



Corso di Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza

III lezione



Contenuti della Lezione

Il Capo II del Titolo IV del d.lgs. 81/08:

- *i lavori con movimentazione di materiali: gli scavi*
- *Le opere provvisorie*
- *le macchine movimento terra*

Ing. Renzo Simoni

ASUGI – SCPSAL

Via G. Sai, 1

34128 Trieste

tel 040 399 7409

cell 348 8729181

mail renzo.simoni@asugi.sanita.fvg.it



*“Quando si parla di sicurezza si parla di individui.
Mica si fa male la betoniera ...”*

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



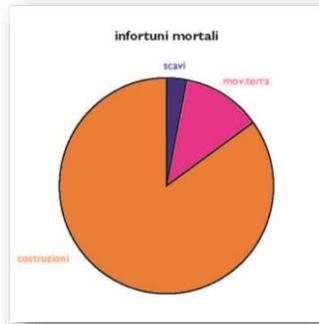
Definizione

SCAVO : operazione di asportazione, eseguita a mano o a macchina, di rocce e terra, dalla collocazione originaria, al fine di creare splateamenti , spazi e/o cavità di forme e dimensioni opportune.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Alcune considerazioni statistiche



Nel rapporto annuale 2001 dell'INAIL (pubblicato nel luglio 2002) venivano indicati per il settore Costruzioni ben 264 infortuni mortali: il valore è comunque elevato, ma il trend che si registra è quello di una riduzione rispetto al passato, nonostante il settore abbia conosciuto nel corso dell'anno una forte crescita occupazionale.

Nell'ambito degli infortuni mortali, il **12%** risulta verificatosi **in attività di movimento terra**, con uno specifico **3% avvenuto in scavi**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni

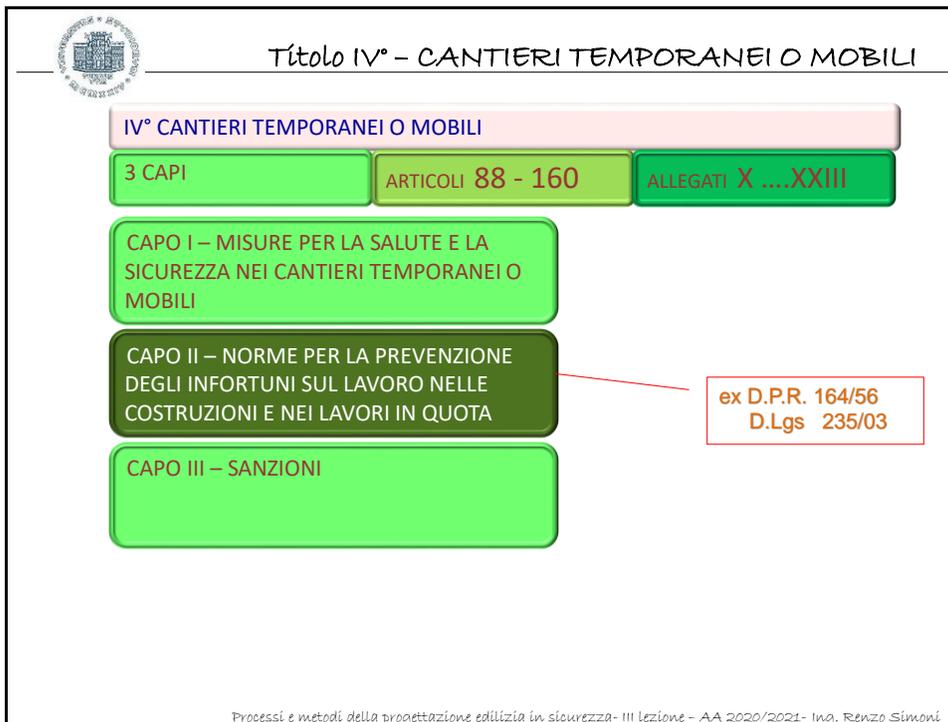
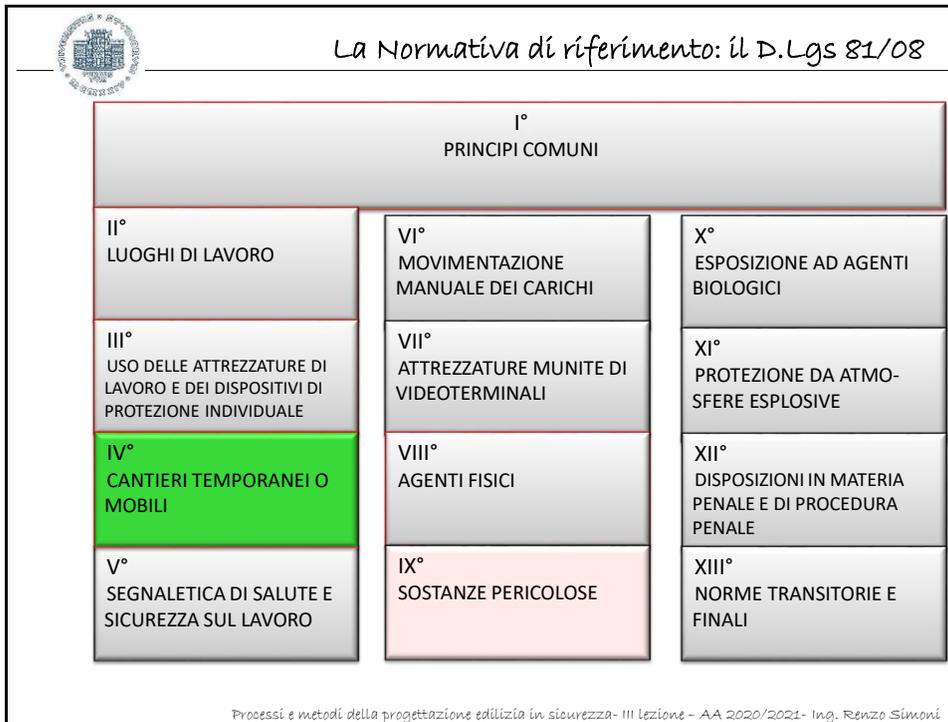


Tipologia delle lesioni



Le lesioni più comuni sono le contusioni e le ferite, mentre le sedi più colpite sono mani, caviglie, piede e ginocchio. Ancora una volta la differenza è nei casi mortali, dove prevalenti sono le fratture e la sede è rappresentata principalmente dal cranio.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni





La Normativa di riferimento

- **DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988**
- **CIRCOLARE DEL MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 24/09/88 n. 30483**
- **NORME TECNICHE SULLE COSTRUZIONI: D.M. 14/01/08**

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.

