);
- definire la tipologia di attrezzature da utilizzare per lo scavo;
- definire la tipologia di tecniche di consolidamento, sostegno e armatura dello scavo;
- individuare le condizioni pericolose di accesso e di uscita dallo scavo;
- identificare le aree operative e le zone di viabilità del cantiere (mezzi e personale);
- etc..

Gli scavi

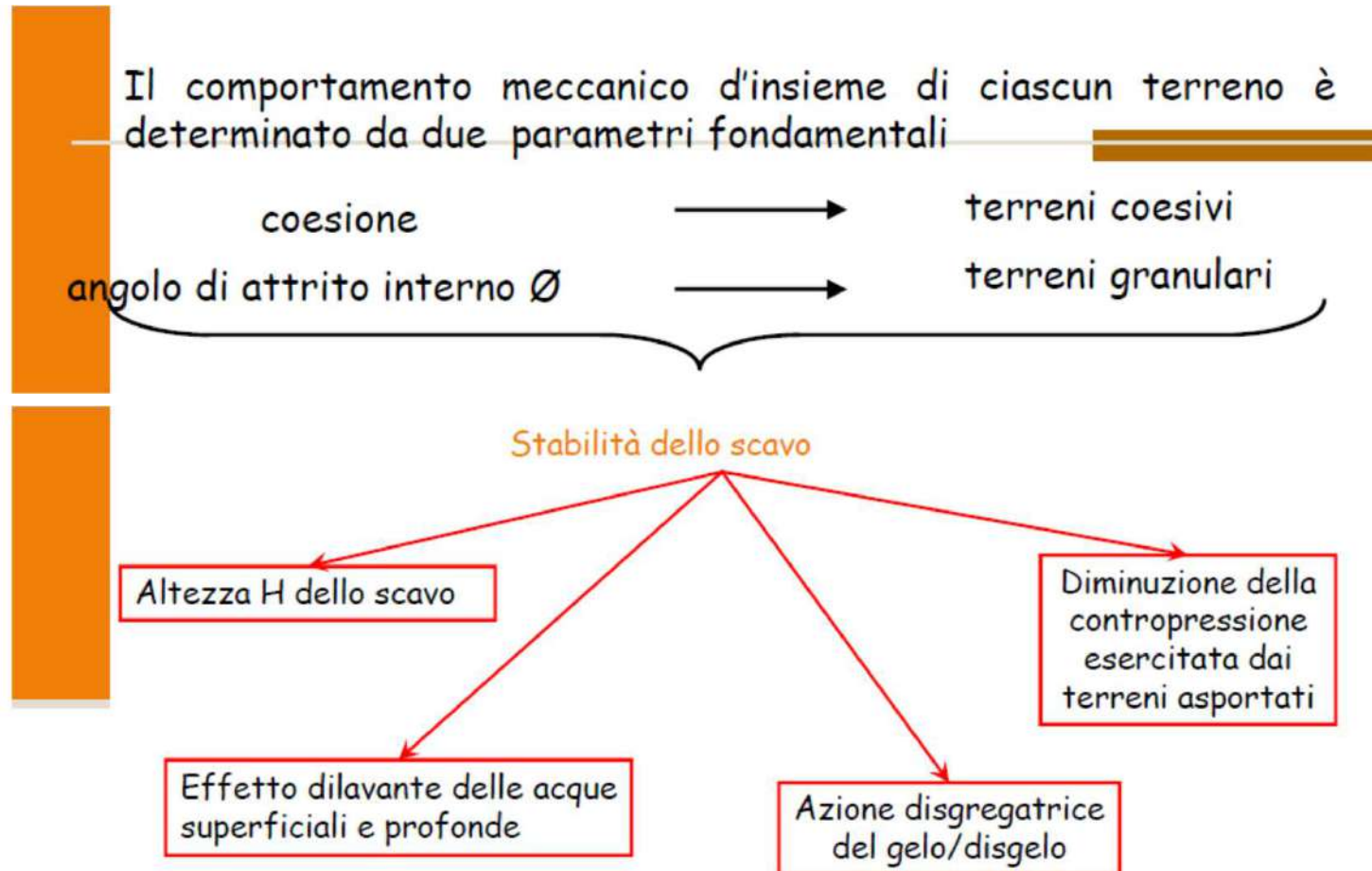
Rischio principale: cedimento dello scavo / franamento / seppellimento



I rischi negli scavi

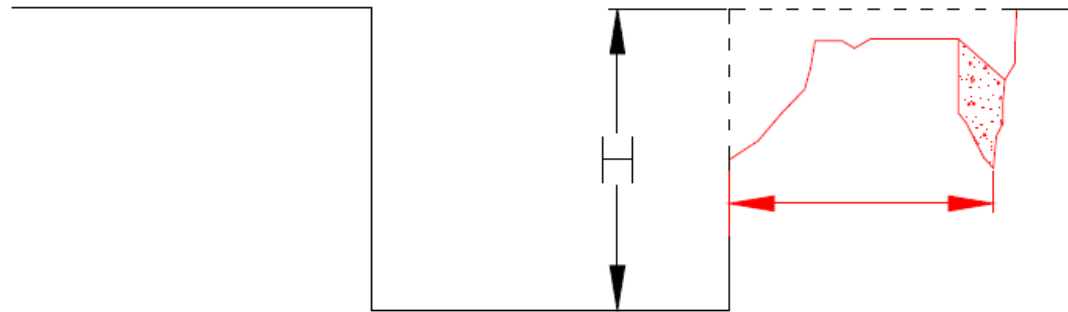
Gli scavi

Instabilità di uno scavo



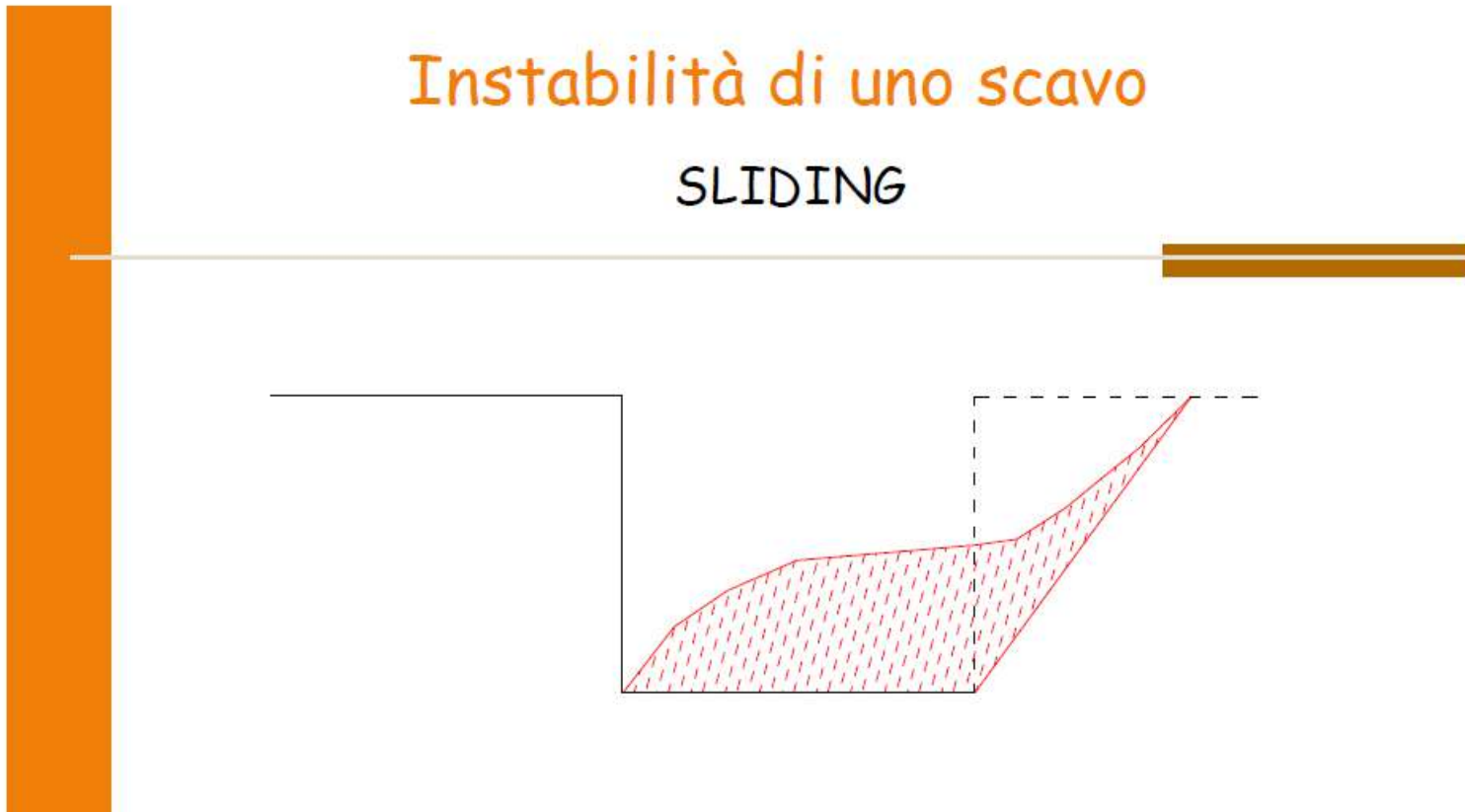
Instabilità di uno scavo

TENSION CRACKS
(rottura per tensioni di trazione nel terreno)



Instabilità di uno scavo

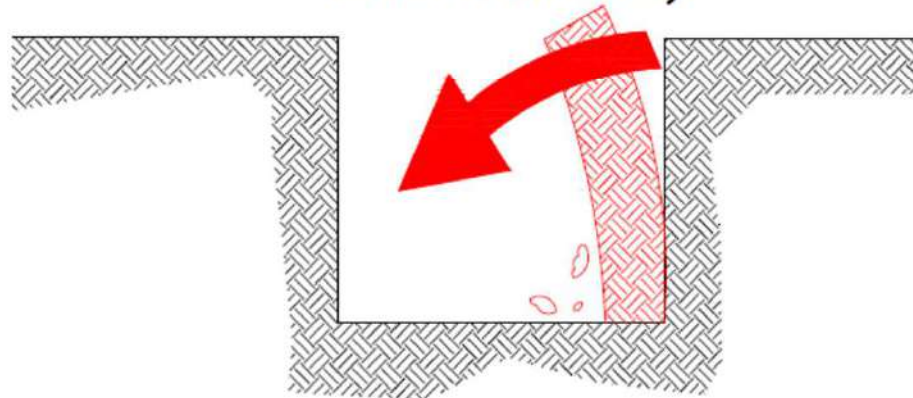
SLIDING



Gli scavi

Instabilità di uno scavo

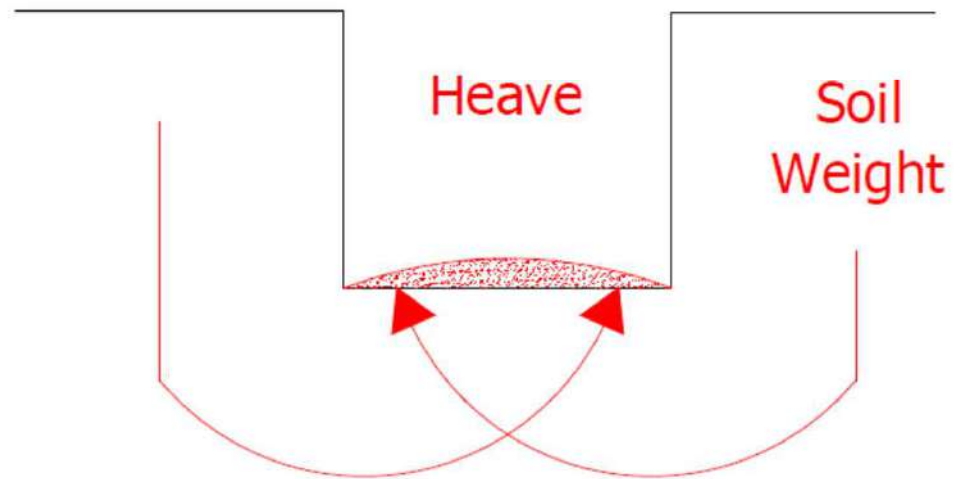
TOPPLING
(fenomeni di
rovesciamento)



