



Scavi, demolizioni, opere in sotterraneo e gallerie



Per cominciare:

d.lgs. n.81 del del 9 aprile 2008 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 - S.O. n.108, coordinato con il d.lgs. 3 agosto 2009 n.106.

- dpcm 14 ottobre 1997, n. 412 - Regolamento recante l'individuazione delle attività lavorative comportanti rischi particolarmente elevati, per le quali l'attività di vigilanza può essere esercitata dagli Ispettorati del Lavoro delle Direzioni Provinciali del Lavoro.
- d.p.r. n. 321 del 20 marzo 1956 Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro nei cassoni ad aria compressa - S.O. alla G.U. 5 maggio 1956 n.109.
- d.p.r. n. 320 del 20 marzo 1956 Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo S.O. alla G.U. 5 maggio 1956 n. 109.



Attività di scavo:

- dm dei Lavori Pubblici 11 marzo 1988 e Circolare del Ministero dei lavori Pubblici 24/09/88 n. 30483 Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- dm 14 gennaio 2008, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008 - S.O. n. 30 NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI



Attività di scavo:

d.p.r. del 14 settembre 2011, n. 177, “Regolamento per la qualificazione delle imprese e dei lavoratori operanti in “ambienti sospetti di inquinamento o confinati”, entrato in vigore il 23 novembre 2011.





D. LGS 81/08

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 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.



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**.



Art 122 D. Lgs 81/08

Nei lavori che sono eseguiti ad un'altezza superiore ai metri 2 devono essere adottate, secondo lo sviluppo dei lavori stessi adeguate impalcature ponteggi o idonee opere provvisorie o comunque precauzioni atte ad eliminare i pericoli di caduta di persone e di cose conformemente al punto 2 dell'allegato XVIII...

... Il datore di lavoro ed il dirigente sono puniti con l'arresto fino a sei mesi con l'ammenda da 2500€ a 6400€ per la violazione degli articoli



ART. 111 D.LGS 81/08

1. Il datore di lavoro, nei casi in cui i lavori temporanei in quota non possono essere eseguiti in condizioni di sicurezza e in condizioni ergonomiche adeguate a partire da un luogo adatto allo scopo, sceglie le attrezzature di lavoro più idonee a garantire e mantenere condizioni di lavoro sicure, in conformità ai seguenti criteri:
 - a) priorità alle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale;



Art. 100 D.Lgs 81/08

Durante la progettazione dei lavori o delle operazioni di scavo il coordinatore per la progettazione deve redigere il piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) previsto dall' art.100, comma 1 del T.U. (d.lgs. 81/08 e s.m.i.), i cui contenuti sono definiti nell'allegato XV dello stesso. Il PSC dovrà tenere conto che tra i lavori comportanti rischi particolari per la sicurezza e la salute dei lavoratori elencati nell'Allegato XI al T.U., risultano compresi i lavori:

1. - che espongono ... 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.

...

4. - in prossimità di linee elettriche aree a conduttori nudi in tensione.

6. - in pozzi, sterri sotterranei e gallerie.



Prima di avviare le operazioni:

l'impresa deve procedere ad una serie di attività preliminari, come evidenziato in precedenza, per le quali innanzitutto occorrerà:

- effettuare un sopralluogo per individuare:
 - l'esatta collocazione di tutte le utenze sotterranee del luogo di scavo;
 - le condizioni ambientali (edifici, strade, alberi ecc.) che possono determinare situazioni di rischio;
- valutare l'effettivo rischio specifico riferito a:
 - possibili situazioni legate a fattori ambientali ed umani;
 - presenza di atmosfere pericolose o presunta mancanza di ossigeno nello scavo;
 - presenza di canalizzazioni di servizi;
 - condizioni difficoltose di accesso ed uscita dallo scavo;
- redigere un piano operativo di sicurezza specifico (Titolo IV D. lgs. 81/08me s.m.i.);
- stilare, ove previsto, un apposito progetto per le armature di sostegno (Titolo IV D. lgs. 81/08 e s.m.i.);
- programmare un piano di formazione, informazione e addestramento per i lavoratori (D. lgs. 81/08 e s.m.i.).



Ordigni bellici

- Il rischio derivante dal rinvenimento di un ordigno bellico inesplosivo non è quasi mai escludibile a priori.
- L'analisi delle probabilità di ritrovamento di un ordigno bellico inesplosivo passa attraverso alcune fasi obbligate, che mirano alla raccolta di tutte le informazioni disponibili sul sito oggetto di intervento (informazioni storiche relative ad eventi legati a conflitti bellici, natura del terreno, tipologia di utilizzo, preesistenze, ecc) e si articola in ANALISI STORICA E DOCUMENTALE ed eventualmente ANALISI STRUMENTALE.



DPC

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.



Caduta detriti

- *I lavoratori che operano all'interno dello scavo devono essere sempre protetti dalla possibile caduta di terreno, detriti o pezzi di roccia che si possono staccare dalle pareti dello scavo stesso.*
- *Un'adeguata protezione può essere realizzata con la rimozione di tutte le parti instabili delle superfici di scavo e con la predisposizione di barriere protettive sufficienti a fermare e contenere il materiale (reti di trattenuta, spritz beton o altri sistemi di protezione equivalenti).*
- *Per prevenire la caduta di arnesi e di detriti, occorre che il materiale di scavo e le relative attrezzature siano collocate almeno ad 1 metro di distanza dal ciglio dello scavo stesso. Qualora questo non sia possibile, si devono installare barriere e parapetti adeguati.*



Sistemi di Protezione

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

sistemi realizzati in cantiere:

- sistemi realizzati totalmente in legno.
- sistemi realizzati con puntoni in metallo.

sistemi realizzati con componenti prefabbricati:

- sistemi realizzati mediante blindaggi.
- sistemi realizzati mediante palancole.



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



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.



Sistemi realizzati con componenti prefabbricati

- 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.