Il Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 11 marzo 1988 è prettamente tecnico, e non specificamente riferito alla sicurezza dei lavoratori: il rispetto, però, delle semplici norme di buona tecnica qui indicate sarebbe sufficiente ad evitare buona parte delle situazioni di pericolo nei lavori di scavo.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



DECRETO MINISTERO LL.PP. 11/03/1988

C.4.5 SCAVI DI FONDAZIONE

Nell'esecuzione degli **SCAVI PER RAGGIUNGERE IL PIANO DI POSA** della fondazione si deve tener conto di quanto specificato al punto A 2, al punto D.2 ed alla sezione G.

- *Il terreno di fondazione non deve subire rimaneggiamenti* e deterioramenti prima della costruzione dell'opera.
- *Eventuali acque ruscellanti o stagnanti devono essere allontanate dagli scavi.*
- *Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto* con conglomerato magro o altro materiale idoneo.
- Nel caso che per eseguire gli scavi si renda necessario *deprimere il livello della falda idrica* si dovranno *valutare i cedimenti del terreno* circostante; ove questi non risultino compatibili con la stabilità e la funzionalità delle opere esistenti, si dovranno opportunamente modificare le modalità esecutive.
- Si dovrà, nel caso in esame, eseguire la verifica al sifonamento.
- *Per scavi profondi, si dovrà eseguire la verifica di stabilità* nei riguardi delle rotture del fondo.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



DECRETO MINISTERO LL.PP. 11/03/1988

A.2 PRESCRIZIONI GENERALI

- Le scelte di **progetto**, i calcoli e le verifiche devono essere sempre basati sulla **CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA** del sottosuolo ottenuta per mezzo di rilievi, indagini e prove.
- I calcoli di progetto devono comprendere le **VERIFICHE DI STABILITÀ** e le valutazioni del margine di sicurezza nei riguardi delle situazioni ultime che possono manifestarsi **sia nelle fasi transitorie di costruzione sia nella fase definitiva per l'insieme manufatto-terreno**.
- Nel progetto devono essere considerate le **fasi e le modalità costruttive**.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



DECRETO MINISTERO LL.PP. 11/03/1988

D.2 CRITERI DI PROGETTO

Il comportamento dell'opera di sostegno, intesa come complesso struttura-terreno, deve essere esaminato tenendo conto della **SUCCESSIONE** e delle **CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE** dei terreni di fondazione e di eventuali **materiali di riporto**, interessati dall'opera; **DALLE FALDE IDRICHE**, del **profilo della superficie topografica** del terreno prima e dopo l'inserimento dell'opera; dei **MANUFATTI CIRCOSTANTI**; delle caratteristiche di resistenza e di deformabilità dell'opera; dei **DRENAGGI** e **DISPOSITIVI** per lo **SMALTIMENTO delle acque superficiali e sotterranee** e delle modalità di esecuzione dell'opera e del rinterro.

Deve essere **VERIFICATA LA STABILITÀ DELL'OPERA DI SOSTEGNO E DEL COMPLESSO OPERA-TERRENO**.

Le verifiche debbono essere effettuate nelle condizioni corrispondenti alle diverse fasi costruttive ed al termine della costruzione, **tenendo conto delle possibili oscillazioni di livello dell'acqua nel sottosuolo**.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



DECRETO MINISTERO LL.PP. 11/03/1988

G.2 PENDII NATURALI

G.2.1 ACCERTAMENTI DI CARATTERE GENERALE

L'**accertamento della stabilità** richiede osservazioni e rilievi di superficie, raccolta di notizie storiche sull'evoluzione dello stato del pendio e su eventuali danni subiti dalle strutture esistenti, la costruzione dei movimenti eventualmente in atto e dei loro caratteri geometrici e cinematici, la raccolta dei dati sulle precipitazioni meteoriche, sui caratteri idrogeologici della zona, su sismi e su precedenti interventi di consolidamento.

LE VERIFICHE DI STABILITÀ, ANCHE IN RELAZIONE ALLE OPERE DA ESEGUIRE, DEVONO ESSERE BASATE SU DATI ACQUISITI CON INDAGINI SPECIFICHE.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



DECRETO MINISTERO LL.PP. 11/03/1988

G.3 FRONTI DI SCAVO

G.3.2 CRITERI DI PROGETTO E CALCOLI DI STABILITÀ

Il progetto deve definire **UN PROFILO DI SCAVO TALE CHE IL TERRENO SIA STABILE** con adeguato margine di sicurezza, da valutarsi con i metodi di calcolo indicati al punto G.2.3.

Nel caso di terreni omogenei e nei quali le pressioni neutre (*pressione dei pori*) siano note con sufficiente attendibilità, il **coefficiente di sicurezza non deve essere minore di 1,3**.

Nelle altre situazioni il valore del coefficiente di sicurezza da adottare deve essere scelto caso per caso, tenuto conto principalmente della complessità strutturale del sottosuolo, delle conoscenze del regime delle pressioni neutre e delle conseguenze di un eventuale fenomeno di rottura. **SI DEVE TENER CONTO DELL'ESISTENZA DI MANUFATTI E SOVRACCARICHI IN PROSSIMITÀ DEL CIGLIO DI SCAVO.**

NEL PROGETTO DEVE ESSERE ESAMINATA L'EVENTUALE INFLUENZA DELLO SCAVO SUL REGIME DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE DELL'AREA INTERESSATA.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



NORME TECNICHE SULLE COSTRUZIONI: D.M. 14/01/08

6.3 STABILITÀ DEI PENDII NATURALI

Le presenti norme si applicano allo studio delle condizioni di stabilità dei pendii naturali e al *progetto*, alla *esecuzione* e al *controllo degli interventi di stabilizzazione*.

6.3.1 PRESCRIZIONI GENERALI

Lo **STUDIO DELLA STABILITÀ DEI PENDII NATURALI** *richiede osservazioni e rilievi di superficie*, raccolta di notizie storiche sull'evoluzione dello stato del pendio e su eventuali danni subiti dalle strutture o infrastrutture esistenti, la constatazione di *movimenti eventualmente in atto e dei loro caratteri geometrici e cinematici*, la raccolta dei dati sulle precipitazioni meteoriche, sui *caratteri idrogeologici* della zona e sui precedenti interventi di consolidamento.