Gli scavi

Instabilità di uno scavo

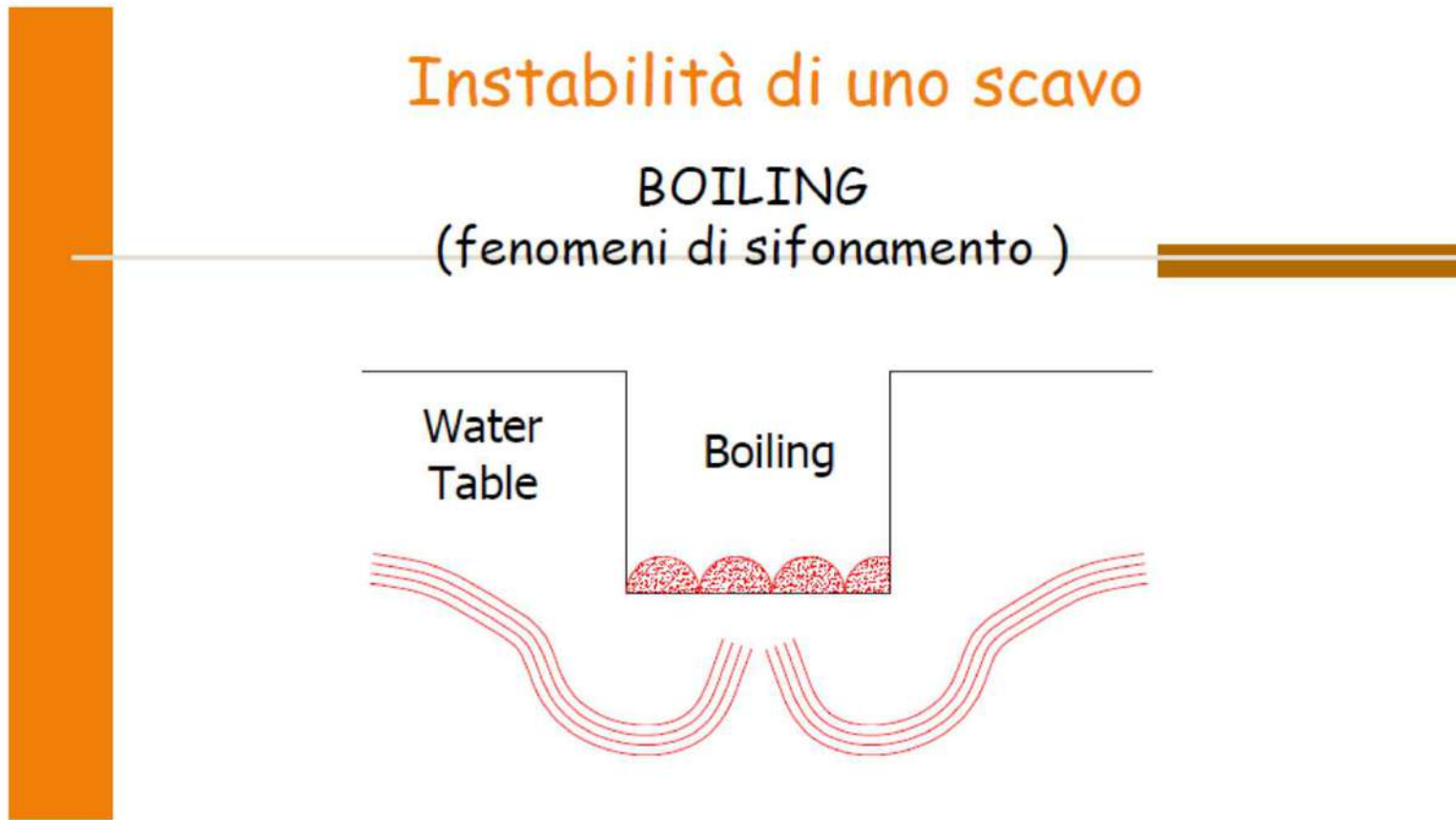
HEAVING OR SQUEEZING
(fenomeni d'instabilità del fondo dello scavo)



I rischi negli scavi

Instabilità di uno scavo

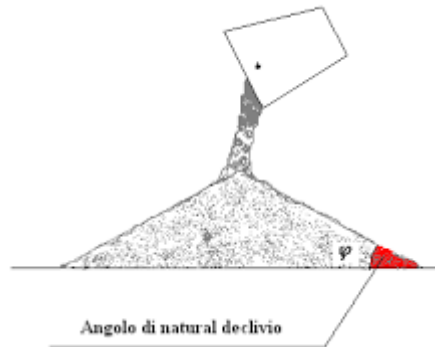
BOILING
(fenomeni di sifonamento)



Gli scavi



Angolo di declivio naturale: angolo di inclinazione rispetto all'orizzonte, secondo cui i terreni si dispongono naturalmente sotto l'azione della forza di gravità.



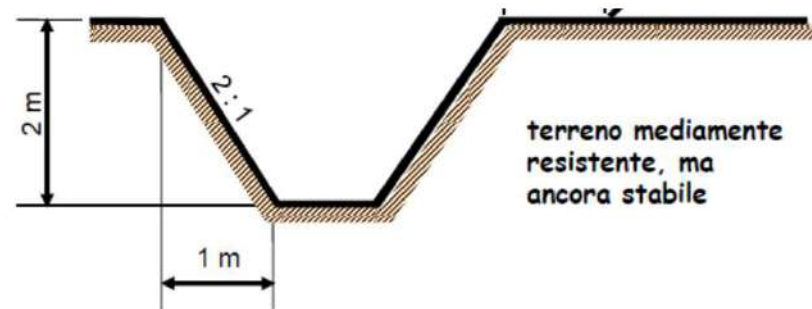
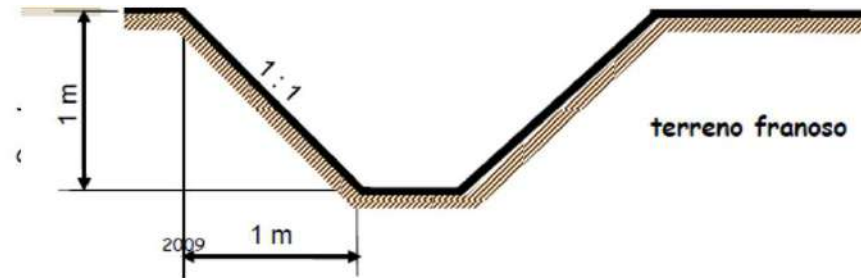
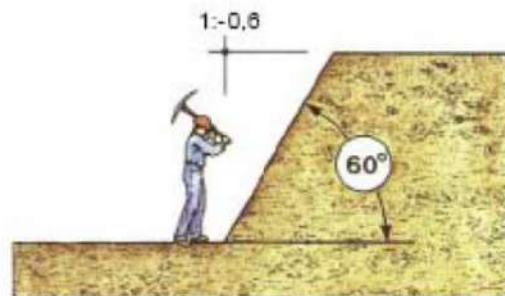
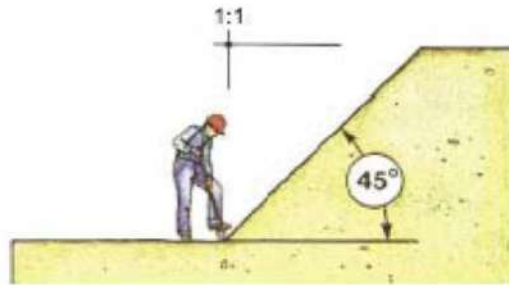
Tipologia di terreno	Angoli φ di declivio naturale per terre		
	Asciutte	Umide	Bagnate
Rocce dure	$80^\circ \div 85^\circ$	$80^\circ \div 85^\circ$	$80^\circ \div 85^\circ$
Rocce tenere	$50^\circ \div 55^\circ$	$45^\circ \div 50^\circ$	$40^\circ \div 45^\circ$
Pietrame	$45^\circ \div 50^\circ$	$40^\circ \div 45^\circ$	$35^\circ \div 40^\circ$
Ghiaia	$35^\circ \div 45^\circ$	$30^\circ \div 40^\circ$	$25^\circ \div 35^\circ$
Sabbia grossa	$30^\circ \div 35^\circ$	$30^\circ \div 35^\circ$	$25^\circ \div 30^\circ$
Sabbia fine (non argillosa)	$25^\circ \div 30^\circ$	$30^\circ \div 40^\circ$	$20^\circ \div 30^\circ$
Sabbia fine (argillosa)	$30^\circ \div 40^\circ$	$30^\circ \div 40^\circ$	$10^\circ \div 25^\circ$
Terreno vegetale	$35^\circ \div 45^\circ$	$30^\circ \div 40^\circ$	$20^\circ \div 30^\circ$
Terreno argilloso	$40^\circ \div 50^\circ$	$30^\circ \div 40^\circ$	$10^\circ \div 30^\circ$

Gli scavi



I rischi negli scavi

Gli scavi



Valori puramente indicativi, a mero titolo di esempio

I rischi negli scavi

Riferimenti normativi

TITOLO IV – CAPO II – sez. III - SCAVI E FONDAZIONI

Articolo 118 - Splateamento e sbancamento

1. Nei lavori di splateamento o sbancamento, se previsto l'accesso di lavoratori, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti.

Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di m 1,50, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

2. 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.**

3. Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.

4. Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo.

5. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

Esempi di scavi in cantiere



I rischi negli scavi

Esempi di scavi in cantiere



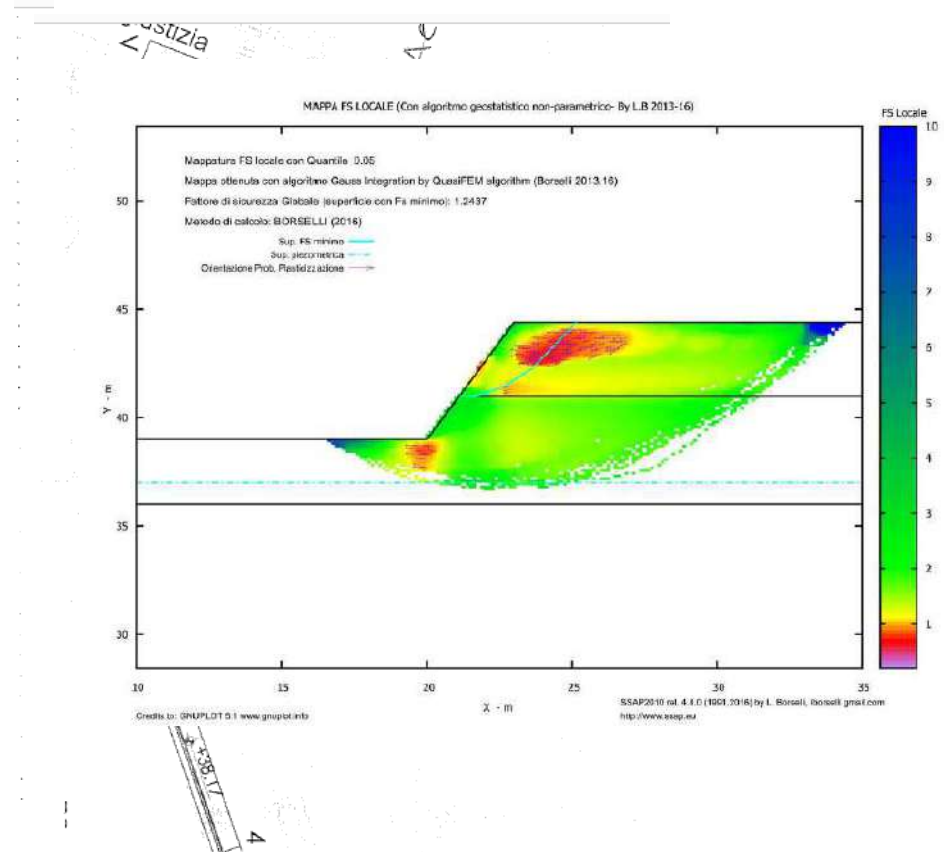
I rischi negli scavi

Esempi di scavi in cantiere

Comune di Firenze
Provincia di Firenze

Progetto esecutivo per la realizzazione delle infrastrutture nel piano di recupero di completamento area ex Fiat Novoli - Stabilità scarpate area edificio B1