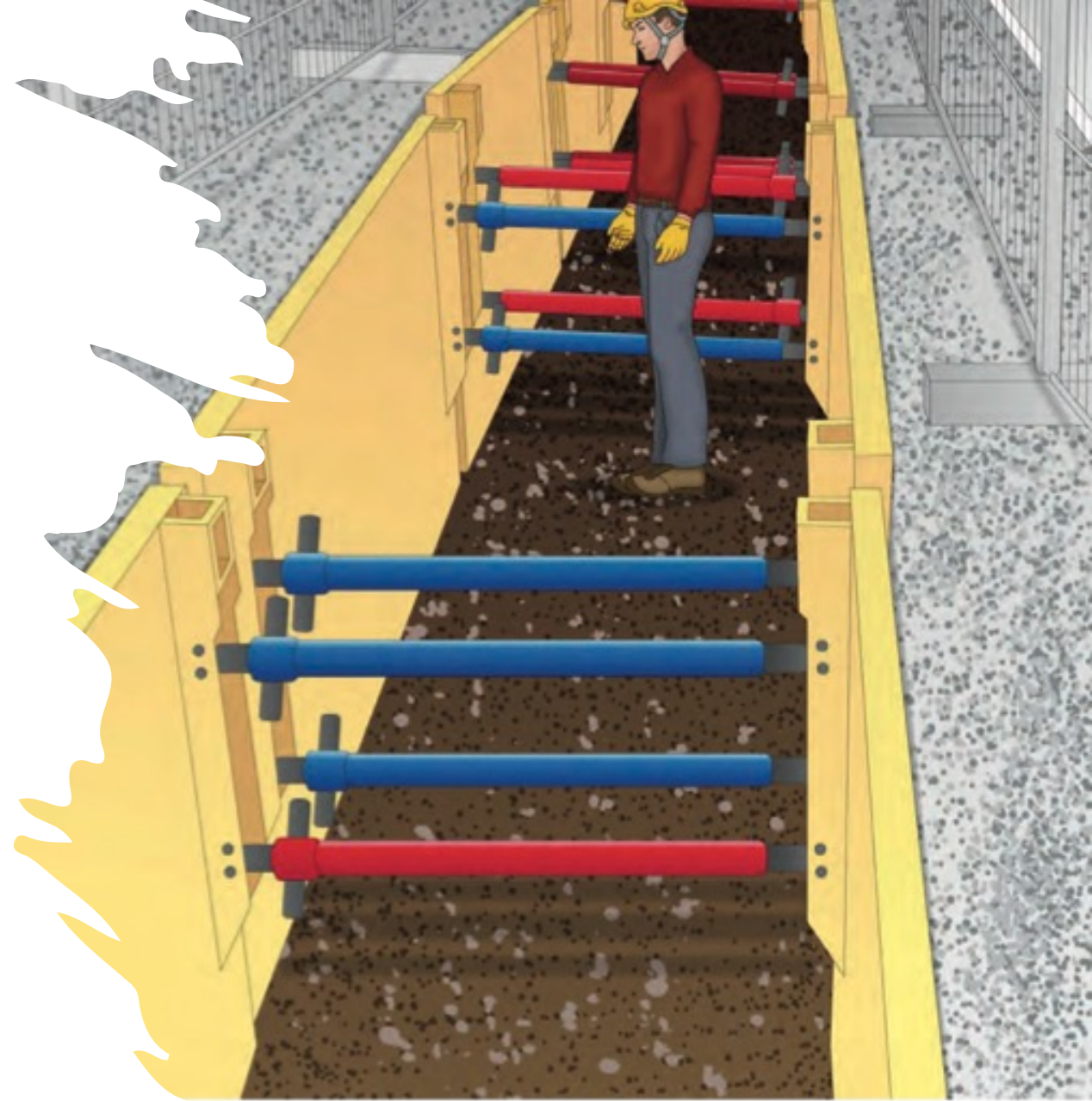
UNI EN 13331-1:2004

sistema di puntellazione per scavi supportato al centro (tipo cs);

- sistema di puntellazione per scavi supportato ai bordi (tipo es) (fig. 2);

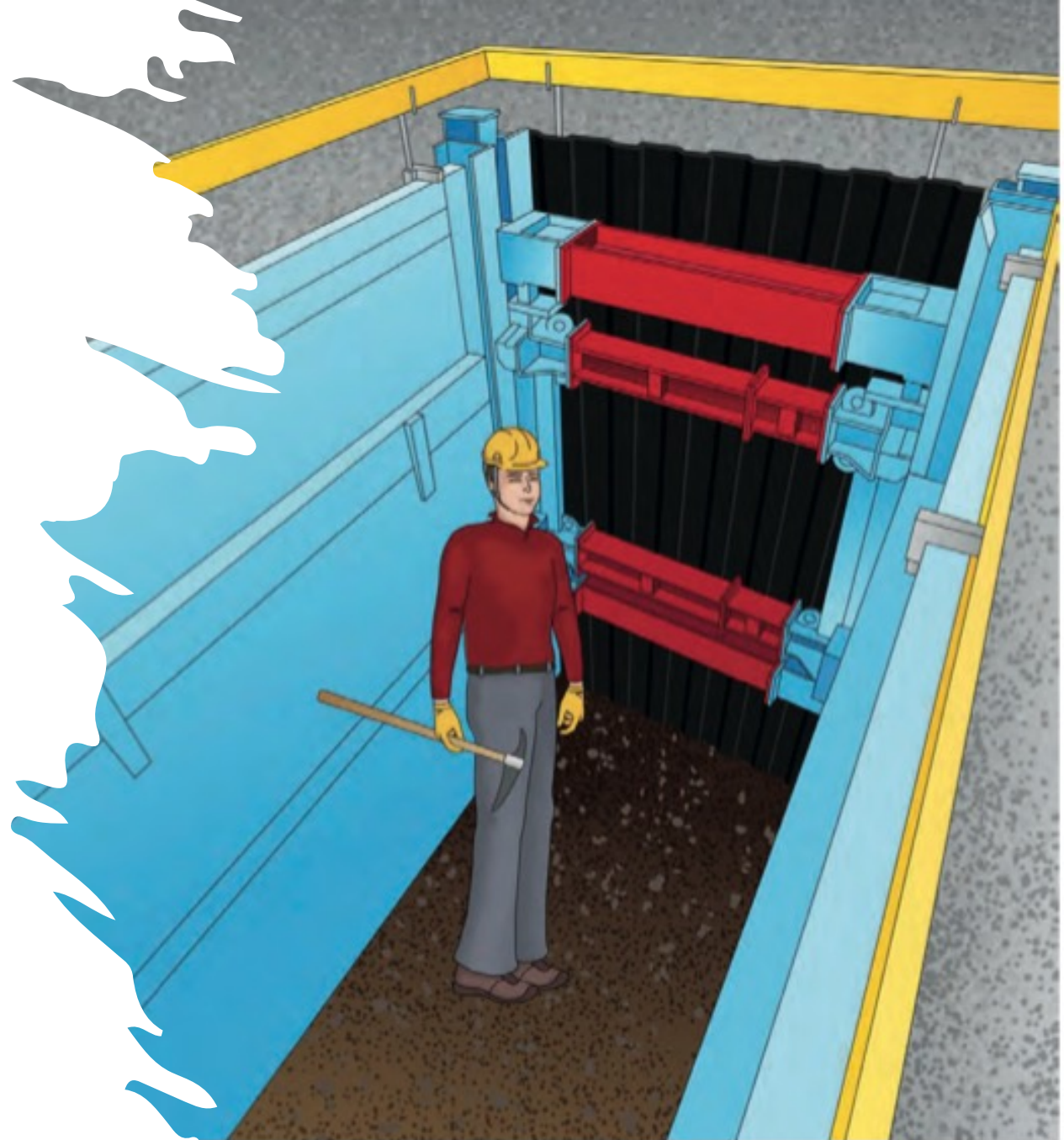
- sistema di puntellazione per scavi su rotaia di scorrimento (tipo r), singola (rs) (fig. 3), doppia (rd) o tripla (rt);

- sistema di puntellazione per scavi supportato ai bordi da trascinare orizzontalmente: cassa a trascinamento (tipo dB).



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

Sistema di puntellazione per scavi con puntelli fissi



Sistema di puntellazione per scavi su rotaia di scorrimento singola

Palancola

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.

Norme

- UNI EN 10248-1: 1997 palancole laminate a caldo di acciai non legati: fornitura
- UNI EN 10249-1: 1997 palancole laminate a caldo: Tolleranze dimensionali e forme
- UNI EN 10249-1: 1997 e 10249-2: 1997 per le palancole laminate a freddo (risp. Fornitura e tolleranze)

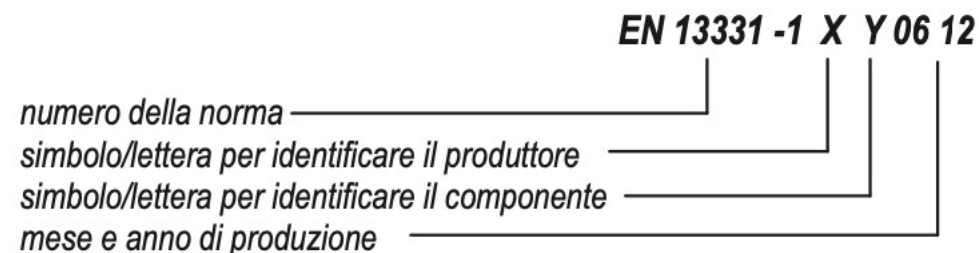


Marcatura

I sistemi in oggetto, essendo realizzati in cantiere, non necessitano di marcatura. Nei componenti prefabbricati i pannelli, i componenti di sostegno, le armature dei pannelli e le rotaie

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



Condizioni meteo

Le caratteristiche di tenuta del terreno possono variare in rapporto alle condizioni atmosferiche, che modificano il contenuto di acqua e di aria presenti nel terreno stesso.

Le prescrizioni individuate nel piano di sicurezza devono essere verificate alla luce dell'effettiva situazione meteorologica: piogge persistenti, gelo, prolungata siccità, presenza di acqua nello scavo, ecc. Ad esempio, in presenza di terreno gelato, non potendo verificare preliminarmente l'effettiva compattezza del terreno, si devono predisporre comunque le relative misure di protezione.