LE VERIFICHE DI SICUREZZA, ANCHE IN RELAZIONE ALLE OPERE DA ESEGUIRE, DEVONO ESSERE BASATE SU DATI ACQUISITI CON SPECIFICHE INDAGINI GEOTECNICHE.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Tipologia delle opere di scavo

Quasi tutte le opere di ingegneria civile ed industriale prevedono *lavori di scavo e movimentazione di terre e rocce*, come attività preliminari o come parti integranti della realizzazione delle opere stesse.

Per questo motivo è importante affrontare correttamente la pianificazione della sicurezza in questo sottoinsieme delle attività di ingegneria.

Possiamo identificare :

- A – SCAVI PER OPERE DI FONDAZIONE**
- B – SCAVI PER COSTRUZIONI IDRAULICHE E POSA DI SOTTOSERVIZI**
- C - SCAVI PER COSTRUZIONI STRADALI E FERROVIARIE**
- D – SCAVI PER OPERE DI STERRO E SISTEMAZIONE DEL TERRITORIO**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



A - Scavi per opere di fondazione

Ci si riferisce in particolare agli **SCAVI A CIELO APERTO ED A SEZIONE OBBLIGATA** con **pareti verticali o subverticali**, eventualmente **effettuati in luoghi già abitati** (aree urbane, centri storici).

Tali ambiti operativi sono generalmente caratterizzati da **ampie superfici** di impronta, **dislivelli notevoli**, **assenza di vie di fuga**, **problemi di drenaggio dell'acqua** e **notevole sviluppo delle pareti di taglio**.

Tra i principali **fattori di rischio**, quindi, oltre alla pericolosità conseguente all'alterazione dell'equilibrio statico del sito (**cedimenti** e rigonfiamenti, **scarsa tenuta delle pareti** di taglio, ecc.), sono da citare **accumuli di materiali**



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



B - Scavi per costruzioni idrauliche e sottoservizi

Si tratta di **SCAVI A SEZIONE OBBLIGATA**, con **notevole sviluppo longitudinale**, di **profondità** in genere **non elevata** e con possibile **disomogeneità litologica e strutturale** dei terreni attraversati.

Tali situazioni sono caratterizzate da **spazi spesso ristretti** e pertanto si configurano come ambiti operativi angusti.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



C - Scavi per costruzioni stradali e di infrastrutture

In tali situazioni esiste **notevole variabilità nella tipologia** dei lavori di taglio, scavo e sagomatura dei versanti, anche in funzione dell'assetto plano-altimetrico (gallerie, ponti ecc.), dell'antropizzazione del territorio e delle opere previste lungo il tracciato (ad es. passanti stradali e ferroviari sotterranei, incassati o sopraelevati). Questi lavori sono caratterizzati, oltre che dai parametri di rischio citati nei casi precedenti, anche dalla **pericolosità connessa a dislivelli elevati**.

Lungo i tracciati e trasversalmente ad essi si possono presentare **problemi di stabilità dei versanti** a causa della variabilità compositiva e strutturale dei terreni, in termini di comportamenti fisico-meccanici, anche in relazione all'idrogeologia degli spazi interessati dall'intervento.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Il d.lgs. 81/08: la viabilità di cantiere

- DURANTE I LAVORI** deve essere **ASSICURATA** nei cantieri la viabilità delle persone e dei veicoli **CONFORMEMENTE AL PUNTO 1 DELL' ALLEGATO XVIII**.

D.Lgs **81/08**
Art. **108**
Viabilità nei cantieri

ALLEGATO XVIII

VIABILITÀ NEI CANTIERI, PONTEGGI E TRASPORTO DEI MATERIALI

1. VIABILITÀ NEI CANTIERI

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



La viabilità di cantiere

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.

D.Lgs **81/08**
Allegato **XVIII**
Viabilità nei cantieri

3.4. *In caso di presenza di dislivelli nelle vie di circolazione e di movimentazione, questi devono essere corretti con rampe di pendenza inferiore all'8%.*

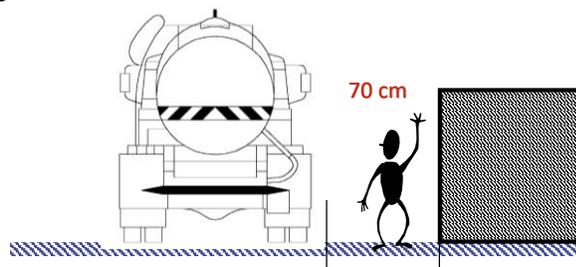
Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



La viabilità di cantiere

1.1. **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.

D.Lgs **81/08**
Allegato **XVIII**
Viabilità nei cantieri



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



La viabilità di cantiere

1.2. I VIOTTOLI E LE SCALE con gradini ricavati nel terreno o nella roccia devono essere provvisti di **PARAPETTO NEI TRATTI PROSPICIENTI IL VUOTO** quando il dislivello superi i **2 METRI**.

D.Lgs **81/08**
Allegato **XVIII**
Viabilità nei cantieri



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



La viabilità di cantiere

1.2. I VIOTTOLI E LE SCALE con gradini ricavati nel terreno o nella roccia devono essere provvisti di **PARAPETTO NEI TRATTI PROSPICIENTI IL VUOTO** quando il dislivello superi i **2 METRI**.

D.Lgs **81/08**
Allegato **XVIII**
Viabilità nei cantieri

1.3. *Le alzate dei gradini ricavati in terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti o altri sistemi che garantiscano idonea stabilità.*

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



La viabilità di cantiere

1.4. Alle **VIE DI ACCESSO** ed ai **PUNTI PERICOLOSI** *non proteggibili* devono essere

- apposte **SEGNALAZIONI OPPORTUNE**
- adottate le **DISPOSIZIONI** necessarie per *evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.*

D.Lgs **81/08**
Allegato **XVIII**
Viabilità nei cantieri

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sempre in tema di viabilità di cantiere

1. Il **TRANSITO** sotto ponti sospesi, ponti a sbalzo, scale aeree e simili **DEVE ESSERE IMPEDITO** con barriere o **PROTETTO** con l'adozione di misure o cautele adeguate.

D.Lgs **81/08**
Art. **110**
Luoghi di transito

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Lo scavo a mano

1. Nei lavori di **SPLATEAMENTO** o **SBANCAMENTO** eseguiti **SENZA** l'impiego di escavatori meccanici, le **PARETI** delle **FRONTI DI ATTACCO** devono avere una inclinazione o un tracciato tali, **IN RELAZIONE ALLA NATURA DEL TERRENO**, da impedire franamenti.