Integrazione Relazione Geologica

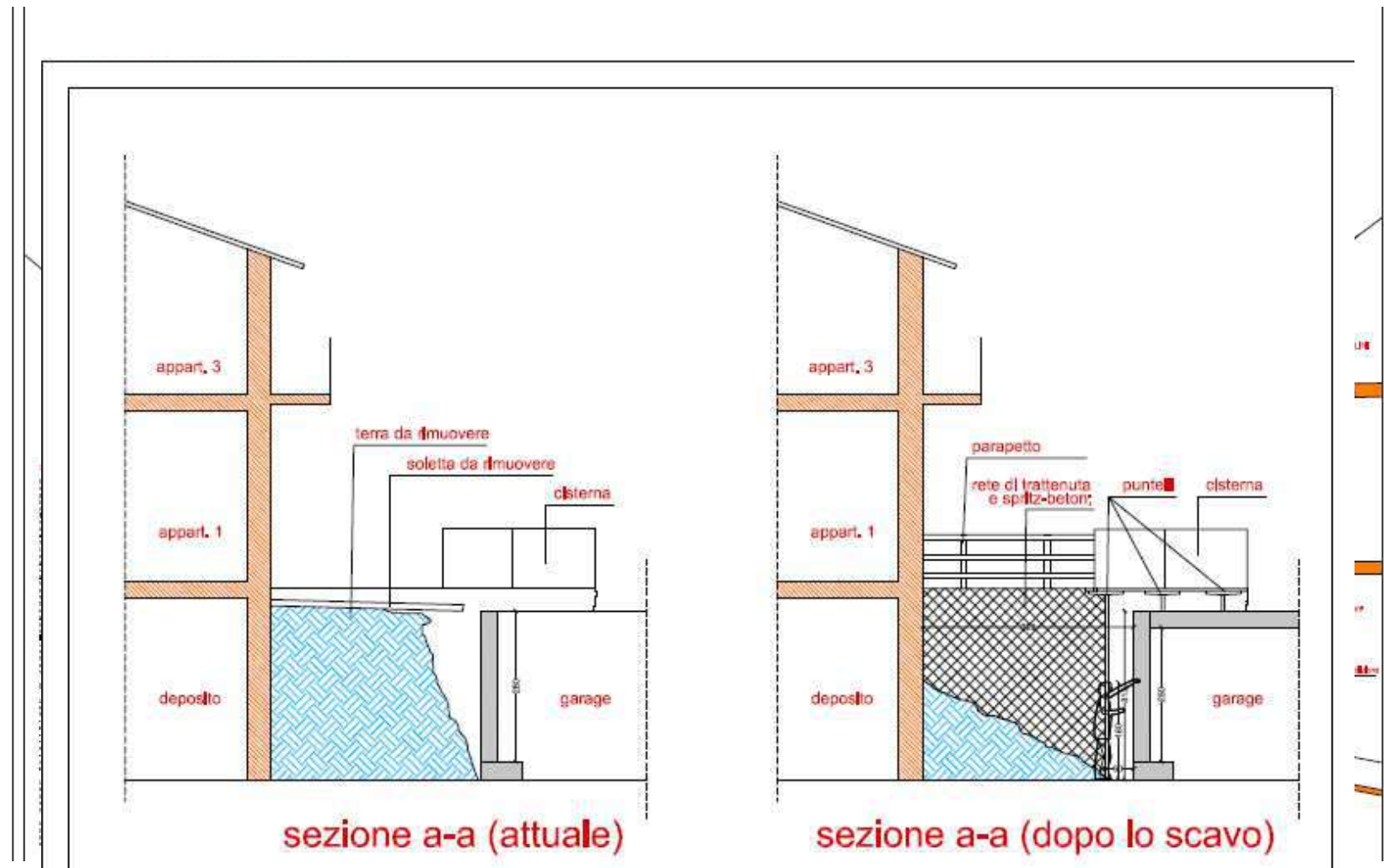


Esempi di scavi in cantiere



I rischi negli scavi

Esempi di scavi in cantiere



I rischi negli scavi

Esempi di scavi in cantiere



I rischi negli scavi

Esempi di scavi in cantiere



I rischi negli scavi

Esempi di scavi in cantiere



I rischi negli scavi



Scavi permanenti



I rischi negli scavi

Principali sistemi di consolidamento dei terreni e messa in sicurezza degli scavi

reti di trattenuta
spritz beton
micropali
pali medio o grande diametro
jet grouting
palancole
tiranti
diaframmi
terre armate
muri prefabbricati
blindoscavi



I rischi negli scavi

Pozzi, scavi e cunicoli: scavi a sezione ristretta



I rischi negli scavi

Riferimenti normativi

Articolo 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 predisporre 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.
5. Nella infissione di pali di fondazione devono essere adottate misure e precauzioni per evitare che gli scuotimenti del terreno producano lesioni o danni alle opere vicine con pericolo per i lavoratori.
6. Nei lavori in pozzi di fondazione profondi oltre 3 metri deve essere disposto, a protezione degli operai addetti allo scavo ed all'asportazione del materiale scavato, un robusto impalcato con apertura per il passaggio della benna.
7. Nei pozzi e nei cunicoli deve essere prevista una adeguata assistenza all'esterno e le loro dimensioni devono essere tali da permettere il recupero di un lavoratore infortunato privo di sensi.
- 7-bis. Il sollevamento di materiale dagli scavi deve essere effettuato conformemente al punto 3.4. dell'Allegato XVIII.

Riferimenti normativi

Articolo 120 - Deposito di materiali in prossimità degli scavi

1. E' 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.

Articolo 121 - Presenza di gas negli scavi

1. Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.

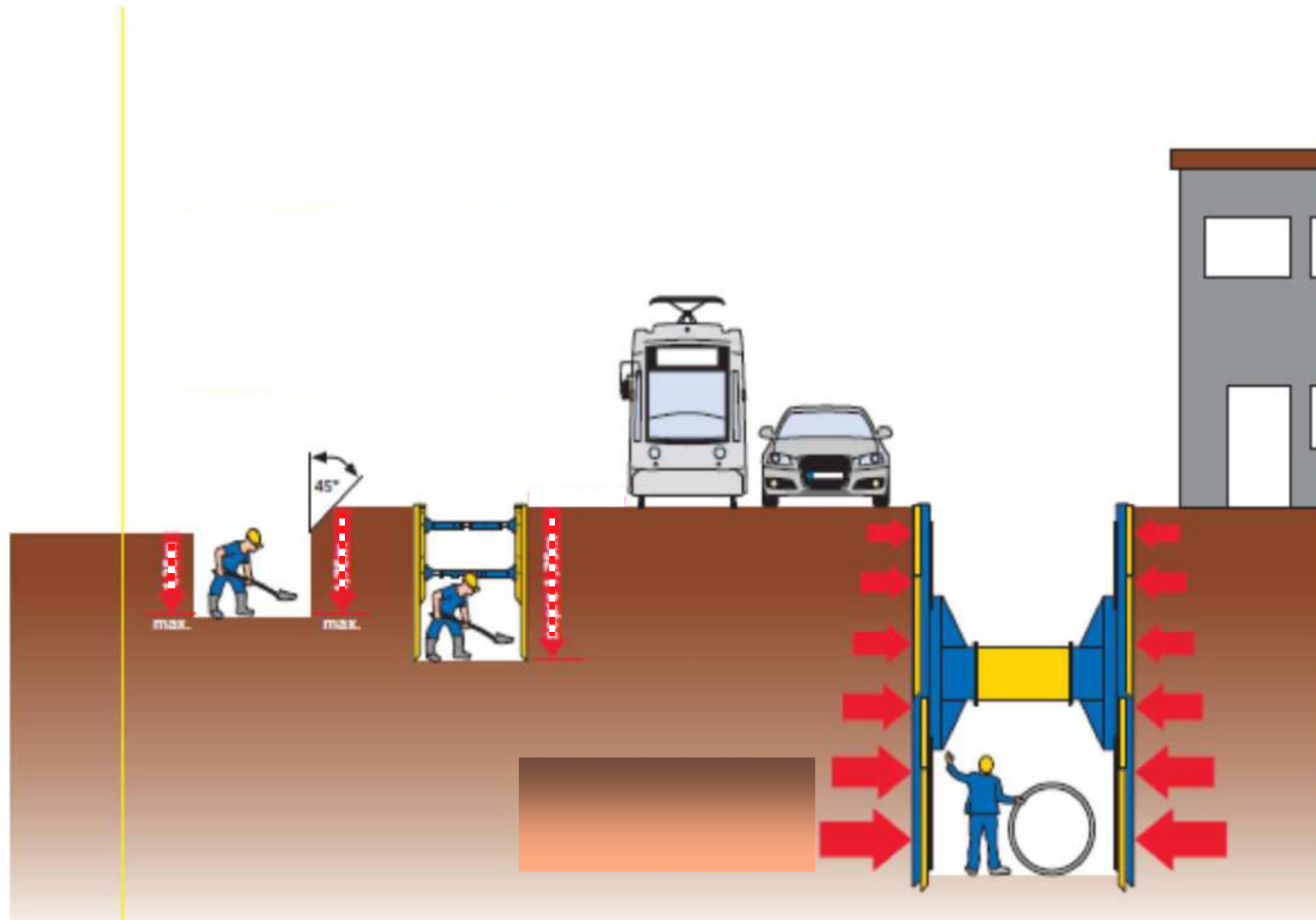
2. Quando sia accertata o sia da temere la presenza di gas tossici, asfissianti o la irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare una efficiente aerazione ed una completa bonifica, i lavoratori devono essere provvisti di idonei dispositivi di protezione individuale delle vie respiratore, ed essere muniti di idonei dispositivi di protezione individuale collegati ad un idoneo sistema di salvataggio, che deve essere tenuto all'esterno dal personale addetto alla sorveglianza. Questo deve mantenersi in continuo collegamento con gli operai all'interno ed essere in grado di sollevare prontamente all'esterno il lavoratore colpito dai gas.

3. Possono essere adoperate le maschere respiratorie, in luogo di autorespiratori, solo quando, accertate la natura e la concentrazione dei gas o vapori nocivi o asfissianti, esse offrano garanzia di sicurezza e sempreché sia assicurata una efficace e continua aerazione.

4. Quando si sia accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione; deve inoltre vietarsi, anche dopo la bonifica, se siano da temere emanazioni di gas pericolosi, l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.

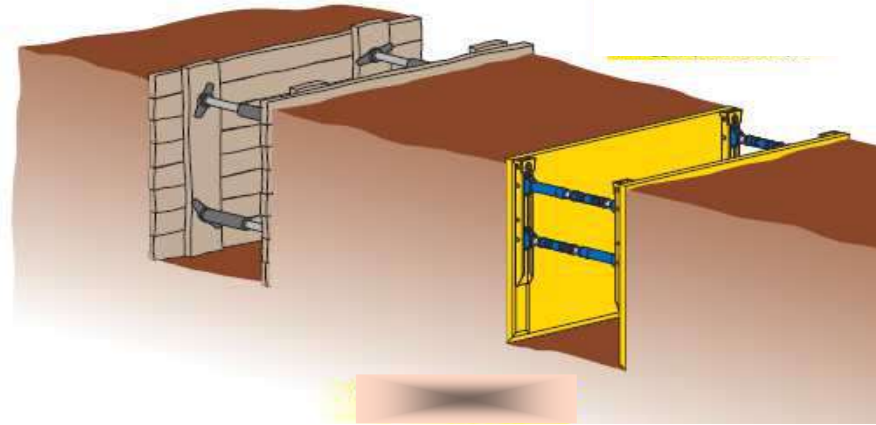
5. Nei casi previsti dal commi 2, 3 e 4, i lavoratori devono essere abbinati nell'esecuzione dei lavori.