Clima, microclima e stress

- *Occorre inoltre tenere ben presente che condizioni climatiche severe (forte umidità, caldo torrido, siccità) incidono negativamente su tutte le attività svolte dai lavoratori nell'ambito dello scavo, causando stress psicofisico e pericolosi cali di attenzione.*

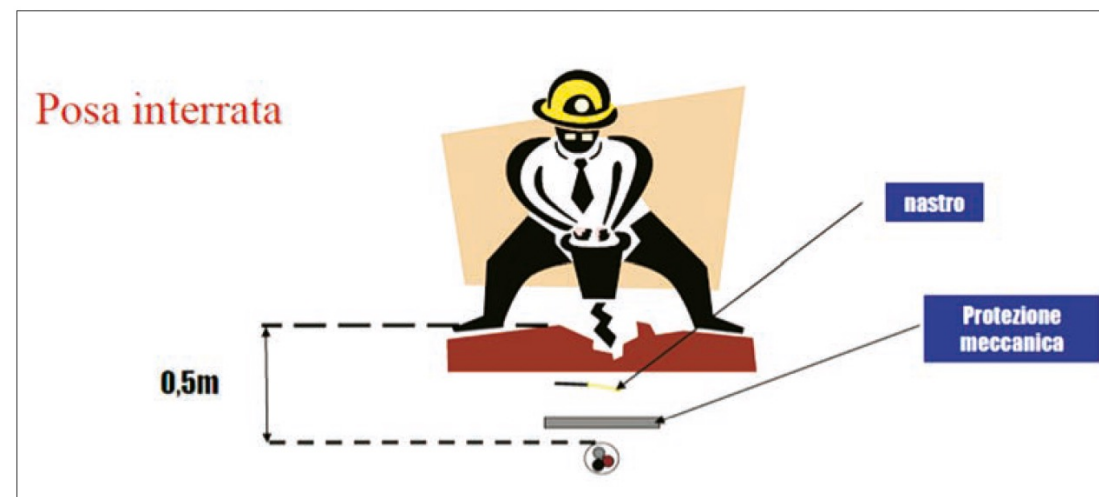


Canalizzazioni di servizio

Nel caso specifico in cui i lavori di scavo debbano essere effettuati in prossimità di linee elettriche sia sotterranee che aeree, occorre comunicarlo all'azienda erogatrice di energia elettrica e ottenere le necessarie autorizzazioni.

Pertanto, lo scavo deve essere avviato solo quando le aziende di servizio hanno comunicato l'effettiva collocazione delle canalizzazioni (energia elettrica, gas, acqua, telecomunicazioni, ecc.).

Quando non è possibile stabilire l'esatta posizione delle canalizzazioni, neanche mediante sistemi elettronici di rilevazione, il lavoro deve essere svolto con cautela e, quando possibile, con scavo manuale.



Rischio elettrico

Gli scavi, specialmente quelli a sezione ristretta o obbligata sono da considerarsi “luoghi conduttori ristretti”; per luoghi conduttori ristretti si intendono quei luoghi limitati essenzialmente da superfici metalliche o comunque conduttrici (serbatoi metallici, scavi, ecc.) nei quali è probabile che un operatore possa venire in contatto con le superfici suddette con ampia parte del corpo.



Rischio elettrico

Le norme prescrivono che nei luoghi conduttori ristretti gli utensili mobili o portabili devono essere alimentati a bassissima tensione di sicurezza (SELV) oppure protetti per separazione elettrica tramite trasformatore di isolamento.

Luoghi conduttori ristretti

Sia il trasformatore di sicurezza che il trasformatore di isolamento devono essere tenuti fuori dal luogo conduttore ristretto e possono alimentare un solo utilizzatore



NORMA CEI EN 60439/4 (CEI 17-13/4)

Marchio IMQ CE

TRASFORMATORE MOBILE DA CANTIERE (ASC)

Apparecchiature ELETTRICHE per cantiere

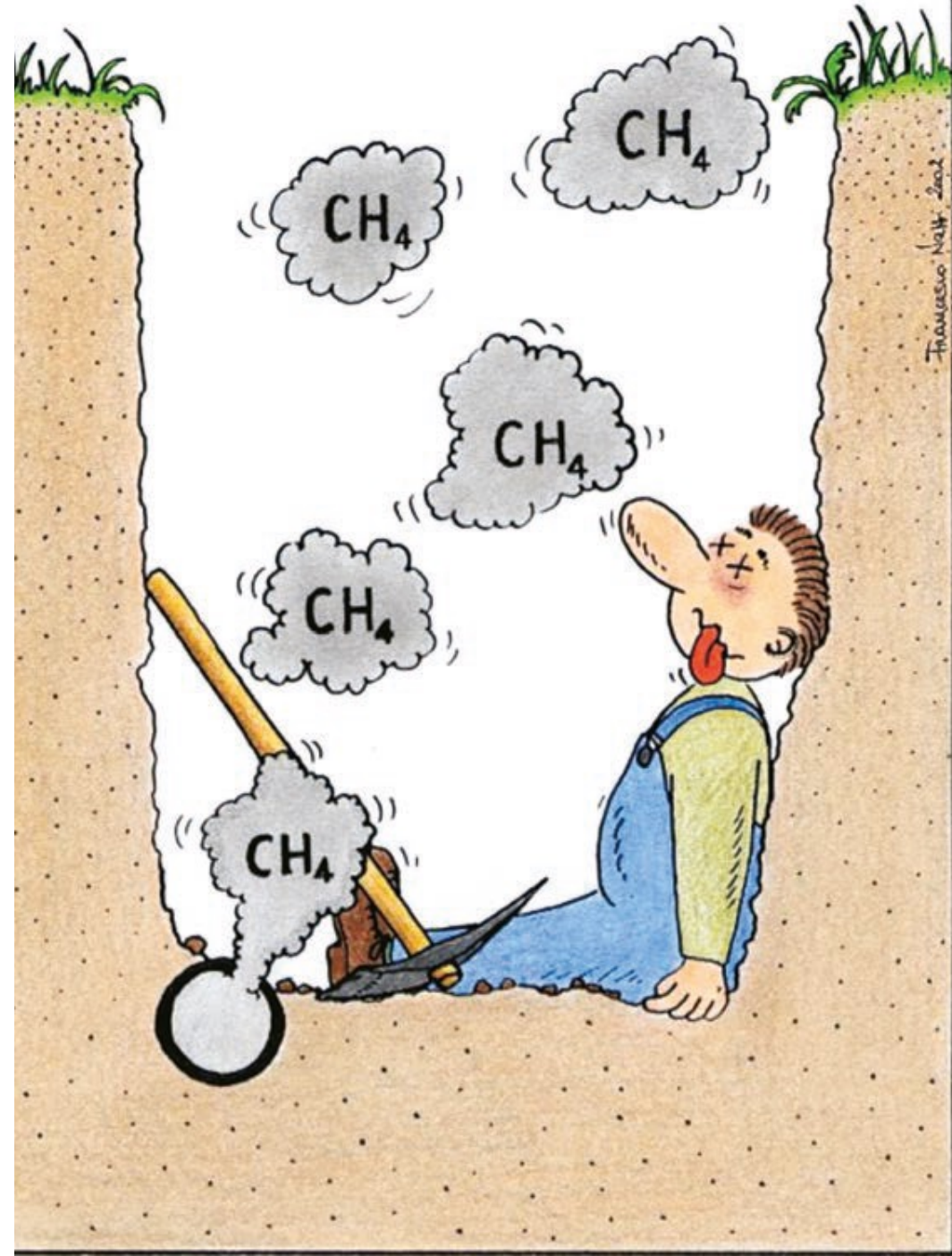
Polveri

- La presenza di polveri, di sostanze e di minerali fibrosi pericolosi deve essere rilevata in fase di indagine geologica preliminare all'attività di scavo
- In generale, durante i lavori è sempre opportuno limitare il più possibile la diffusione della polvere bagnando, ove necessario, le superfici di scavo e i percorsi dei mezzi meccanici.
- Inoltre, si deve provvedere a raccogliere ed eliminare, con procedure e attrezzature appropriate, le polveri e le fibre dannose che si sono depositate nello scavo.
- Quando non è possibile contenere completamente la polverosità durante i lavori di scavo, si dovrà limitare l'esposizione dei lavoratori riducendo le ore di attività nelle mansioni a rischio con rotazione del personale.