D.Lgs **81/08**

Art. **118**
Splateamento e sbancamento

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



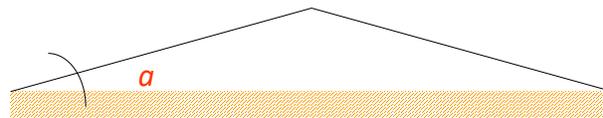
L'angolo di natural declivio

EQUILIBRIO DELLE SCARPATE

Una scarpata viene a trovarsi in condizioni di equilibrio quando l'**angolo di scarpa α** è inferiore **ALL' ANGOLO DI NATURAL DECLIVIO** cioè **all'angolo di attrito interno** della terra.

L'attrito interno è rappresentato dalla resistenza allo scorrimento delle particelle di terra le une sulle altre.

L'**angolo di attrito interno** è una caratteristica propria dei terreni ed è funzione dell'attrito e della coesione tra i granuli e della forma dei granuli stessi.



Se il materiale è coesivo può stare in equilibrio con scarpe aventi tutte le inclinazioni comprese tra la verticale e l'orizzontale

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Classificazione delle terre

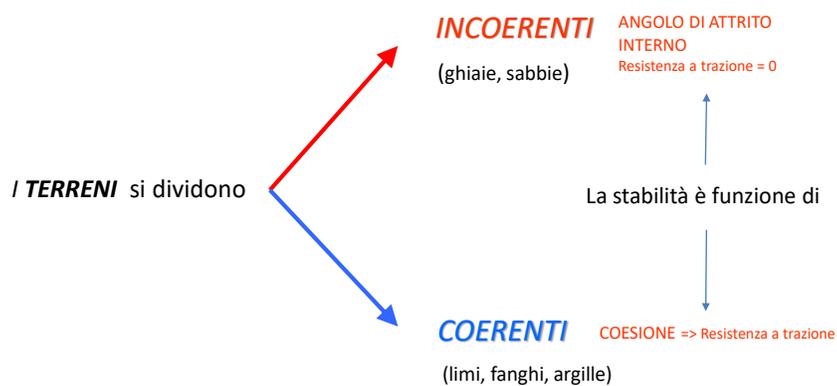
Si usa classificare le terre, che si sono formate secondo il noto processo di disgregazione delle rocce per opera degli agenti atmosferici, trasporto ad opera delle acque e del vento e deposito a distanze più o meno grandi, secondo le dimensioni granulometriche:

- **ghiaie**: ad di sopra di mm 2, sono le prime a depositarsi;
- **sabbie**: fra mm 2 e mm 0.1, generalmente silicee, ma anche calcaree e miste;
- **limo**: fra mm 0.1 e mm 0.02
- **fango**: sotto di mm 0.02, che è priva di consistenza se immersa in acqua;
- **argilla**: sotto di mm 0.02 e associata a particelle colloidali di dimensioni inferiori a mm 0.002 aventi funzione di legante.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Classificazione delle terre



**PER ENTRAMBE LE TIPOLOGIE DI TERRE LA PRESENZA DI ACQUA,
DI QUALUNQUE PROVENIENZA, NE ABBASSA LA STABILITA'**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni

Angoli di natural declivio delle terre

DENOMINAZIONE TERRE	ASCIUTTE	UMIDE	BAGNATE
PIETrame	45 - 50°	40 - 45°	35 - 40°
GHIAIE	35 - 45°	30 - 40°	25 - 35°
SABBIA FINE NON ARGILLOSA	25 - 30°	30 - 40°	20 - 30°
SABBIA FINE ARGILLOSA	30 - 40°	30 - 40°	10 - 25°
TERRA VEGETALE	35 - 45°	30 - 40°	20 - 30°
ARGILLA	40 - 50°	30 - 40°	10 - 30°

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni





Alcuni esempi negativi



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Alcuni esempi negativi



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Alcuni esempi negativi



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Alcuni esempi negativi



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Alcuni esempi negativi



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Lo scavo meccanico

1. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di **M 1,50**, e' vietato il sistema di **SCAVO MANUALE PER SCALZAMENTO ALLA BASE** e conseguente franamento della parete.

D.Lgs **81/08**

Art. **118**

Splateamento e sbancamento

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



È vietato !!!!



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Le opere provvisorie nel caso di scavi

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**.

D.Lgs **81/08**

Art. **118**
Spiazzamento e
sbancamento



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Esempi di opere provvisorie : le palancole

Le **palancole** sono componenti strutturali che una volta infisse nel terreno fino ad una idonea profondità al di sotto del piano di scavo e connesse fra di loro, formano una parete verticale continua che viene definita **palancoleata**.

Vengono utilizzate con funzione idraulica e/o di sostegno del terreno e possono essere permanenti o provvisori; in questo ultimo caso, terminato l'impiego, vengono estratte dal terreno per essere riutilizzate.



Le palancole sono realizzate in diversi materiali quali il calcestruzzo armato, il PVC, l'FRP; ma quelle più frequentemente utilizzate sono quelle in acciaio sotto forma di profilati laminati a caldo o a freddo. Tali profili hanno bordi laterali, detti gargami, sagomati in modo da realizzare una opportuna guida all'infissione del profilato adiacente e per consentire la loro connessione (ingargamatura). La sezione trasversale della palancole e le varie tipologie di giunto disponibili sul mercato sono studiati per conferire sia una elevata resistenza flessionale e continuità all'intera paratia metallica che un idoneo grado di impermeabilità nelle più svariate condizioni di impiego

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Esempi di opere provvisorie : le palancole



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Esempi di opere provvisorie : le palancole



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Le opere provvisorie : le berlinesi

Valida alternativa a opere di sostegno tradizionali più difficili da effettuare in particolari condizioni strutturali, la **berlinese** di micropali si rivela utile quando, ad esempio, il terreno non è idoneo a sopportare scavi con elevate pendenze o perforazioni di grandi dimensioni, oppure in **ambiente urbano**, dove gli spazi disponibili per gli scavi non sono sufficienti per ospitare grandi macchinari.

Consiste in una paratia composta da **micropali**, disponibili in lunghezze differenti a seconda delle esigenze, disposti lungo una linea definita dal progetto e realizzati a interassi variabili da 30 fino a 70 centimetri, in funzione delle indagini sui terreni, dalle altezze di scavo e da eventuali contrasti costituiti da tiranti attivi o passivi, micropali inclinati o puntoni in particolari interventi.

I micropali hanno di norma un diametro che varia dagli 80 ai 300 millimetri, hanno l'armatura, costituita da tubi in acciaio o travi, e utilizzano miscele cementizie come riempimento.

Un tubo d'armatura è inserito nel foro, realizzato dalla perforazione del terreno, fino alla profondità determinata nel progetto.