Gli scavi a sezione obbligata



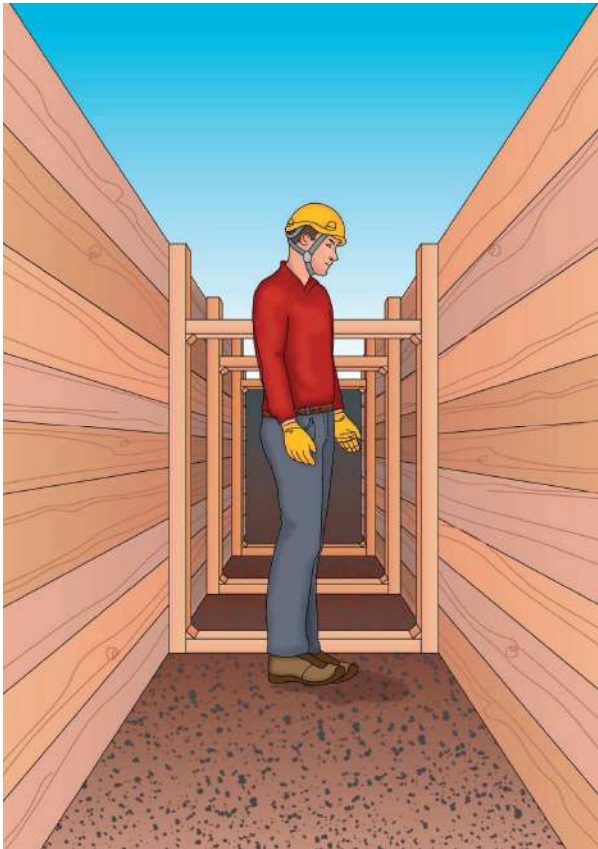
I rischi negli scavi

Gli scavi a sezione obbligata



I rischi negli scavi

Gli scavi a sezione obbligata



[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:
Verifica mediante calcolo o prove**

[UNI EN 10248-1:1997](#)

**Palancole laminate a caldo di acciai non
legati - Condizioni tecniche di fornitura.**

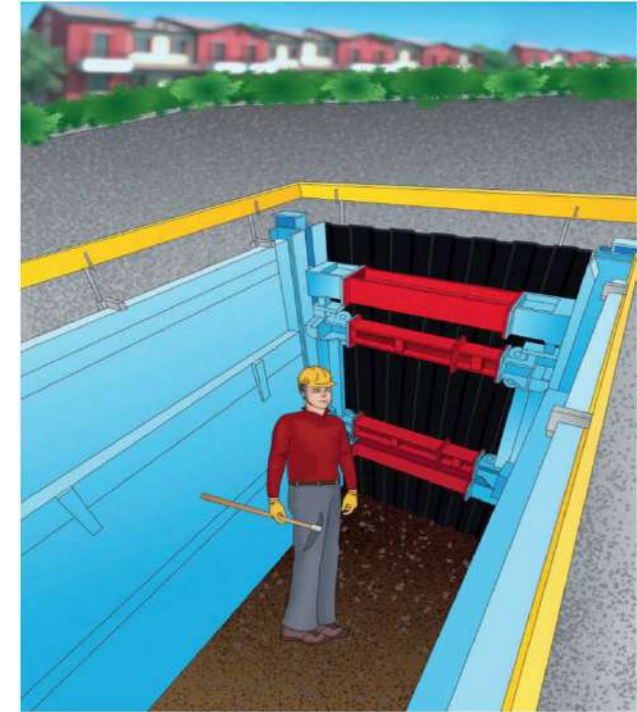
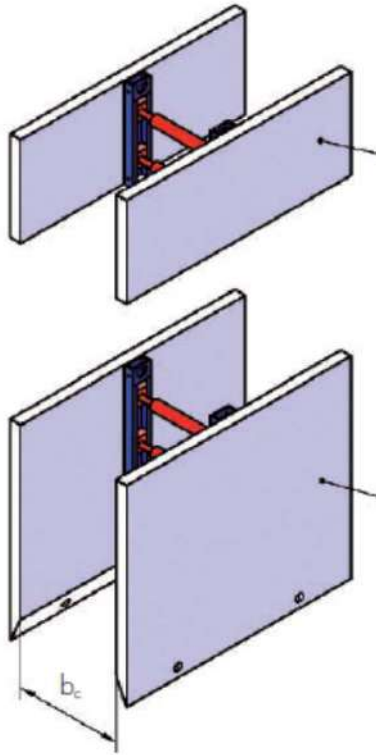
[UNI EN 10248-2:1997](#)

**Palancole laminate a caldo di acciai non
legati. Tolleranze dimensionali e di forma**

[EC 1-2009 UNI EN 1993-1-5:2007](#)

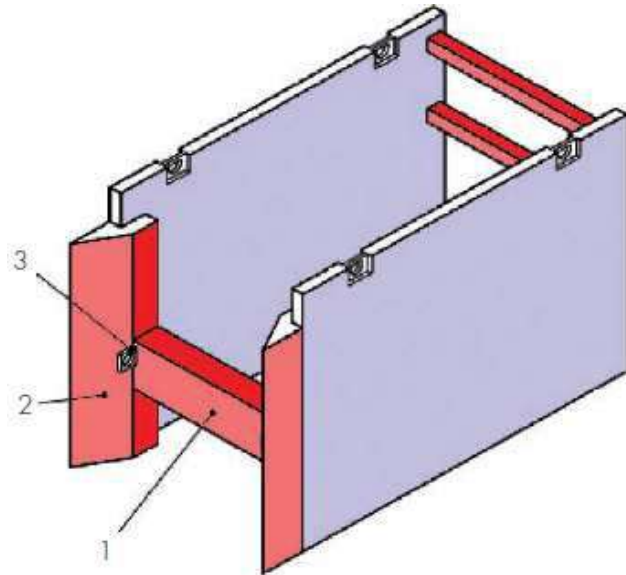
**Eurocodice 3 - Progettazione delle
strutture di acciaio - Parte 1-5: Elementi
strutturali a lastra**

Gli scavi a sezione obbligata



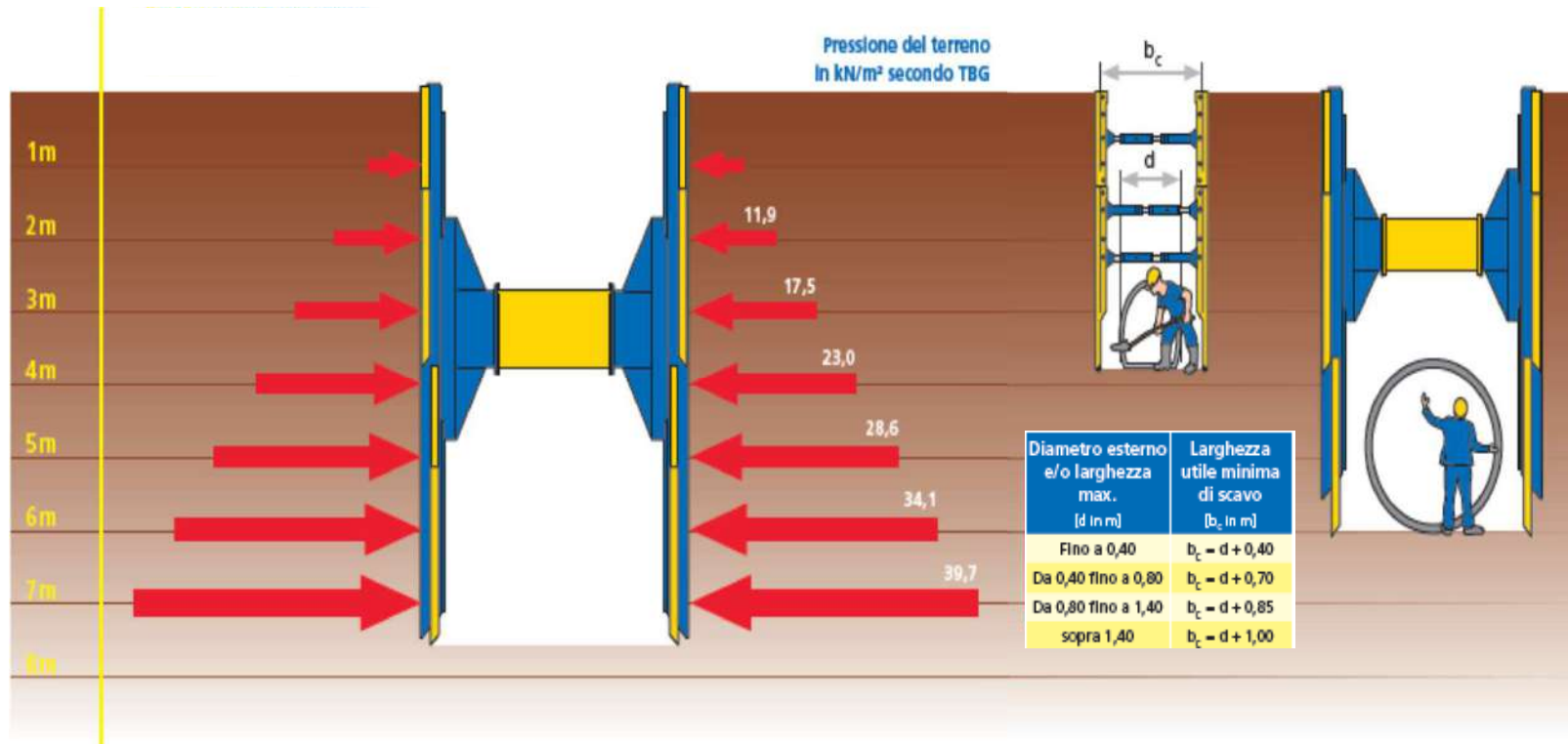
I rischi negli scavi

Gli scavi a sezione obbligata



I rischi negli scavi

Gli scavi a sezione obbligata



I rischi negli scavi

Gli scavi a sezione obbligata

Terreni coerenti

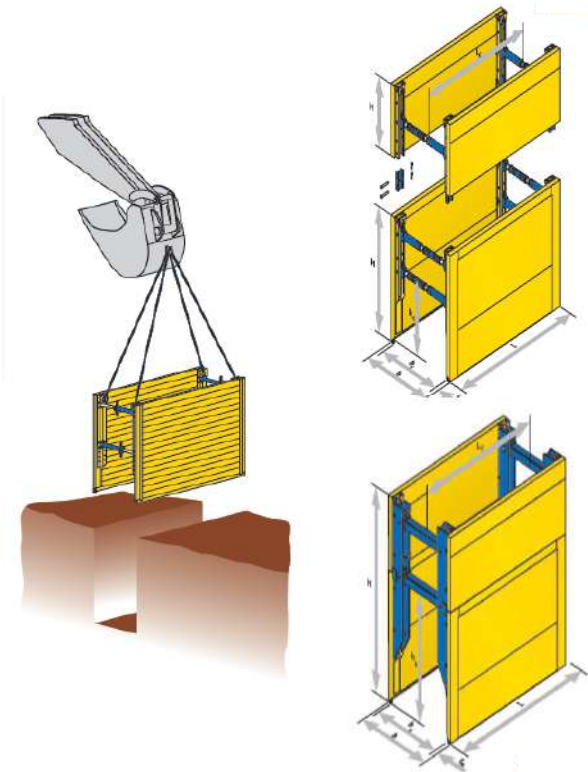
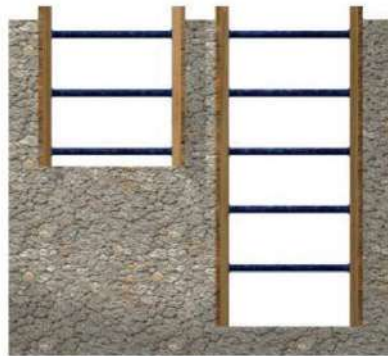
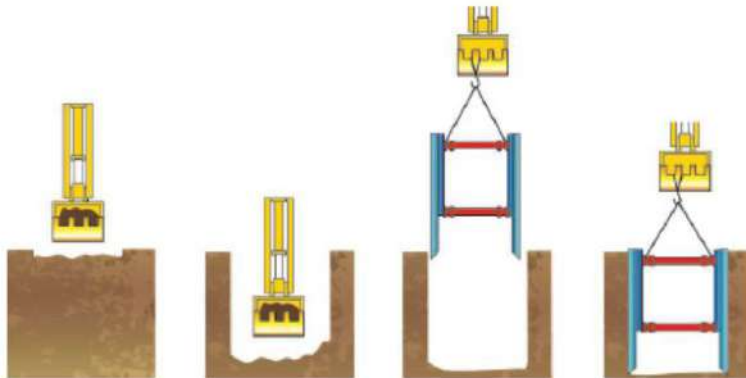