Gas

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.



elettrodotti



Ambienti a rischio di inquinamento

Affrontiamolo come uno ambiente rischioso:

- in carenza di ossigeno (atmosfera con contenuto di ossigeno al di sotto del 19,5%) o in presenza di sostanze pericolose, è necessario effettuare i necessari controlli prima che i lavoratori entrino nello scavo;
- quando ritenuto necessario, i lavoratori devono essere dotati di autorespiratori o di equivalenti sistemi di ventilazione;
- in presenza di rischio dovuto a gas infiammabili occorre attivare un sistema di ventilazione adeguato contro la pericolosità connessa alla concentrazione;
- per accertare i livelli di contaminanti di qualsiasi genere dentro lo scavo, i relativi test devono essere fatti e ripetuti con frequenza tale da assicurare nel tempo le condizioni di sicurezza;
- l'equipaggiamento di emergenza deve essere costantemente controllato, testato e rapidamente disponibile.



DPI

Il datore di lavoro deve mettere a disposizione dei lavoratori i dispositivi di protezione individuali (DPI) idonei e controllare che gli stessi li utilizzino, così come previsto dalla normativa in vigore (titolo 3, Capo II, artt. 74-79 e All. VIII del D. lgs. 81/08 e s.m.i.).

I dispositivi di protezione individuali da fornire ai lavoratori sono:

- elmetto;
- scarpe con suola imperforabile e punte in acciaio;
- guanti;
- indumenti di protezione contro le intemperie;
- indumenti fosforescenti in caso di scarsa visibilità;
- occhiali di protezione in caso di proiezione di schegge o frammenti.

Eventualmente si provvederà a fornire anche:

- mascherine antipolvere di modello adeguato al rischio (di carta per le polveri grossolane e/o non specificamente classificate, con filtro tipo P3 per silice o fibre);
- autorespiratori d'emergenza in caso di lavori in pozzetti, canali e vani sotterranei nell'ambito della rete fognaria;
- protettore auricolare in caso di utilizzo di utensili pneumatici;



Raccomandazioni

Per la particolare pericolosità dei lavori di scavo, il responsabile tecnico, durante i controlli, dovrebbe avere cura di rinnovare le seguenti importanti raccomandazioni che costituiscono una buona base culturale per prevenire il verificarsi del rischio:



Condivisione spazio

La circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi all'interno della zona di scavo deve avvenire secondo percorsi predisposti in fase di organizzazione del cantiere.

Quando è possibile, occorre prevedere percorsi separati per l'accesso dei lavoratori, opportunamente segnalati e illuminati.

I lavoratori che, necessariamente, operano in prossimità delle macchine, devono indossare indumenti di colore ben visibile (preferibilmente arancione o rosso) e riflettenti alla luce in caso di lavori serali o notturni.



Condivisione spazi

Per evitare situazioni di rischio è opportuno che:

- nessun lavoratore si trovi nel campo d'azione delle macchine;*
- i lavoratori non sostino in prossimità dei lavori;*
- non ci sia la presenza contemporanea nello scavo di macchine ed operai;*
- in fase di avvio della macchina non siano presenti lavoratori nelle vicinanze;*
- i lavoratori non indossino indumenti che si possono impigliare negli organi in movimento.*



Uso improprio



imperizia



Rumore

Il rischio “rumore” deve essere opportunamente valutato in fase di piano di sicurezza dei lavori, secondo le modalità previste dalla normativa vigente (d.lgs. 81/08 e s.m.i., Titolo VIII, capo II).

In caso di attività con impiego di macchine ad elevata rumorosità che superino i valori limite di esposizione fissati dalle norme, l'accesso alla zona di lavoro deve essere impedito con segnalazioni o recinzioni.



Scale

Un ulteriore fattore di rischio nei lavori di scavo è dato dall'insufficiente stabilità delle scale a mano necessarie all'accesso e alla fuoruscita delle maestranze dagli scavi e dalle caratteristiche delle scale, spesso non rispettose delle prescrizioni normative (d.lgs. 81/08 e s.m.i. Art.113 - Scale).

Le scale semplici portatili (a mano) devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, devono essere sufficientemente resistenti nell'insieme e nei singoli elementi e devono avere dimensioni appropriate al loro uso e devono sporgere di almeno un metro dal piano di calpestio superiore



Decologo

1. nessuno può stabilire con assoluta certezza che uno scavo sia sicuro e che non occorra predisporre alcun tipo di armatura;
2. infortuni mortali o estremamente gravi si possono verificare anche se il lavoratore non è completamente sommerso dal terreno. Lavoratori seppelliti solo fino alla cinta sono purtroppo deceduti in conseguenza della forte pressione esercitata sul corpo dal terreno;
3. gli scavi eseguiti vicino a precedenti scavi sono particolarmente pericolosi in quanto il terreno possiede scarsa compattezza;
4. la presenza di acqua aumenta la possibilità che lo scavo possa franare. L'incremento della pressione dell'acqua nel terreno può essere il fattore determinante per eventuali smottamenti delle pareti di scavo;
5. l'argilla può essere estremamente pericolosa se asciugata dal sole. Grandi blocchi di terreno possono franare dalle pareti della trincea dopo essere stati stabili per lunghi periodi di tempo;



Decalogo

6. le pareti gelate di uno scavo non devono essere considerate come alternative alle strutture di sostegno;
7. lo scavo deve essere considerato alla stregua di uno spazio confinato in cui controllare e verificare che i lavoratori non siano esposti a sostanze pericolose;
8. le strutture di sostegno degli scavi devono sempre tener conto dei carichi addizionali determinati dal peso del terreno accumulato ai bordi della trincea, del traffico veicolare, di altre strutture adiacenti, ecc;
9. quando un lavoratore o una parte di una macchina o attrezzatura edile si trova ad una distanza inferiore a 3 metri da una linea elettrica interrata o aerea, occorre contattare l'azienda erogatrice al fine di poter proseguire i lavori;
10. le opere di sostegno vanno sempre realizzate secondo gli schemi predisposti dal responsabile tecnico competente;



Case 1 – INAIL – posa tubazioni

Tipo di attività: posa tubazioni di fognatura

Tipo di terreno: depositi fluvioglaciali e glaciali per lo più ghiaioso-sabbiosi parzialmente alterati (ferrettizzati)

Breve descrizione dell'evento

L'operaio era all'interno dello scavo a sezione ristretta per effettuare il rifianco in calcestruzzo del tubo di fognatura (diametro 230-300 mm): L'operaio, che era in piedi sul tubo, veniva investito dal franamento della parete opposta che lo seppelliva fino alla vita schiacciandolo contro l'altra parete. L'operaio è stato liberato dai colleghi con l'uso dell'escavatore.

Conseguenze

L'operaio ha riportato un trauma toraco-addominale con fratture multiple costali, con grado di invalidità valutato del 20%.

Età dell'operaio: 50 anni

Esperienza nel settore: >10 anni

Quando l'evento è avvenuto: ore 11,00 di lunedì.



Case 1

Risultati delle ispezioni

Lo stesso giorno dell'evento sono state contestate le seguenti violazioni per:

- non aver impedito la presenza dei lavoratori nel campo di azione dell'escavatore (art. 118 c.3 del d.lgs. 81/08 e s.m.i.);
- non aver provveduto ad allestire le necessarie armature di sostegno (art. 119 c. 1 d.lgs. 81/08 e s.m.i.);
- aver costituito un deposito di materiali lungo il ciglio dello scavo (art. 120 c.1 d.lgs. 81/08 e s.m.i.).



Case 2 – inumazione cimitero

Tipo di attività: inumazione in cimitero

Tipo di terreno: depositi fluvioglaciali ghiaioso-sabbiosi con superficie pedogenizzata (suolo)

Breve descrizione dell'evento

Durante l'esecuzione dello scavo della fossa per inumazione, l'operaio, mentre era intento a posare un antone di sbarramento del terreno, veniva colpito dall'antone stesso a causa del franamento della sponda.

Conseguenze

L'operaio ha riportato contusioni multiple con lombalgia acuta; nessuna conseguenza permanente, ma limitazione per alcune attività lavorative (esclusione di lavorazioni che comportino l'impegno del rachide)

Età dell'operaio: 29 anni

Quando l'evento è accaduto: alle ore 11.30 di sabato, dopo 3 ore e mezza dall'inizio dell'attività.



Case 3 Imperm. In trincea

Tipo di attività: ripristino impermeabilizzazione di locali interrati in trincea

Tipo di terreno: limi sabbiosi saturi in posizione a mezzacosta (collina)

Breve descrizione dell'evento

Per ripristinare l'impermeabilizzazione dei locali interrati di una villetta, veniva aperta, a monte, una trincea di 6 metri di lunghezza, 4 metri di profondità e 1 metro di ampiezza. Le pareti verticali dello scavo non sono state armate, ma solo puntellate con assi di legno nella parte più superficiale.