Quando tutti i micropali sono sistemati, si procede con l'esecuzione dei **tiranti** o la posa dei puntoni, e poi si procede con lo scavo.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Le opere provvisorie : le berlinesi



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Lo spritz beton

Il **calcestruzzo spruzzato**, noto come **spritz-beton**, è una soluzione efficace ed economica per tutte le situazioni dove sia necessaria un'azione di rinforzo rapida e resistente.



Lo spritz-beton è un **conglomerato cementizio** che viene spruzzato verso la superficie con una lancia ad alta pressione; viene utilizzato per la protezione degli scavi di fondazione, per il consolidamento di pendii e scarpate, per lavori di ripristino delle costruzioni in calcestruzzo degradate, per la protezione dall'eventuale caduta di materiale negli scavi in roccia, ed infine per bloccare le venute di acqua dalle pareti dello scavo.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Lo spritz beton



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sbadacchiature in legno.....

La **sbadacchiatura** è una tecnica consistente in un'armatura provvisoria, eseguita con tavole di legno e puntelli di ferro (o legno) atta a sostenere le pareti di uno scavo a sezione ristretta (come nel caso di posa di condotte).



D.Lgs **81/08**

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.**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sbadacchiature in legno.....



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sbadacchiature in legno.....



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni

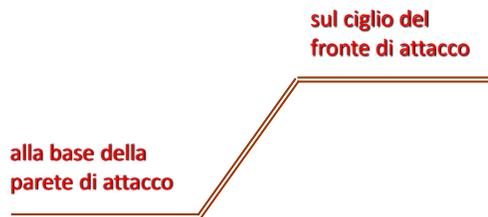


Sempre in tema di viabilità di cantiere

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**.

D.Lgs **81/08**

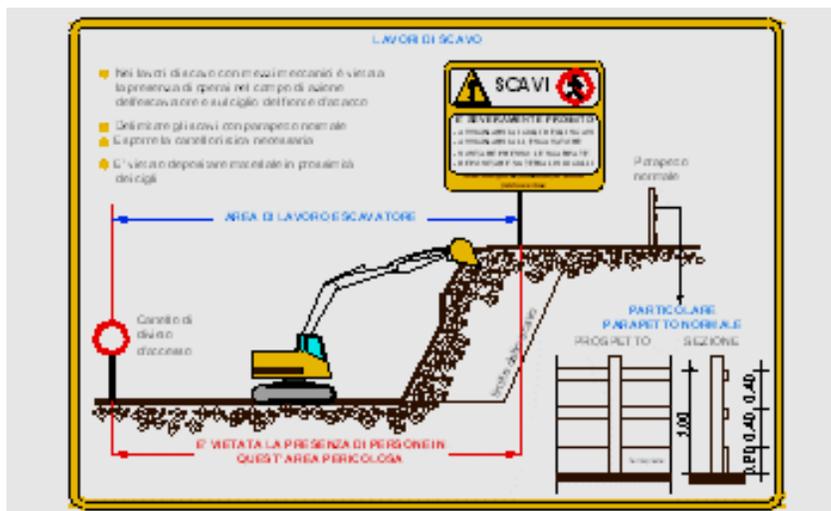
Art. **118**
Spatziamento e sbancamento



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sempre in tema di viabilità di cantiere



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni

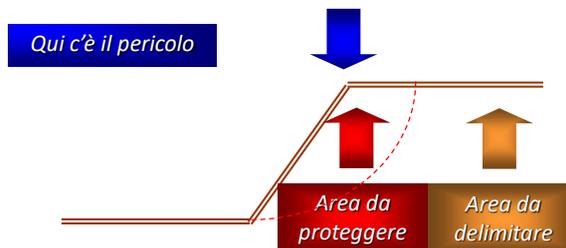


Sempre in tema di viabilità di cantiere

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.

D.Lgs **81/08**

Art. **118**
Spiazzamento e sbancamento



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sempre in tema di viabilità di cantiere

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**.

D.Lgs **81/08**

Art. **119**
Pozzi e cunicoli

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni

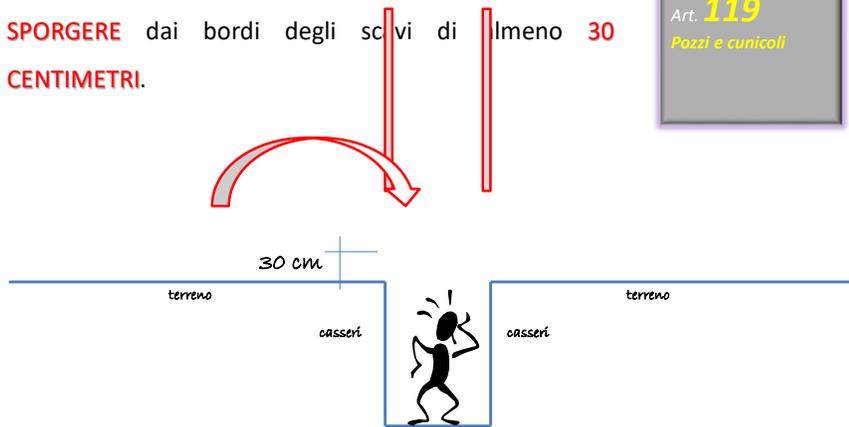


Sempre in tema di viabilità di cantiere

2. Le **TAVOLE DI RIVESTIMENTO DELLE PARETI** devono **SPORGERE** dai bordi degli scavi di **almeno 30 CENTIMETRI**.

D.Lgs **81/08**

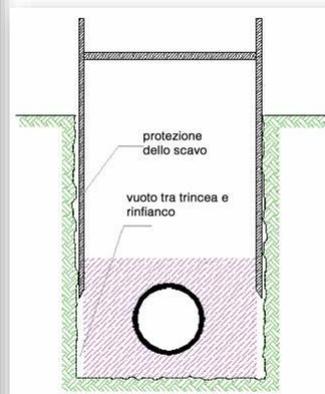
Art. **119**
Pozzi e cunicoli



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



il blindaggio dello scavo



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sempre in tema di viabilità di cantiere

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.

D.Lgs **81/08**

Art. **119**

Pozzi e cunicoli

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sempre in tema di viabilità di cantiere

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.

D.Lgs **81/08**

Art. **119**

Pozzi e cunicoli



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Le sottomurazioni



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Le sottomurazioni

La **SOTTOMURAZIONE** è il metodo più antico fra gli interventi sulle fondazioni, e ancor oggi è da considerarsi valido in numerosi casi. Si tratta sostanzialmente di rafforzare la struttura fondale prolungandola fino a raggiungere strati di terreno consistenti, e allo stesso tempo si aumenta l'area di contatto alla base in modo da diminuire il carico unitario.