Figura 13 - Metodo di "posa"



I rischi negli scavi

Gli scavi a sezione obbligata

Terreni granulari

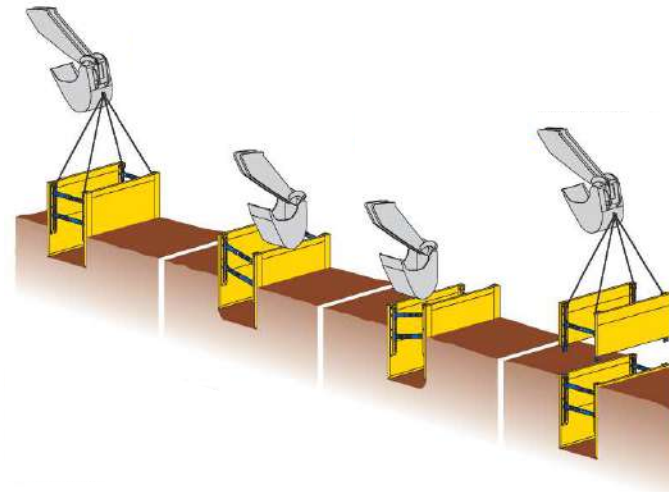
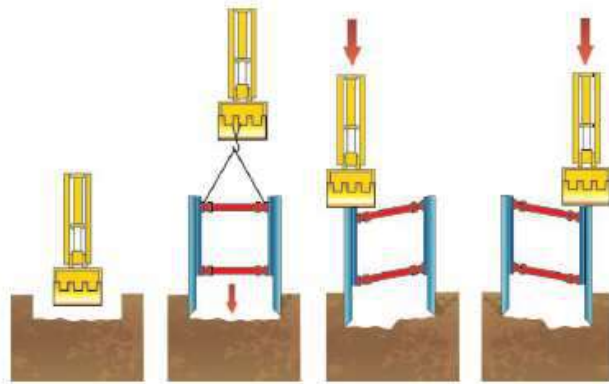
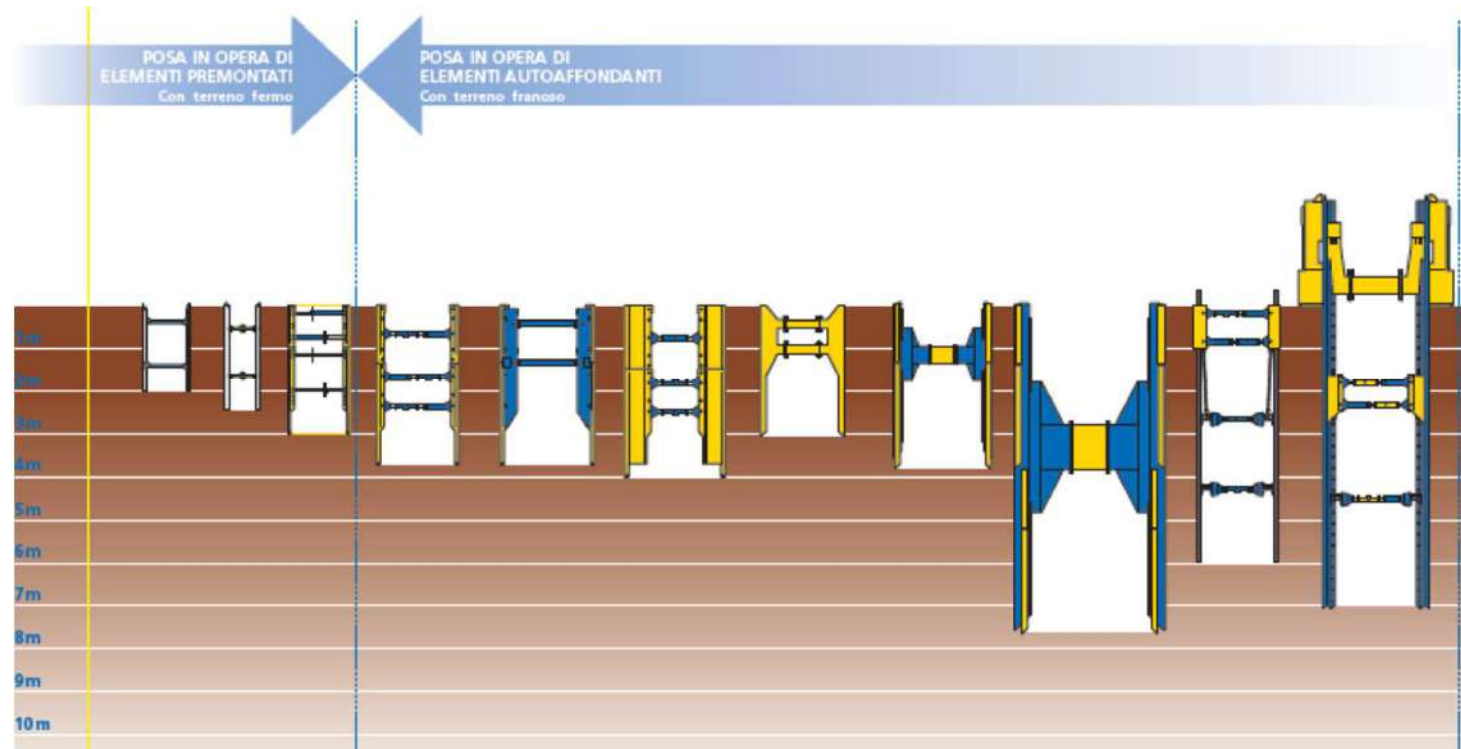


Figura 12 - Metodo di "taglio e spinta verso il basso" di sistemi con bordi di taglio



I rischi negli scavi

Gli scavi a sezione obbligata



I rischi negli scavi

Gli scavi a sezione obbligata



I rischi negli scavi

Gli scavi a sezione obbligata



I rischi negli scavi

Gli scavi a sezione obbligata



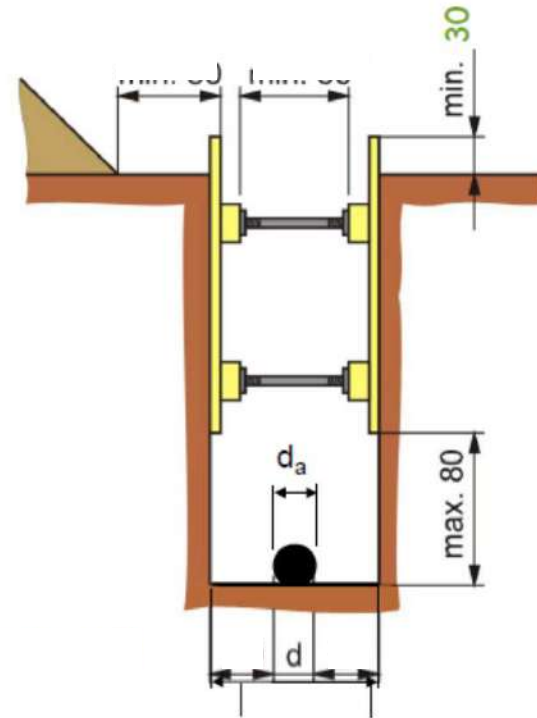
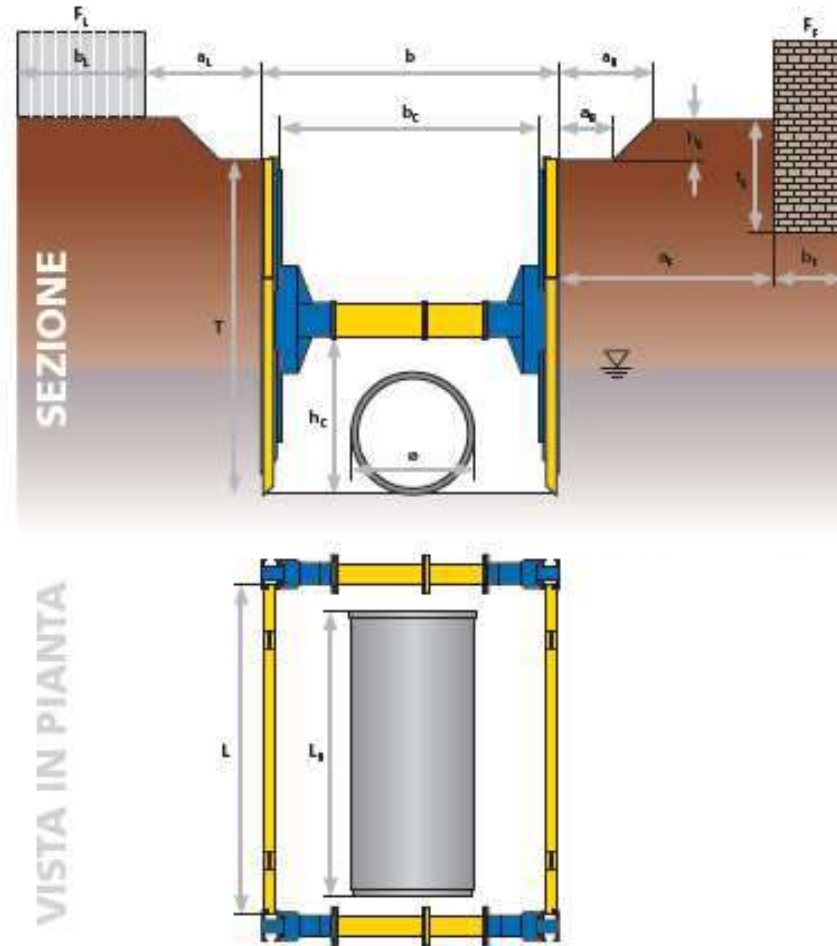
I rischi negli scavi

Gli scavi a sezione obbligata



I rischi negli scavi

Gli scavi a sezione obbligata



I rischi negli scavi

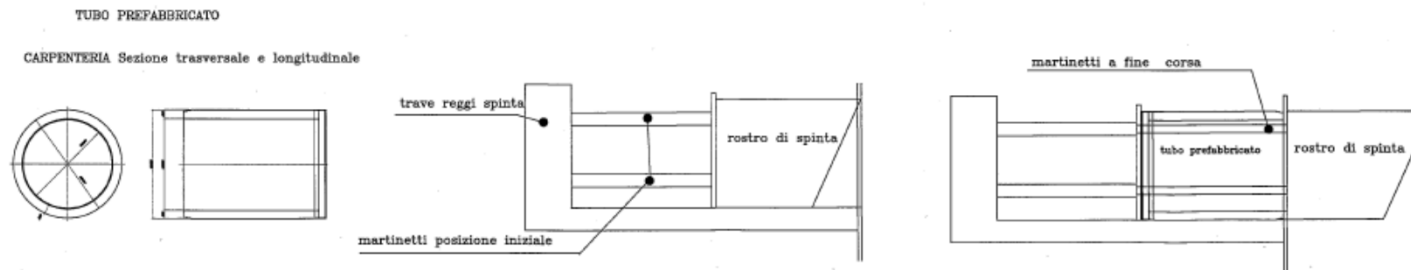
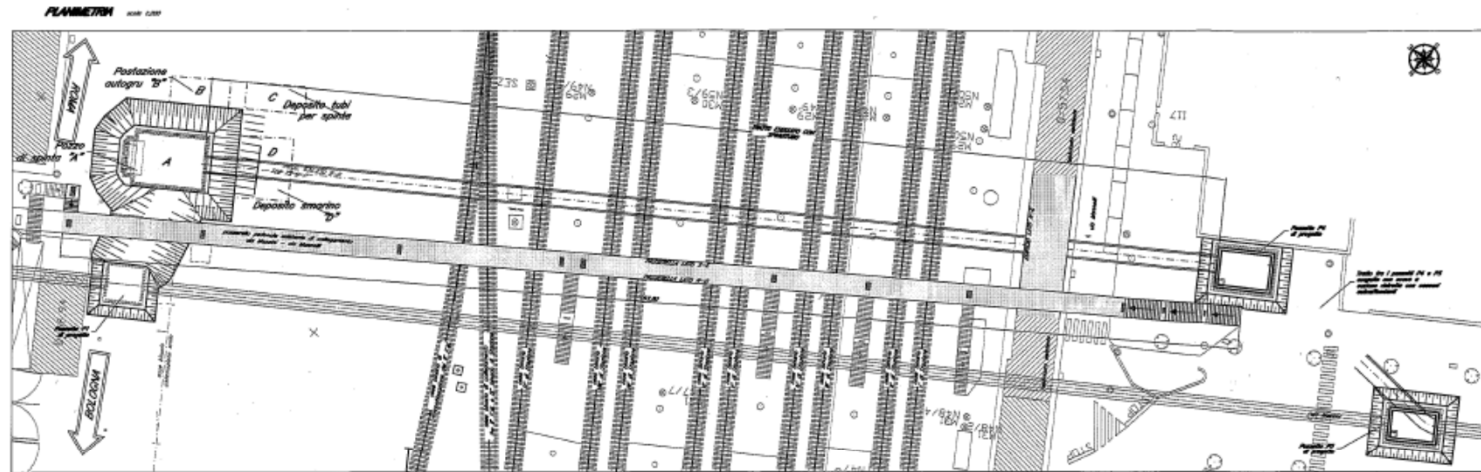
Un caso particolare: sistema “spingitubo”