Il terreno era saturo e presentava una "crosta" superficiale compatta a causa del gelo.

Dopo un giorno e mezzo dall'apertura (con segni già evidenti di fratture nella crosta gelata), la parete a monte dello scavo crollava, riempiendo la trincea con quasi 2 m³ di materiale.

Conseguenze

In questo caso fortunatamente non ci sono state conseguenze, in quanto l'operaio è riuscito a scappare all'ultimo momento. Un piccolo ritardo e sarebbe rimasto seppellito completamente dalla frana, senza possibilità di salvezza.



Sezione VIII - Demolizioni D.Lgs 81/08

- Art 150: verifica delle condizioni di conservazione
- Art 151: Ordine delle demolizioni
- Art. 152: misure di sicurezza



Art. 150

1. Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire.
2. In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verificano crolli intempestivi.



Art. 151

1. I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.
2. La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.



Art. 152

1. La demolizione dei muri effettuata con attrezzature manuali deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.
2. È vietato lavorare e fare lavorare gli operai sui muri in demolizione.
3. Gli obblighi di cui ai [commi 1](#) e [2](#) non sussistono quando trattasi di muri di altezza inferiore ai due metri.



Art. 153

5. Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.



Opere in sotterraneo

Capo II «Scavi e armature» del D.P.R. 320/1956 (artt.13-20)

- In particolare per **l'individuazione dei pericoli e la valutazione dei rischi** si dovrà tener conto:
 - - “dei pericoli legati a eventi naturali, come valanghe, caduta di seracchi, caduta di pietre, colate di fango, [piene, fulmini e vento](#);
 - - dei pericoli legati a eventi specifici del cantiere, come distacco di materiale, fornello, tendenza al colpo di montagna (fenomeni di decompressione), inondazione, sprigionamento di calore geotermico, quarzo, amianto, radon, depositi di vecchi residui chimici, esplosioni, incendi, fumo, pericoli legati alla depolverazione e ai trasporti;
 - - di eventuali pericoli dovuti a gas naturale, nella misura in cui non si può escluderne la presenza;
 - - dei pericoli legati agli impianti e alle condotte di servizio”.



Irruzione di acqua

il Capo VI del D.P.R. 320/1956 prescrive *“le misure minime di sicurezza per evitare l’irruzione e la stagnazione di acqua in galleria, nonché le opportune misure per l’evacuazione della stessa, in particolare derivante da acque sorgive e di falda incontrate nel corso dello scavo”*. In particolare *“valutata la portata, le pressione e la temperatura dell’acqua presente nell’ammasso roccioso o nei terreni attraversati, anche per mezzo di fori spia di idonea lunghezza, l’allontanamento delle acque può essere eseguito mediante cunicolo di scolo oppure, nelle tratte in contropendenza, tramite eiettori o pompe centrifughe azionate ad aria compressa o con energia elettrica, correttamente dimensionate per garantire un rapido smaltimento delle acque”*.



Radon

- il **radon** - un gas inerte, risultato di una serie di decadimenti radioattivi di materiali naturali - rilasciato dalle rocce scavate e respirato dai lavoratori può causare il tumore al polmone.

A questo proposito il Capo III bis del D.Lgs. 230/1995 si applica *‘alle attività lavorative nelle quali la presenza di sorgenti di radiazioni naturali conduce ad un significativo aumento dell’esposizione dei lavoratori, che non può essere trascurato dal punto di vista della radioprotezione, che comprendono le attività lavorative durante le quali i lavoratori sono esposti a prodotti di decadimento del radon o del toron o a radiazioni gamma o a ogni altra esposizione in particolari luoghi di lavoro quali tunnel, sottovie, catacombe, grotte e, comunque, in tutti i luoghi di lavoro sotterranei’.*



Gallerie

- Salubrità dell'aria ambientale (gas di scarico dei mezzi d'opera)
- Rumore (potenza dei motori, efficienza, caratteristiche del carburante, qualità abbattitori di rumore)
- Efficienza dei mezzi (registro manutenzioni e revisioni)
- Ventilazione



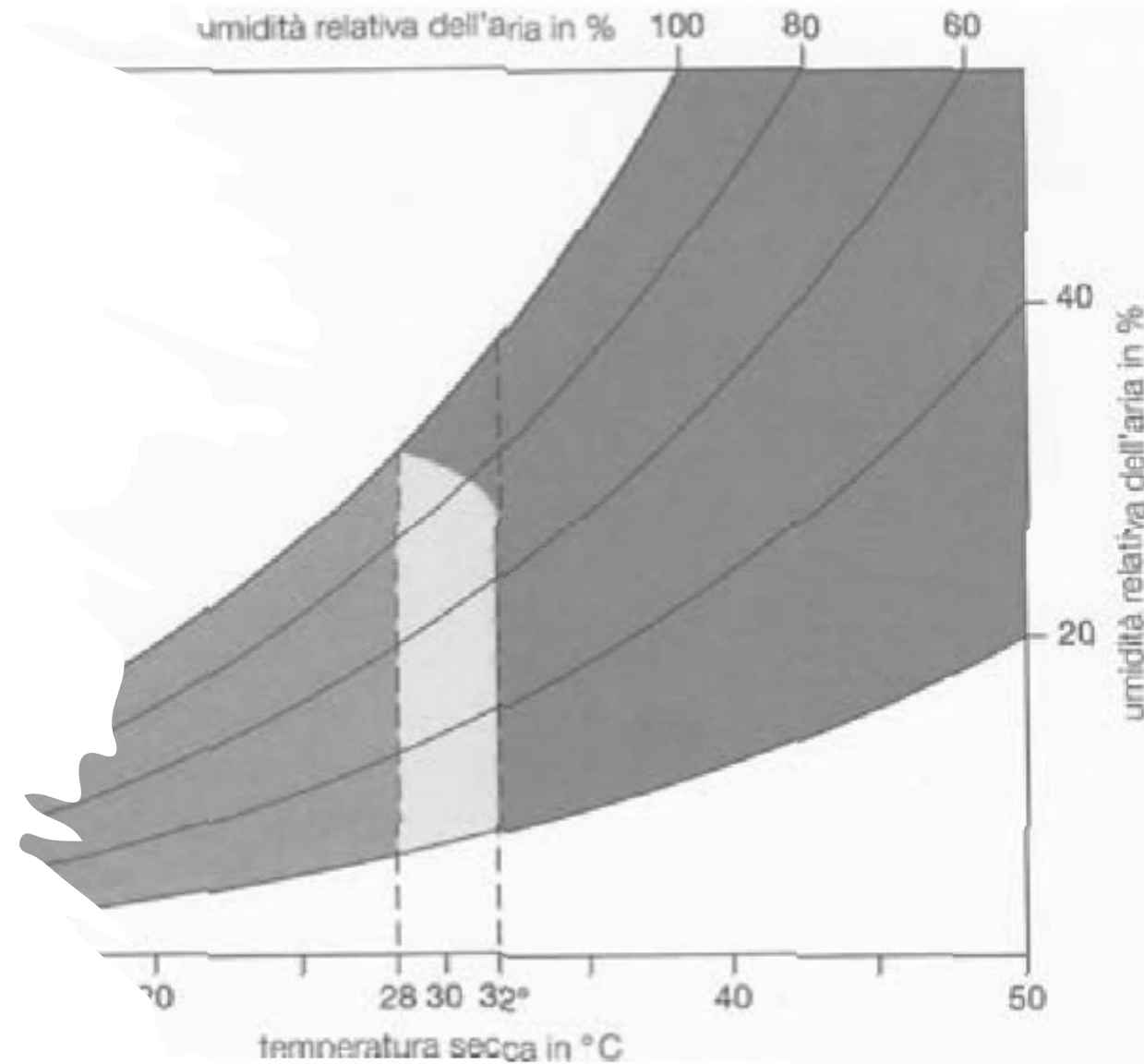
Ventilazione

Il piano di ventilazione “comprende il contributo di tutti gli inquinanti presenti quali nubi di gas di volata per brillamenti con esplosivi, emissioni (gas e particolato) dei motori diesel, gas naturale, altre sostanze nocive risultanti da procedimenti di lavoro (per esempio posa di rivestimenti bituminosi). Il concetto di ventilazione deve tener conto inoltre di un eventuale caso d’incendio e deve garantire l’evacuazione del calore e dell’umidità”.