La lavorazione consiste nella realizzazione di pozzi di dimensioni variabili che consentono l'armatura e il getto di sottomurazioni.

I "pozzi" non possono essere realizzati in contiguo ma devono essere opportunamente distanziati e alternati nel tempo in modo che la parete oggetto di sottomurazione abbia sempre tra gli appoggi una luce che gli permetta di autosostenersi per effetto "arco".

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Pozzi armati con il sistema MARCIAVANTI

Armatura per scavi in terreni granulari: "armatura a marciavanti"

Quando sono presenti:

- terreni in cui non è possibile scavare senza possibili cedimenti o
- scavi in zone urbane ove si deve evitare qualsiasi depressione nel terreno;

Essa prevede:

- lo scavo per circa 80 cm con le pareti verticali aventi una leggera inclinazione verso l'esterno dello scavo;
- l'infissione nel terreno delle armature;
- l'installazione di puntoni di contrasto;
- il proseguimento dello scavo secondo le modalità precedenti realizzando un secondo modulo di armatura con la stessa inclinazione di quella precedente fino alla profondità richiesta.



Con tale metodologia si possono effettuare scavi relativamente profondi e la realizzazione deve essere eseguita a regola d'arte con attrezzature dedicate e personale specializzato.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Pozzi armati con il sistema MARCIAVANTI

L'armatura deve comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere realizzata in modo da evitare il rischio di seppellimento:
 - in un terreno incoerente la procedura deve consentire di disporre armature parziali tali da permettere di raggiungere in sicurezza la profondità richiesta nel terreno;
 - in un terreno dotato di coesione, in cui lo scavo può essere realizzato in avanzamento continuo fino alla profondità desiderata, la procedura deve prevedere la collocazione di una sistema di protezione prima che i lavoratori addetti accedano allo scavo;
- essere sufficientemente resistente da opporsi, senza deformarsi o rompersi, alla pressione esercitata dal terreno sulle pareti dello scavo;
- essere realizzata in modo da poter sopportare, senza deformarsi, anche carichi asimmetrici del terreno.

Il soddisfacimento di queste tre condizioni permette di realizzare dei moduli di protezione simili ad una gabbia di sicurezza.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Come si esce dallo scavo?

L'**uscita dallo scavo** deve essere effettuata tramite **una o più scale** poste ad una distanza opportuna dalla zona di lavoro, che tenga conto degli ostacoli e degli ingombri presenti in trincea e comunque durante il montaggio/smontaggio dell'armatura, ad una **distanza non superiore a 3 m dalla zona di lavoro.**

Comunque le scale devono essere raggiungibili **entro 10 metri** da un qualsiasi punto del fondo scavo.

Quando si prevede sul fondo dello scavo la presenza di **oltre 25 addetti** e quando la scala rappresenta l'unica via di uscita, è necessario prevedere **almeno due scale.**

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Come si rimuove l'armatura?

Rimozione dell'armatura

La rimozione dell'armatura deve tenere conto di quanto segue:

- il disarmo deve procedere dal basso verso l'alto;
- la procedura di rimozione deve indicare sequenze ed accorgimenti tali da proteggere sempre il lavoratore che si trova dentro lo scavo;
- quando viene rilevata una pressione del terreno sul sistema di protezione dello scavo, prima si deve procedere con il riempimento dello scavo e successivamente con la rimozione dei puntoni e dei montanti;
- il disarmo deve essere effettuato possibilmente con gli stessi addetti che hanno installato l'armatura, per poter verificare, rispetto alla fase di installazione, se sono sopraggiunte nuove condizioni di rischio.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sempre in tema di viabilità di cantiere



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.

D.Lgs **81/08**

Art. **119**

Pozzi e cunicoli

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sempre in tema di viabilità di cantiere

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.**

D.Lgs **81/08**

Art. **119**

Pozzi e cunicoli

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Sempre in tema di viabilità di cantiere

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**.

D.Lgs **81/08**

Art. **119**

Pozzi e cunicoli

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



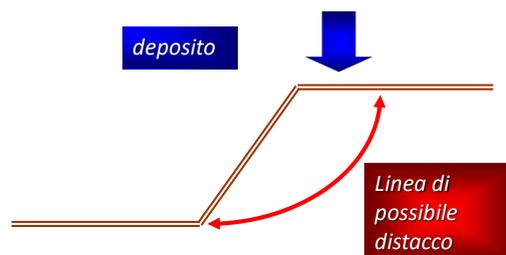
Sempre in tema di viabilità di cantiere

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**.

D.Lgs **81/08**

Art. **120**

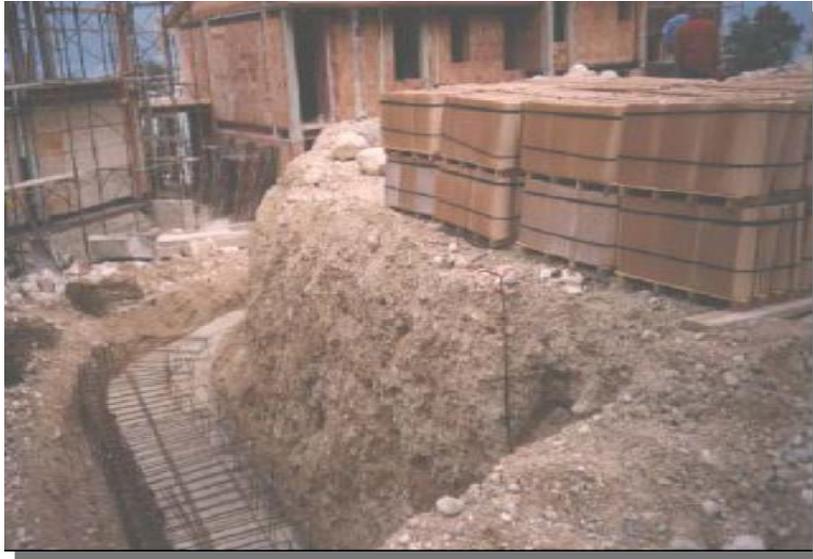
Deposito materiali
sul ciglio degli scavi