**Progetto: attraversamento ferroviario con sistema
“spingitubo” con tubazioni in c.a.
a Firenze presso Campo di Marte**



I rischi negli scavi

Un caso particolare: sistema “spingitubo”



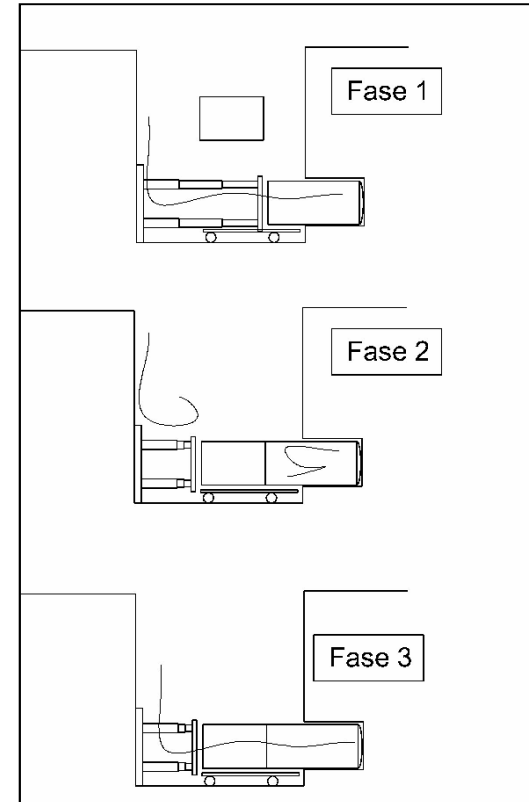
I rischi negli scavi

Un caso particolare: sistema "spingitubo"

PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA

Redatto ai sensi dell'art. 17 comma 1 lettera a) del D.L. 81/08 e dell'allegato XV del D.L. 81/08 e ss.mm.ii.

Committente/Ente Appaltante:	[REDACTED]
Impresa appaltatrice:	[REDACTED]
Progetto:	[REDACTED] - Lotto 2 Passante A.V. - cantiere di Firenze - Area Campo di Marte realizzazione delle opere per passante AV nel nodo di Firenze - deviazione collettore fognario - passante AV_WBS IN04
Natura dell'opera:	NR. 1 attraversamento, da eseguire con tecnica dello "spingitubo", con tubazioni in C.A. diam. int. 2000 mm e diam. est. 2400 mm, per una lunghezza L = 142 m, nel comune di Firenze
Impresa esecutrice:	[REDACTED]
Legale Rappresentante - Datore di Lavoro:	Dr. Massimo Medici [REDACTED] glio di Amministrazione



I rischi negli scavi

Un caso particolare: sistema “spingitubo”



I rischi negli scavi

Un caso particolare: sistema “spingitubo”



I rischi negli scavi

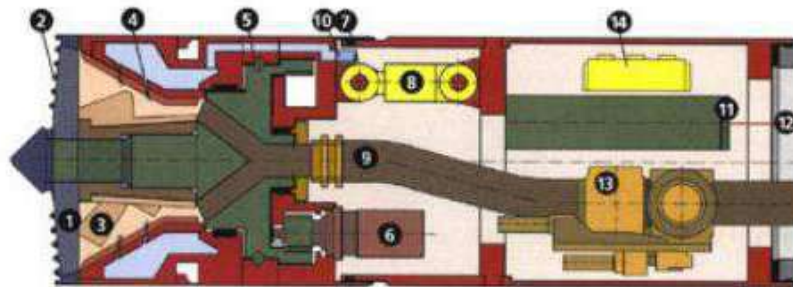
Un caso particolare: sistema “spingitubo”



I rischi negli scavi

Tecnologie alternative: “no dig” oppure “trenchless”

MICROTUNNELING



- | | | |
|---------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 1 - Testa fresante | 6 - Trazione principale | 11 - Bersaglio laser |
| 2 - Utensili di scavo | 7 - Articolazione sigillata | 12 - Raggio laser |
| 3 - Camera di macinazione | 8 - Pistoni di direzione | 13 - Bypass |
| 4 - Ugelli di iniezione | 9 - Tubazione di scarico | 14 - Valvola di blocco |
| 5 - Cuscinetto principale | 10 - Linea di alimentazione | |

I rischi negli scavi

Tecnologie alternative

Classi:

1. Tecnologie non distruttive per la ricerca, la mappatura e l'esplorazione dei servizi esistenti;
2. Tecnologie per le nuove installazioni;
3. Tecnologie per la rimessa a nuovo di canalizzazioni esistenti.

Impiego:

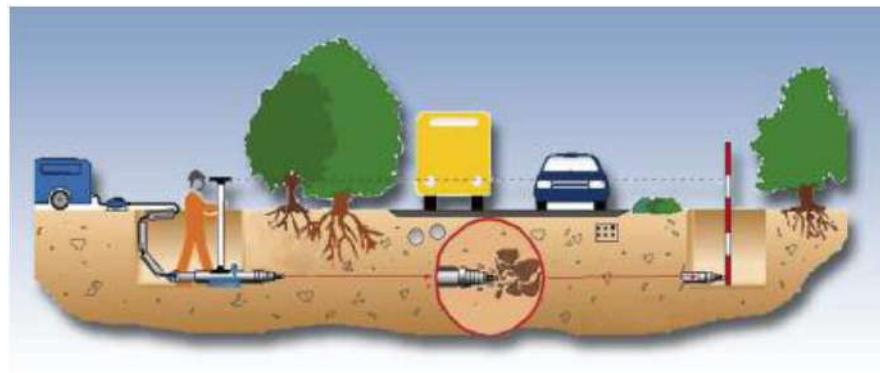
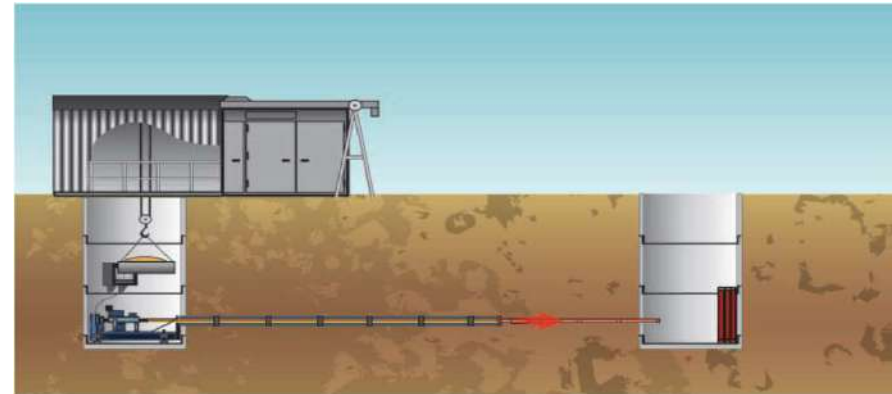
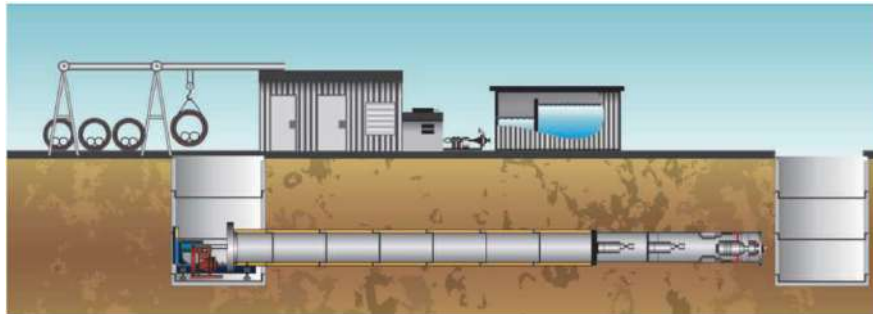
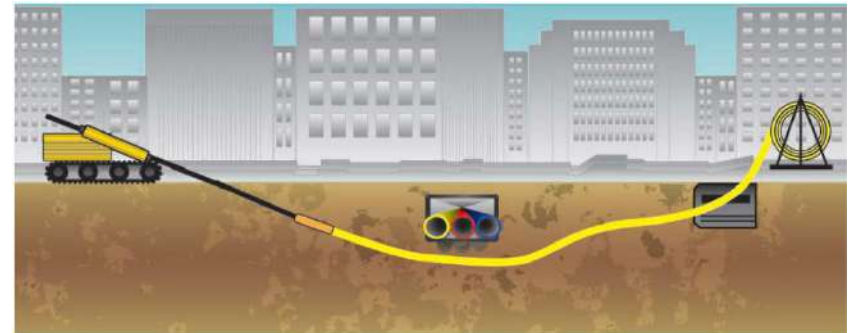
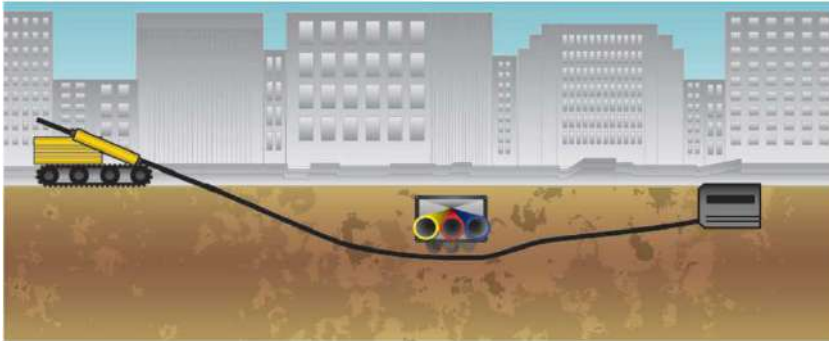
- nei centri storici;
- a lato di strade urbane a traffico elevato o carreggiata modesta;
- nel controllo e la manutenzione dei servizi interrati;
- nella bonifica dei servizi interrati senza asportazione delle vecchie canalizzazioni;
- nelle canalizzazioni con attraversamenti (di ferrovie, di strade, di corsi d'acqua, etc.)