Microclima

- in caso di temperatura secca da 25 a 28°C è necessario, oltre alle misure indicate, svolgere esami in medicina del lavoro su tutti i lavoratori che svolgono attività da moderate a pesanti su cantieri sotterranei, regolamentare l'accesso al cantiere solo ai lavoratori con idoneità confermata al lavoro nel calore, sorvegliare la temperatura e l'umidità dell'aria con misurazione in tutti i luoghi rappresentativi



III – CLASSIFICAZIONE DEGLI APVR

Facciali filtranti

Sono dispositivi realizzati prevalentemente o interamente in materiale filtrante, che coprono bocca, naso e mento che devono essere sostituiti interamente quando non sono più efficaci. L'aria può essere eliminata attraverso lo stesso materiale filtrante oppure attraverso una valvola che, riducendo la resistenza durante l'ispirazione, rende più confortevole il dispositivo.



I facciali filtranti possono essere classificati in:

- **antipolvere**
- **antigas**
- **combinati**

Facciali filtranti antipolvere (UNI EN 149)

In base al loro potere di filtrare efficacemente concentrazioni crescenti di aerosol inquinanti, sono classificati in: FFP1, FFP2, FFP3.

***Conservazione:* i facciali filtranti, monouso e personali, devono essere tenuti al riparo dagli inquinanti fino al momento del loro utilizzo.**



Durata: i facciali filtranti (UNI EN 149) devono essere impiegati solamente per un turno lavorativo, e devono comunque essere sostituiti immediatamente quando risultano danneggiati, o visibilmente contaminati e qualora la respirazione diventasse difficoltosa a causa della saturazione del materiale filtrante.

Facciali filtranti antigas e combinati (antigas antipolvere) (UNI EN 405)

In base al loro potere di trattenere gli inquinanti (gas o vapori) vengono marcati con lettere che indicano il tipo di aeriforme e numeri che indicano la capacità crescente di trattenerli. (es. **FFA2:A** indica che è specifico per vapori organici e 2 la capacità di filtrazione.)



I facciali filtranti combinati hanno la capacità di trattenere sia inquinanti gassosi che solidi e sono realizzati “combinando” un materiale in grado di trattenere gas e vapori, e uno strato di materiale filtrante per polveri.

La marcatura quindi deve riportare l’insieme delle lettere e dei numeri dei diversi inquinanti trattenuti più le indicazioni caratteristiche dei diversi facciali antipolvere (es. FF A1P1).

***Conservazione:* I facciali filtranti per la protezione da gas e vapori devono essere forniti agli operatori che usano prodotti pericolosi ed essere tenuti al riparo dagli inquinanti fino al momento del loro uso.**





L'operatore dovrà riportarlo alla fine di ogni utilizzo, dopo averlo pulito secondo le istruzioni, in un apposito contenitore/confezione, lontano dalle sorgenti d'inquinamento.

Durata : Questi facciali filtranti (UNI EN 405), possono essere utilizzati fino al momento in cui l'operatore percepisce l'odore dell'inquinante.

Semimaschere (UNI EN 140):

Sono dispositivi riutilizzabili, che coprono solamente bocca, naso e mento, dotati di valvola di espirazione. Sulla semimaschera vengono inseriti uno o più filtri sostituibili, destinati a trattenere gli inquinanti presenti nell'aria. La struttura è di materiale elastico al fine di garantire una buona tenuta al viso.



Maschere intere (UNI EN 136):

Sono dispositivi riutilizzabili costituiti da una struttura che copre l'intero volto con una visiera in materiale trasparente, sono dotati di valvola di espirazione e garantiscono una tenuta maggiore delle semimaschere. Anche su questi dispositivi vengono inseriti filtri sostituibili destinati a trattenere gli inquinanti presenti nell'aria.

Filtri

I filtri sono dispositivi che vengono inseriti su maschere e semimaschere e che sono destinati a trattenere inquinanti, solidi e/o aeriformi.

Sono caratterizzati da colorazioni o bande colorate specifiche per i diversi inquinanti e bianche per le polveri.





Illuminazione

Bisogna garantire idonea visibilità lungo le vie di transito e i posti di lavoro.

In ogni punto delle vie di transito o comunque in ogni zona accessibile coi mezzi deve essere garantita un'illuminazione, anche per ridurre il rischio di investimento:



Illuminazione

La circolazione di mezzi pesanti cingolati o gommati presenti in galleria, aumenta il rischio di investimento. Il contenimento del rischio avviene utilizzando criteri di gestione del rischio in quei cantieri in cui la visibilità è ridotta e l'area di manovra è minima:



- 1) una preventiva valutazione dei rischi per individuare le possibili interferenze tra uomini e mezzi e per organizzare la circolazione nel cantiere;*
- 2) un'adeguata visibilità dei mezzi, con idonea segnalazione, acustica e luminosa, durante la fase operativa e di manovra;*
- 3) un'adeguata visibilità dal posto guida dei mezzi, prevedendo, ove necessario, il supporto di personale a terra per l'esecuzione in sicurezza di operazioni in spazi ristretti o con visibilità insufficiente;*



4) un'adeguata visibilità dei lavoratori: il personale e ogni altra persona a qualsiasi titolo presente in cantiere devono indossare indumenti che li rendano facilmente visibili;

5) la predisposizione di aree e piste atte a garantire condizioni di sicurezza (larghezza, spazi di salvaguardia, distanze da zone con personale, segnaletica, separazione di vie pedonali da vie carrabili ecc.);

6) una segregazione fisica delle lavorazioni in cui non è necessaria la presenza di pedoni;



Indicazioni che valgono anche per:

- Uso macchinari
- Apparecchi di sollevamento e trasporto
- Lavori notturni



Apparecchi di sollevamento e trasporto

- Titolo quinto D.P.R. 547/55
 - Disposizioni di carattere generale: art. 168 - art. 185.
 - Gru, argani, paranchi e simili: art. 186 - art. 194.
 - Ascensori e montacarichi: art. 195 - art. 207.
 - Elevatori e trasportatori a piani mobili a tazze, a coclea, a nastro e simili: art. 208 - art. 214.
 - Mezzi ed apparecchi di trasporto meccanici: art. 215 – art. 232.
- Titolo terzo D.L.vo 626/94
 - Art. 35 c 4-bis.
 - Art. 35 c. 4-ter.
 - Art. 35 c. 4-quater.
 - Art. 35 c. 4-quinquies.
- Direttiva macchine D.P.R. 459/96



Direttiva macchine

Le attrezzature di sollevamento, al pari delle macchine, sono disciplinate dal DPR 459/96 di recepimento della direttiva europea 98/37/CE, pertanto, per poter essere immesse sul mercato devono recare la marcatura CE del fabbricante

La Direttiva macchine indica informalmente direttive dell'Unione europea sulla sicurezza delle macchine, pubblicate a partire dal 1998 (Direttiva 98/37/CE e Direttiva 2006/42/CE, con le loro relative versioni) e che si applicano a macchine (così come definite nelle direttive) fisse, mobili, trasportabili e di sollevamento/spostamento, ad esclusione di alcune macchine indicate nelle stesse direttive



Apparecchi per il sollevamento

Gli apparecchi per il sollevamento dei carichi in genere sono considerati una categoria di macchine e/o attrezzature particolarmente pericolose perchè, in caso di carenze costruttive, manutentive o di utilizzo, i rischi per la sicurezza delle persone che stazionano nelle aree di lavoro interessate dalla loro presenza sono molto elevati.

Per questi motivi la normativa vigente, oltre che prevedere varie prescrizioni di sicurezza specifiche per queste apparecchiature (ereditate dall'art. 168 all'art. 232 del DPR 547/55), ha stabilito che le stesse debbano essere sottoposte a verifica almeno una volta l'anno, per accertarne lo stato di funzionamento e di conservazione ai fini della sicurezza (art. 194 DPR 547/55).