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Il sovraccarico



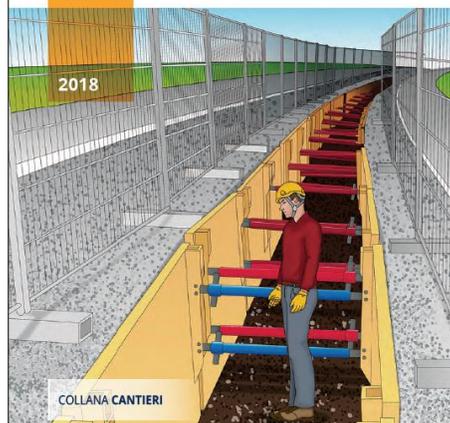
Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Le norme tecniche e le linee guida

SISTEMI DI PROTEZIONE DEGLI SCAVI A CIELO APERTO

INAIL Quaderni Tecnici
per i cantieri temporanei o mobili



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Principali tipologie di macchine per il movimento terra

MACCHINE ADIBITE ESCLUSIVAMENTE ALLA MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE

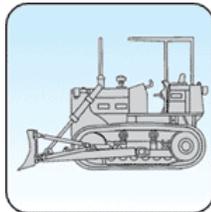
MACCHINE PER IL CARICAMENTO DEL MATERIALE E LA SCAVO

MACCHINA PER IL TRASPORTO MATERIALE

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Macchine per la movimentazione del materiale



APRIPISTA (BULLDOZER)

Sono macchine cingolate dotate nella parte anteriore di una grande lama (dozer), la quale affondata nel terreno da due pistoni idraulici, con il moto del mezzo spinge, sposta, livella il materiale di risulta. Sono sempre meno utilizzate, in quanto sostituite dai caricatori (pale gommate o cingolate)



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Macchine per la movimentazione del materiale



MOTOGRAADER

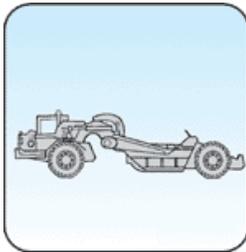
E' un livellatore di materiale di finitura molto preciso e veloce. Viene usato per stendere il materiale "bianco" nella costruzione delle strade, cioè l'ultimo strato di ghiaia prima della asfaltatura. Viene usato anche per lavori di livellamento, taglio canali, profilature di scarpate ecc.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Macchine per la movimentazione del materiale



SCRAPER

Sono degli speciali autocarri che si caricano da soli avendo il cassone sospeso tra i due assi. Mentre la macchina avanza, il cassone si abbassa sul terreno con un "tagliente" ed il materiale va a riempire il cassone. Sono macchine ideali per spostare grandi quantità di materiale su brevi distanze



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Macchine per il caricamento del materiale e lo scavo



PALE CARICATRICI

Sono le cosiddette pale gommate o cingolate. Le pale gommate vengono utilizzate per il carico del materiale smosso (es. sabbia, ghiaia, terra). Sono agili e veloci e possono, se abilitate, percorrere le strade pubbliche. Vengono impiegate principalmente nelle cave e negli impianti di produzione inerti.



Le pale cingolate sono più lente ma hanno maggior potere "penetrante" nel terreno con i denti della benna. Queste pale vengono utilizzate per scavare, spandere, stendere materiale e possono essere dotate nella parte anteriore del "ripper". Il ripper è un dente che penetra nel terreno coeso per spaccare roccia, terreni particolarmente compatti ecc.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Macchine per il caricamento del materiale e lo scavo

PALE CARICATRICI GOMMATE



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Macchine per il caricamento del materiale e lo scavo

PALE CARICATRICI CINGOLATE



Ripper

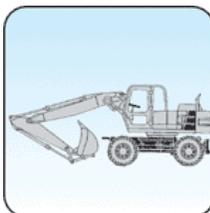


Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Macchine per il caricamento del materiale e lo scavo

ESCAVATORE



L'escavatore idraulico è l'incontrastato "re" delle macchine movimento terra. È la macchina movimento terra più versatile e importante oggi in commercio, con una quota di impiego di oltre il 50% rispetto alle altre macchine. L'escavatore idraulico può essere cingolato o gommato. In questo ultimo caso, se abilitato può circolare sulle strade pubbliche

Con l'escavatore idraulico si eseguono scavi di sbancamento, carico di materiale, scavi in sezione ristretta per fondazioni, canalizzazioni, sistemazioni idrauliche, formazioni di scarpate, argini fluviali, ecc.

Se dotato di particolari accessori può posare manufatti, come armature, tubazioni ecc. Al posto della benna possono essere montate speciali attrezzature da lavoro come pinze idrauliche per il cesoiamento di manufatti in ferro, calcestruzzo, ecc. e se dotati di cabina "blindata" possono essere adibiti a demolizione di fabbricati. Possono essere dotati di "martellone" per demolizioni di grandi masse di roccia e manufatti stradali, come pilastri, fondazioni ed altri.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Macchine per il caricamento del materiale e la scavo

ESCAVATORI



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Macchine per il caricamento del materiale e la scavo

ESCAVATORI



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Gli attrezzi dell'escavatore



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Macchine per il caricamento del materiale e la scavo



TERNE

Le Terne rappresentano un segmento particolare delle macchine movimento terra. Nascono in origine all'applicazione su trattori agricoli di una benna di caricamento nella parte anteriore e di un braccio dotato di un piccolo cucchiaio, montato posteriormente. Sono macchine molto versatili e vengono utilizzate in lavori di piccola entità, in spazi circoscritti, in agricoltura ad esempio per l'esecuzione di canalizzazioni, pulizia canali, fosse, scavi non molto profondi, sistemazioni forestali e agricole, ecc. Ogni cantiere edile o stradale ha la necessità di macchine di supporto versatili come una terne

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Macchine per il caricamento del materiale e la scavo



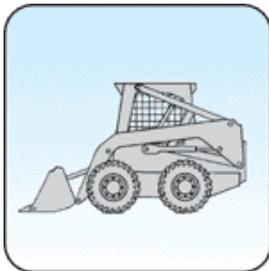
TERNE



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Macchine per il caricamento del materiale e la scavo



MINIESCAVATORI (BOBCAT)

Sono macchine di piccole dimensioni e di ridotte capacità di scavo. Sono però molto efficienti e di facile uso e costruite per lavorare in spazi ristretti come ad esempio nei lavori di giardinaggio, piccole canalizzazioni, riempimenti, nelle zone densamente abitate (centro città ecc). Hanno particolarità costruttive uniche come ad esempio il Bobcat che è una pala caricatrice, priva di ruote sterzanti. La sua manovrabilità avviene frenando le ruote in gomma come nei mezzi cingolati

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Macchine per il caricamento del materiale e la scavo