- Telecamere
- Georadar
- Cercatubi e cercaperdite



I rischi negli scavi

Tecnologie alternative



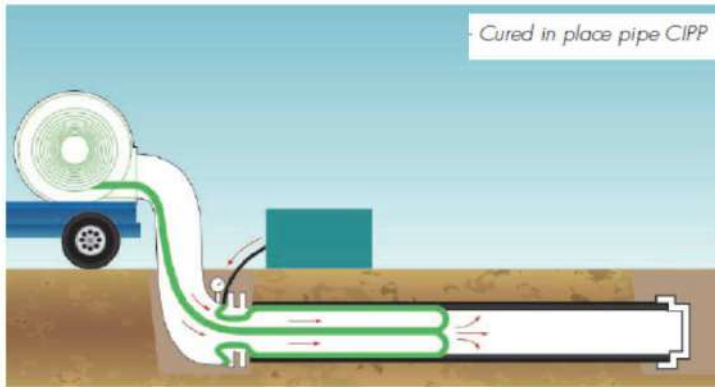
I rischi negli scavi

Tecnologie alternative

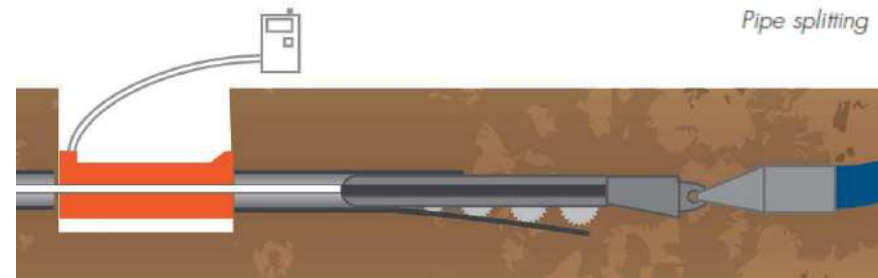
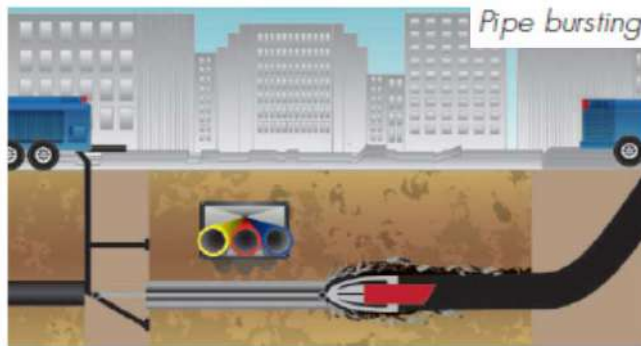
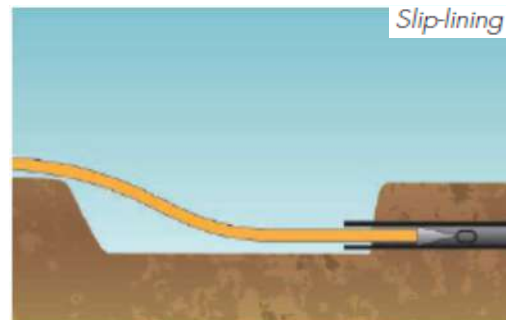
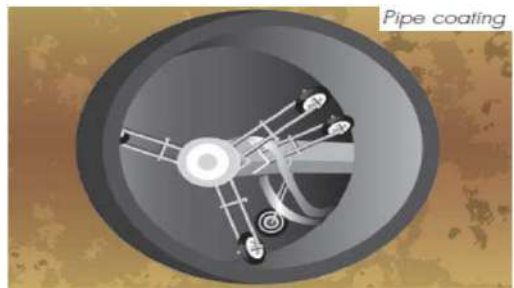
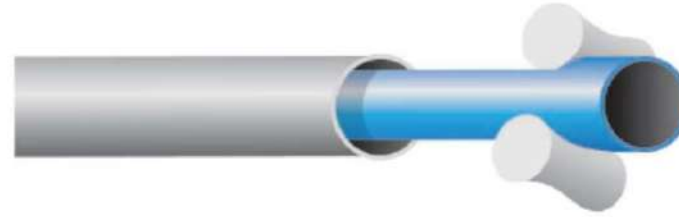
Riparazione delle condotte:

- cured in place pipe (tubazione riparata sul posto);
- pipe coating (rivestimento interno delle tubazioni per spruzzo).
- ***Installazione interna alla tubazione esistente di una nuova condotta con diametro inferiore:***
- slip-lining (rivestimento interno per introduzione a scorrimento);
- ***Installazione interna alla tubazione esistente di una nuova condotta con diametro esterno uguale a quello interno della esistente:***
- swage lining (rivestimento interno per riduzione e stampo);
- folded lining (rivestimento interno per piegatura e stampo).
- ***Installazione esterna alla tubazione esistente di una nuova condotta con diametro interno maggiore e distruzione della esistente:***
- pipe bursting (distruzione delle tubazioni per frantumatura ad espansione);
- pipe splitting (distruzione delle tubazioni per taglio)

Tecnologie alternative

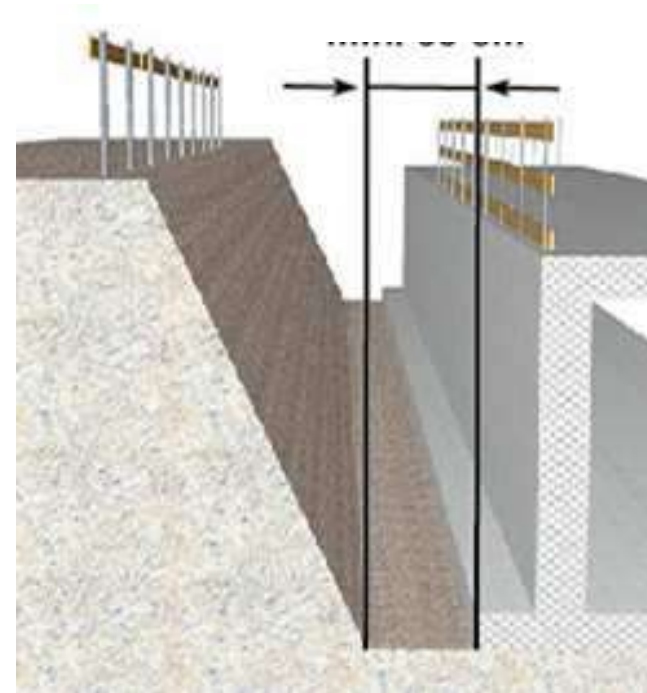
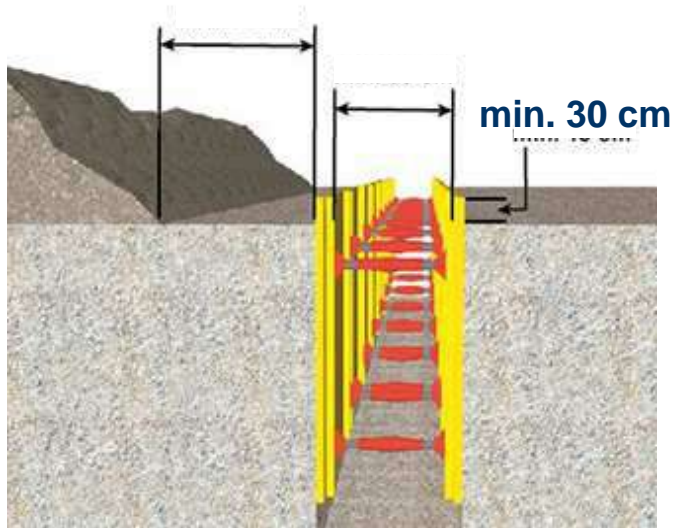


Swage lining



I rischi negli scavi

Protezione del bordo di scavo



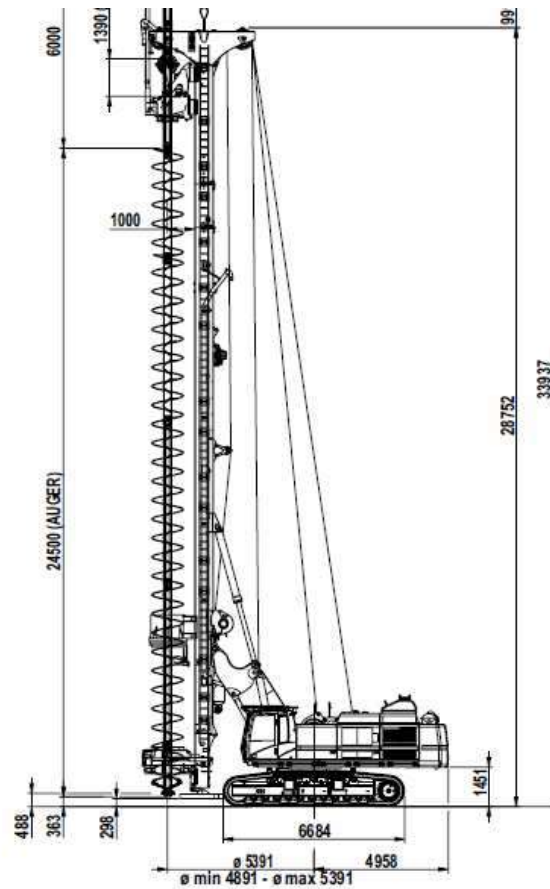
I rischi negli scavi

Protezione del bordo di scavo



I rischi negli scavi

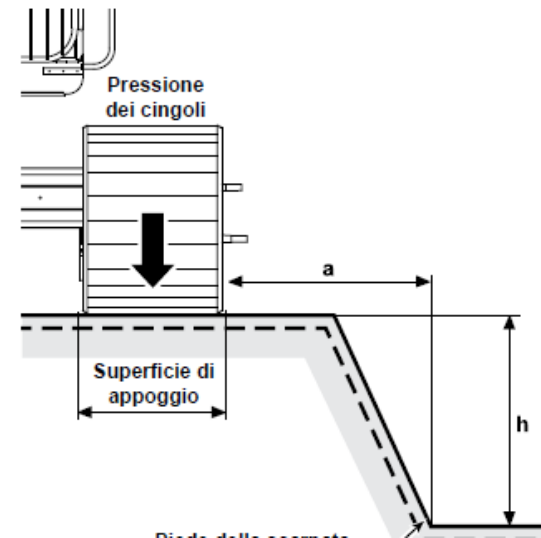
Attrezzature a bordo scavo



Durante la traslazione: in presenza di fossati mantenersi con i cingoli a distanza di sicurezza dal ciglio del fossato; la distanza di sicurezza (**a**) dal piede della scarpata deve essere adeguata all'altezza (**h**) della scarpata.

Se il sottofondo è buono:
a : h = 1 : 1
(valori in grigio nella tabella della pagina precedente)

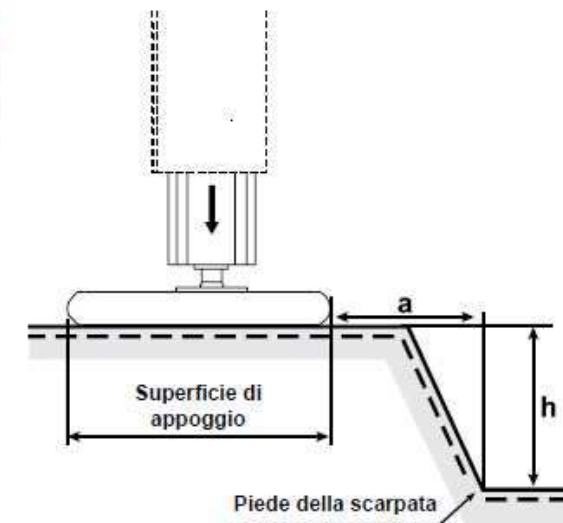
In caso di dubbio:
a : h = 2 : 1



Durante la lavorazione (la macchina deve essere in appoggio sul piede antenna): in presenza di fossati verificare la distanza dal ciglio del fossato; la distanza di sicurezza (**a**) dal piede della scarpata deve essere adeguata all'altezza (**h**) della scarpata.