Continuità normativa

*La Corte di Cassazione, infine, a conforto delle proprie decisioni ha citata una analoga sentenza della stessa Sez. III penale del 6/11/2008 la n. 41367, nella quale è stato affermato che “in tema di prevenzione infortuni e di igiene del lavoro sussiste una continuità normativa tra le disposizioni penali in materia di luoghi di lavoro prima previste dall'art. 32, comma primo, lett. b) del D. Lgs. 19/9/1994, n. 626, dall'art. 13, comma decimo, del **D.P.R. 27 aprile 1955 n. 547** e dagli articoli 20 e 21 del D.P.R. 19/3/1956 n. 303 e quelle oggi contemplate per il datore di lavoro e più gravemente punite dall'art. 68, comma primo, lett. b) del D. Lgs. 9/4/2008 n. 81”.*



Rischio elettrico (memento!)

- per “lavoro con rischio elettrico” si intende un lavoro di qualsiasi natura che presenta un rischio elettrico. Tali lavori vanno pertanto eseguiti nel rigoroso rispetto delle norme di legge vigenti (d.lgs. 81/08 e s.m.i.) e delle norme di buona tecnica vigenti, es. Norma CEI 11.27.
- I rischi di natura elettrica nelle attività di scavo sono dovuti principalmente a:
 - 1 Interferenza dei mezzi d’opera, delle opere provvisionali e delle attrezzature con le linee elettriche aeree presenti nell’area dei lavori.
 - 2 Lavori eseguiti all’interno degli scavi che comportano l’uso o la presenza di apparecchiature elettriche.
 - 3 Interferenza durante l’esecuzione degli scavi con linee elettriche interrato.



Distanze minime

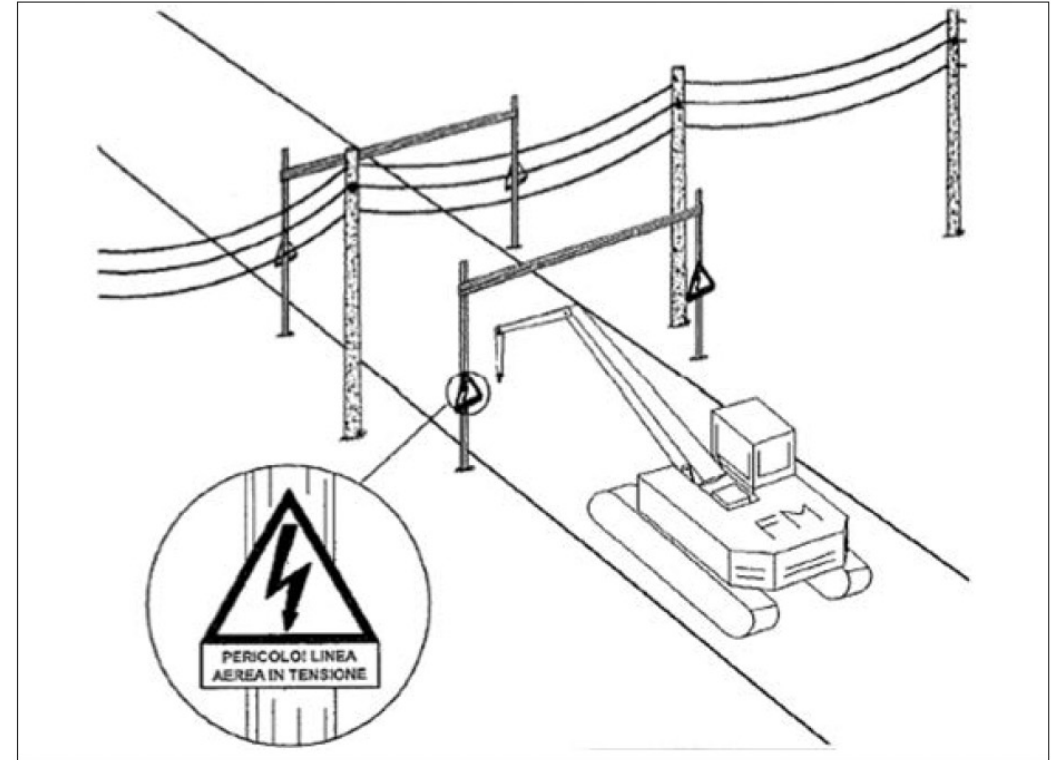
Tabella 1 - Allegato IX (D.Lgs.81/08 e s.m.i)

U_n (kV) tensione nominale della linea	D = distanza minima consentita (m)
Fino a 1kV	3
Superiori a 1kv e fino a 30 kV	3,5
Superiori a 30 kV e fino 132 kV	5
Superiori a 132 kV	7

Art. 83 D.Lgs 81/08

- quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:
 - a) mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
 - b) posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
 - c) tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

Portale limitatore di sagoma



Le nuove direttive europee (prima con la direttiva comunitaria 89/392/CE e successivamente con la direttiva comunitaria 2006/42/CE - denominate «direttiva macchine» e successivi emendamenti) impongono che tutte le attrezzature di sollevamento (come visto in precedenza) devono essere identificabili a mezzo di targhette inamovibili con su stampigliato:

- Nome e marchio del costruttore;
- La portata;
- La marcatura CE;
- Il numero del certificato di conformità;



Esiste una soluzione di Imbraco per ogni Forma



Le imbracature, in quanto elementi utilizzati per il sollevamento di carichi di notevole peso, rivestono una fondamentale importanza nelle manovre in cui vengono utilizzate, quindi devono rispondere ai seguenti requisiti:

- essere applicate a parti robuste ed alle quali sia solidamente connessa la restante parte del carico;
- essere resistenti con buon margine di sicurezza al carico cui sono applicate - non essere scorrevoli;
- essere ben bilanciate;
- essere il più corte possibile per non far perdere al gancio della gru una parte della sua corsa utile, così da non obbligare ad eseguire il sollevamento del carico a più riprese.



• **Variazione della portata i funzione dell'angolo al vertice.**

- La portata effettiva di un tirante dipende dall'angolo al vertice e si determina dividendo la portata verticale per il fattore di aumento del carico. E' sconsigliato l'uso dei tiranti aventi angolo al vertice superiore ai 60°; oltre tale limite la portata varia grandemente con piccole variazioni dell'angolo o delle condizioni generali di impiego.

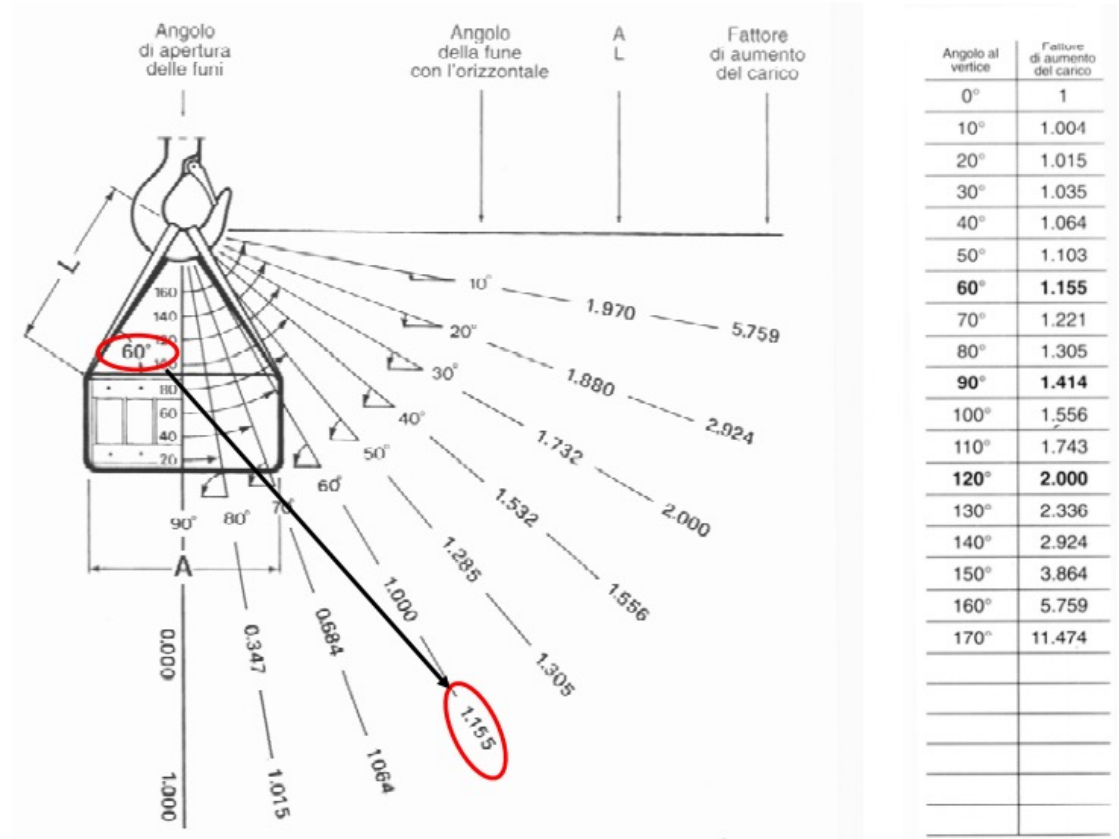


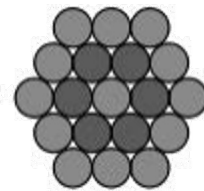
Diagramma delle portate in funzione delle variazioni dell'angolo di lavoro

BRACHE IN FUNE DI ACCIAIO

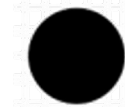
I tiranti di imbracatura in fune di acciaio sono costituiti da funi di acciaio con anima tessile e/o metallica.



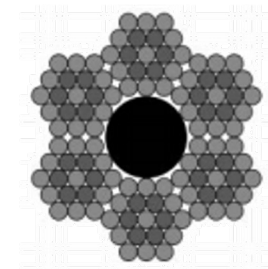
filo



trefolo



anima



fune

Composizione della struttura della fune in acciaio



Prima di effettuare movimentazioni e sollevare dei carichi con i tiranti di imbracatura eseguire le seguenti operazioni:

- controllare visivamente le condizioni di conservazione generale
- verificarne la totale integrità ed efficienza
- assicurarsi che il carico sia adatto ad essere sollevato con un tirante di fune
- assicurarsi che il **Carico Massimo di Utilizzazione (CMU)** o portata del tirante indicato sulla targhetta sia idoneo al carico da sollevare
- assicurarsi che il carico sia bene bilanciato per il sollevamento e non contenga parti sciolte
- assicurarsi che il tirante non subisca danneggiamenti durante l'operazione di sollevamento



BRACHE IN FUNE DI ACCIAIO



Braca in fune di acciaio con due asole



Braca in fune di acciaio con due redance



Braca in fune di acciaio con asola e gancio



Braca in fune di acciaio a un braccio con campanella e gancio



Braca in fune di acciaio con capicorda a testa fusa



Braca in fune di acciaio con capicorda martellati



Braca in fune di acciaio con asola e gancio



Braca in fune di acciaio a un braccio con campanella e gancio

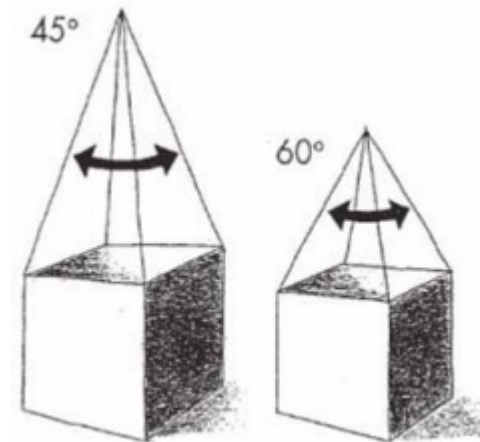


BRACHE DI CATENA

E' fondamentale conoscere la massa del carico da sollevare. Se la massa non è marcata o conosciuta essa può essere determinata consultando le bolle di consegna, i manuali, i disegni, ecc. Se l'informazione non fosse disponibile, la massa può essere stimata con il calcolo.

Per sollevare il carico senza che esso si inclini o oscilli, si devono realizzare le seguenti condizioni:

- per i tiranti a braccio singolo, il punto di aggancio deve essere situato sulla verticale sopra il centro di gravità.
- per i tiranti a due/quattro bracci, i punti di aggancio devono essere situati su lati opposti e al di sopra del centro di gravità.



Quando si usano tiranti due, tre e quattro bracci, i punti di aggancio e la configurazione del tirante devono essere scelti in modo che gli angoli fra i bracci del tirante e la verticale stiano nell'intervallo marcato sulla targhetta del tirante.

Tutti i tiranti con più bracci generano una componente di forza orizzontale, che aumenta con l'aumentare dell'angolo fra i bracci stessi (angolo al vertice).

Ove i ganci o altri fissaggi sono infilati in una catena avvolta ad anello, come per esempio attorno a una cassa o ad un fusto, tubo, la componente orizzontale della forza è assai più grande e conseguentemente l'angolo di tali bracci non dovrebbe superare i 60°.



Il rischio in questa situazione è la rottura dell'elemento sollevato.



BRAGHE SINTETICHE

I tiranti di sollevamento a nastro in poliestere risolvono in modo pratico ed efficace tutti i problemi del collegamento tra il gancio della gru e il carico da sollevare. I vantaggi che inducono alla scelta di questi tiranti rispetto ai tradizionali in fune d'acciaio o in catena possono essere riassunti in:

- Massima maneggevolezza.
- Buon rapporto peso/forza di sollevamento
- Non esistono internamente punti di giunzione né fenomeni di attrito e abrasione.
- Non esistono parti metalliche.
- Massima facilità d'impiego.
- Allungamento contenuto.
- Perfetta aderenza alla forma del carico da sollevare.
- Ogni nastro, essendo diversamente colorato a seconda della portata, è rapidamente identificabile per l'esigenza richiesta.
- Completa immunità da acqua, oli, grassi.



Tutti i tiranti e i vari gruppi di sollevamento sono forniti con targhetta che riporta il nome del costruttore, la portata, la marcatura «CE» e il numero di certificato di conformità.



Allegato VI della 81/08

3.1.2

**LE FUNI E LE CATENE DEBONO ESSERE
SOTTOPOSTE A CONTROLLI TRIMESTRALI
IN MANCANZA DI SPECIFICA INDICAZIONE
DA PARTE DEL FABBRICANTE.**



Allegato VI della 81/08
3.1.6

GLI ACCESSORI DI SOLLEVAMENTO DEVONO ESSERE SCELTI IN FUNZIONE DEI CARICHI DA MOVIMENTARE, DEI PUNTI DI PRESA, DEL DISPOSITIVO DI AGGANCIO, DELLE CONDIZIONI ATMOSFERICHE NONCHÉ TENENDO CONTO DEL MODO E DELLA CONFIGURAZIONE DELL'IMBRACATURA. LE COMBINAZIONI DI PIÙ ACCESSORI DI SOLLEVAMENTO DEVONO ESSERE CONTRASSEGNALE IN MODO CHIARO ONDE CONSENTIRE ALL'UTILIZZATORE DI CONOSCERNE LE CARATTERISTICHE QUALORA ESSE NON SIANO SCOMPOSTE DOPO L'USO.



3.1.7

**GLI ACCESSORI DI SOLLEVAMENTO
DEVONO ESSERE DEPOSITATI IN MODO
TALE DA NON ESSERE DANNEGGIATI O
DETERIORATI.**



Norma UNI 11420 “Manutenzione - Qualifica del personale di manutenzione”

Rappresenta una novità sia nel panorama italiano sia in quello europeo la pubblicazione della : si tratta della prima norma sull'argomento emessa da un ente normatore nazionale in uno stato della Comunità Europea che definisce le competenze, le conoscenze e le abilità che il candidato deve possedere.

La UNI 11420 individua, per il personale di manutenzione, queste tre figure professionali:

- specialista di manutenzione (preposto e/o operativo);
- supervisore dei lavori di manutenzione e/o ingegnere di manutenzione;
- responsabile del servizio o della funzione manutenzione.

La norma non è rivolta ai manutentori che operano sotto la diretta responsabilità delle figure sopraindicate ma interessa tutti coloro che hanno responsabilità tecnico-gestionali o che operano in piena autonomia;



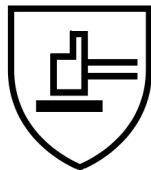
La segnaletica

Segnaletica acustica e cartellonistica



UNI EN 397

EN 388:2016



EN ISO 20345



UNI EN 166



EN 471

UNI EN 13422



6



10