Se il sottofondo è buono:
a : h = 1 : 1
(valori in grigio nella tabella della pagina precedente)

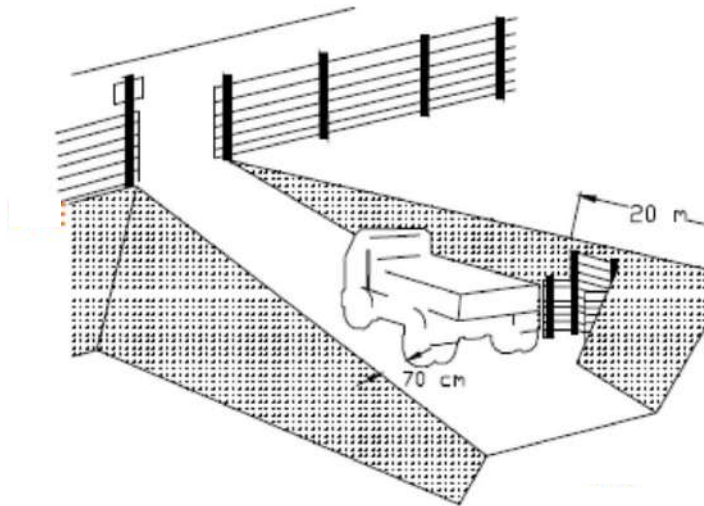
In caso di dubbio:
a : h = 2 : 1



Viabilità nei cantieri

ALLEGATO XVIII – DLGS.81/08 e s.m.i.

1.1. **Le rampe di accesso al fondo degli scavi di splateamento o di sbancamento** devono avere una carreggiata solida, atta a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, ed una pendenza adeguata alla possibilità dei mezzi stessi. L'accesso pedonale al **fondo dello scavo** deve essere reso indipendente dall'accesso carrabile; solo nel caso in cui non fosse possibile realizzare tale accesso, la larghezza delle rampe deve essere tale da consentire un **franco di almeno 70 centimetri**, oltre la sagoma di ingombro del veicolo. Qualora nei tratti lunghi il franco venga limitato ad un solo lato, devono essere realizzate piazzuole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a **20 metri lungo l'altro lato**.



Viabilità nei cantieri

Og
Pr
Ba

Premesse
All'interno
Belfiore.



Fig

La rampa
raggiunge
inclinazioni
70°-80° si

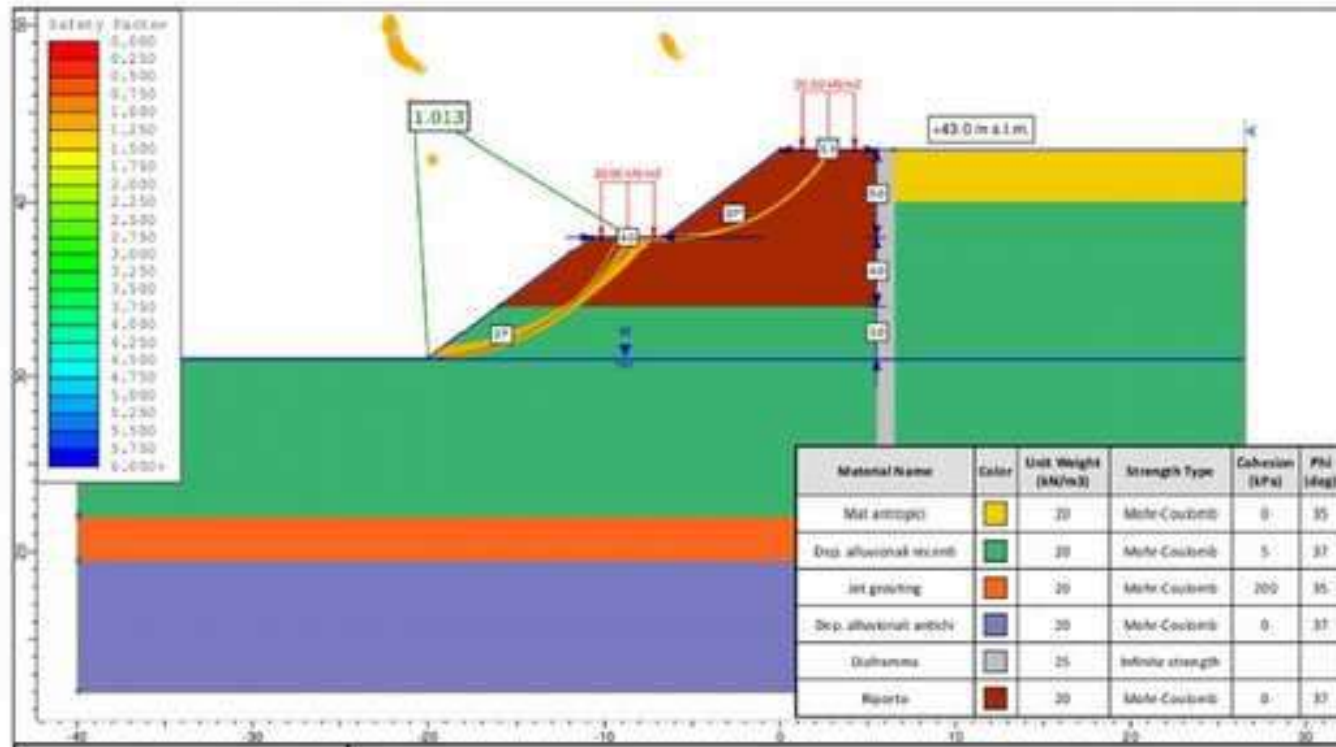


Figura 5: Sezione 2 Risultati verifica di stabilità globale statica (ODF=1,013)



I rischi negli scavi

Uso attrezzature di lavoro



I rischi nelle demolizioni

Uso attrezzature di lavoro



I rischi nelle demolizioni

Uso attrezzature

Rischi x uso
attrezzature

- ❖ caduta di oggetti dall'alto
- ❖ ribaltamento
- ❖ rovesciamento laterale
- ❖ linee aeree
- ❖ cavi interrati
- ❖ carichi fuori portata
- ❖ attrezzature non idonee
- ❖ investimento
- ❖ formazione



I rischi nelle demolizioni

Uso attrezzature

UNI EN 474-1:2019

Macchine movimento terra - Sicurezza - Parte 1: Requisiti generali

- Parte 2: Requisiti per apripista
- Parte 3: Requisiti per caricatori
- Parte 4: Requisiti per terne
- Parte 5: Requisiti per escavatori idraulici
- Parte 6: Requisiti per autoribaltabili
- Parte 7: Requisiti per motoruspe
- Parte 8: Requisiti per motolivellatrici
- Parte 9: Requisiti per posatubi
- Parte 10: Requisiti per scavafossi
- Parte 11: Requisiti per compattatori per discarica
- Parte 12: Requisiti per escavatori a fune
- Parte 13: Requisiti per rulli

UNI EN 16228:2022 - Attrezzature per perforazioni e fondazioni – Sicurezza (in 7 parti)

Uso attrezzature



Accordo ai sensi dell'articolo 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281 tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano concernente l'individuazione delle attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione degli operatori, nonché le modalità per il riconoscimento di tale abilitazione, i soggetti formatori, la durata, gli indirizzi ed i requisiti minimi di validità della formazione, in attuazione dell'articolo 73, comma 5, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e integrazioni.

Repertorio atti n. 53/CSR del 22 febbraio 2012

LA CONFERENZA PERMANENTE PER I RAPPORTI TRA LO STATO, LE REGIONI E LE PROVINCE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO

B) Soggetti formatori, durata, indirizzi e requisiti minimi dei corsi di formazione teorico-pratica per lavoratori incaricati dell'uso delle attrezzature che richiedono conoscenze e responsabilità particolari di cui all'articolo 71, comma 7 (articolo 73, comma 5 del D.Lgs. n. 81/2008)

6. Durata della validità dell'abilitazione ed aggiornamento

6.1. L'abilitazione deve essere rinnovata entro 5 anni dalla data di rilascio dell'attestato di abilitazione di cui al punto 5.2, previa verifica della partecipazione a corso di aggiornamento.

6.2. Il corso di aggiornamento di cui al punto 6.1 ha durata minima di 4 ore, di cui almeno 3 ore sono relative agli argomenti dei moduli pratici, di cui agli allegati III e seguenti.

Uso attrezzature

A) Attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione degli operatori (articolo 73, comma 5 del D.Lgs. n. 81/2008)

1. Individuazione delle attrezzature di lavoro

g) Macchine movimento terra:

1. **Escavatori idraulici:** macchina semovente a ruote, a cingoli o ad appoggi articolati, provvista di una struttura superiore (torretta) normalmente in grado di ruotare di 360° e che supporta un braccio escavatore azionato da un sistema idraulico e progettata principalmente per scavare con una cucchiaia o una benna rimanendo ferma, con massa operativa maggiore di 6000 kg.
2. **Escavatori a fune:** macchina semovente a ruote, a cingoli o ad appoggi articolati, provvista di una torretta normalmente in grado di ruotare di 360° e che supporta una struttura superiore azionata mediante un sistema a funi progettata principalmente per scavare con una benna per il dragaggio, una cucchiaia frontale o una benna mordente, usata per compattare il materiale con una piastra compattatrice, per lavori di demolizione mediante gancio o sfera e per movimentare materiale con equipaggiamenti o attrezzature speciali.
3. **Pale cariatrici frontali:** macchina semovente a ruote o a cingoli, provvista di una parte anteriore che funge da sostegno ad un dispositivo di carico, progettata principalmente per il carico o lo scavo per mezzo di una benna tramite il movimento in avanti della macchina, con massa operativa maggiore di 4500 kg.
4. **Terne:** macchina semovente a ruote o a cingoli costituita da una struttura di base progettata per il montaggio sia di un caricatore anteriore che di un escavatore posteriore.
5. **Autoribaltabile a cingoli:** macchina semovente a cingoli, dotata di cassone aperto, impiegata per trasportare e scaricare o spargere materiale, con massa operativa maggiore di 4500 kg.

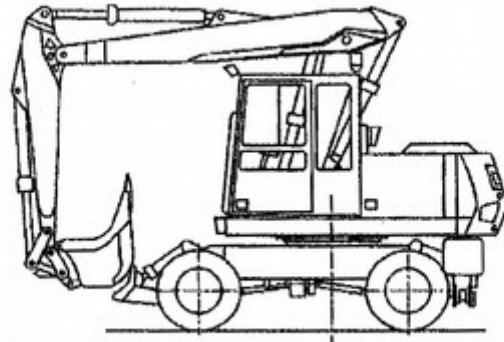


Non vi sono le perforatrici. Esiste patentino da sondatore, come previsto dall'arti 77 CCNL Edilizia (patentito per operatori di macchine complesse nel settore fondazioni, consolidamenti e perforazioni).

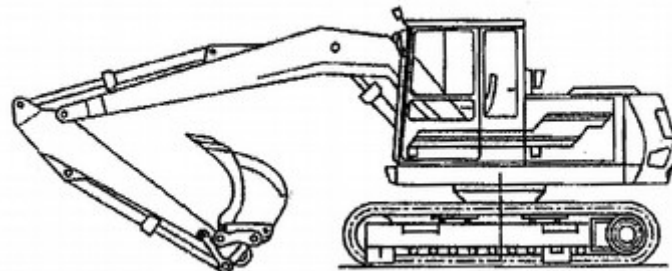
Uso attrezzature

ALLEGATO IX

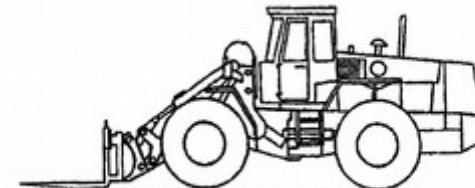
Requisiti minimi dei corsi di formazione teorico-pratico per lavoratori addetti alla conduzione di escavatori, pale cariatrici frontali, terne e autoribaltabili a cingoli (10 ÷ 16 ÷ 22 ÷ 28 ÷ 34 ore)



Esempio di escavatore a ruote



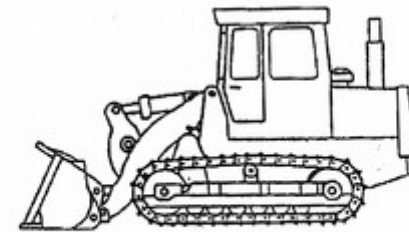
Esempio di escavatore a cingoli



Esempio di caricatore a ruote con bracci a forca



Esempio di caricatore a ruote con pinza



Esempio di caricatore a cingoli

I rischi negli scavi

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Fai clic per aggiungere del testo

ing. Nicandro Mascio

UFC PISLL FIRENZE 1

Azienda UsI Toscana Centro

nicandro.mascio@uslcentro.toscana.it