MINIESCAVATORI (BOBCAT)

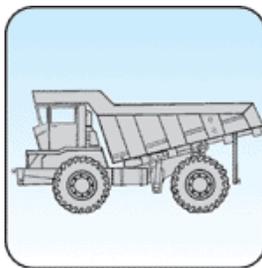


Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Macchine per il trasporto

DUMPER



Essi vengono utilizzati nell'ambito di un cantiere sia edile che stradale e sono adibiti esclusivamente al trasporto di materiale. Sono molto robusti, possono spostarsi sui terreni accidentati e non pavimentati e sono dotati di cassone ribaltabile. In genere non possono circolare sulle strade pubbliche. Ne esistono di svariate dimensioni; con cassoni enormi per il trasporto di grandi quantità di materiale usati nelle cave o nelle costruzioni per grandi opere di genio civile, oppure piccoli, adibiti principalmente nei lavori edili civili

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Macchine per il trasporto



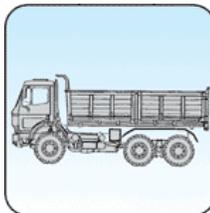
DUMPER



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Macchine per il trasporto



AUTOCARRI

Gli autocarri sono utilizzati per il trasporto di terra, ghiaia, sabbia, in quanto sono omologati per circolare sulle strade pubbliche. Sono dotati di cassone ribaltabile anche di grandi dimensioni (mc 20) e sono ormai indispensabili nei lavori edili tradizionali e per lavori stradali



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Le misure generali di sicurezza nell'uso delle macchine

GENERALITA'

- Leggere attentamente il **manuale d'uso e manutenzione** in dotazione alla macchina prima di utilizzare il mezzo per qualsiasi operazione di lavoro o intervento di manutenzione o riparazione.
- Osservare attentamente le **etichette della segnaletica di sicurezza** poste sul mezzo e le targhe delle caratteristiche e prestazioni.

SALITA E DISCESA DALLA MACCHINA

Le **cadute salendo o scendendo dalla cabina** del mezzo sono una delle maggiori cause di lesioni.

- Quando si sale o si scende dal mezzo, si deve rimanere sempre con il corpo rivolto verso la cabina e mantenere il contatto su tre punti con gli scalini e le maniglie.
- Non usare le leve di comando in cabina come maniglia da afferrare per scendere o salire.
- Non salire o scendere se la macchina in movimento: attendere sempre che essa sia ferma.
- Pulire sempre dal grasso od olio le maniglie o gli scalini di accesso alla cabina.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Le misure generali di sicurezza nell'uso delle macchine

PROTEZIONE DEL POSTO DI GUIDA

Per **cabina ROPS** (*Roll Over Protective Structure*) si intende una cabina progettata e costruita con una struttura atta a resistere a piú ribaltamenti completi del mezzo.

Per **cabina FOPS** (*Falling Objects Protective Structure*) si intende una cabina progettata e costruita con una struttura atta a resistere alla caduta di materiali durante il lavoro per il quale la macchina é stata costruita (sassi, frammenti di roccia, ecc). L'operatore é quindi protetto dalla struttura speciale della cabina contro il pericolo di schiacciamento, dovuto al ribaltamento del mezzo e contro la caduta di materiale. **Nel caso del ribaltamento** é necessario però che l'operatore sia allacciato con le **cinture di sicurezza**. In tal modo non verrà proiettato all'esterno e non correrá il rischio di rimanere schiacciato dal mezzo.

Per **cabina FGPS** (*Front Gard Protective Structure*), si intende una cabina progettata e costruita per resistere alla proiezione frontale (cioé sul parabrezza) di materiale durante il lavoro per il quale la macchina é stata costruita (sassi, schegge, ecc.).

Qualora però la macchina venga dotata di attrezzatura per lavori speciali, come ad esempio, pinza idraulica, frantumatori, cesoiatori ecc, per demolizioni e **impieghi non previsti** dal costruttore, sarà necessario provvedere ad una completa "blindatura" della cabina di guida, con struttura rinforzata con elementi in acciaio.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Operazioni comuni vietate

DIVIETO DI TRASPORTO PERSONE

Le macchine movimento terra sono state progettate per scavare, caricare, movimentare sabbia, ghiaia, terra, ecc, e **NON PER TRASPORTARE PERSONE**. Pertanto é assolutamente vietato trasportare delle persone nella cabina di guida, a meno che il mezzo non sia abilitato al trasporto con l'aggiunta di un secondo seggiolino



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Operazioni comuni vietate

DIVIETO DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO PERSONE

Non utilizzare la macchina movimento terra per sollevare persone all'interno della benna anche occasionalmente. La benna é costruita per contenere il materiale smosso dalla macchina e non per alloggiare persone, le quali potrebbero cadere a terra



Non utilizzare la macchina movimento terra per trasportare persone all'interno della benna. Queste, a causa dei sobbalzi, potrebbero cadere a terra e finire sotto le ruote del mezzo, con gravi conseguenze. In ambedue i casi sopracitati il conduttore della macchina può essere ritenuto responsabile per eventuali infortuni che possono accadere



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Operazioni vietate: un esempio «locale»



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Altre operazioni comuni

SOLLEVAMENTO DEI CARICHI CON IL MEZZO MECCANICO

Le norme di prevenzione infortuni **vietano di utilizzare le macchine movimento terra come apparecchi di sollevamento**. Con l'entrata in vigore della "direttiva macchine" risultano immesse nel mercato alcune macchine movimento terra, per le quali il costruttore ha **previsto nel manuale d'uso**, la loro utilizzazione anche come apparecchio per il sollevamento dei carichi. Questa particolare applicazione risulta quindi solo possibile se **prevista dal costruttore**.

La macchina deve essere dotata di tutti i requisiti tecnici previsti per poter movimentare e posizionare i carichi sollevati (manufatti) diversi dalla terra. Il manuale d'uso dovrà indicare:

- **le capacità operative della macchina** (tabelle di carico, sbracci ecc.)
- **tutte le precauzioni necessarie alla sua stabilità**
- **l'impianto idraulico dovrà essere dotato di valvole di sicurezza** contro la caduta del carico, in caso di rottura delle tubazioni
- la benna e gli altri organi dovranno avere idonei **dispositivi di aggancio**
- l'operatore dovrà attenersi scrupolosamente alle indicazioni fornite dal costruttore e riportate nel manuale di uso.

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Operazioni comuni vietate

LAVORI IN PROSSIMITÀ DI INSEDIAMENTI DI POSSIBILE INTERESSE BELLICO

Qualora si debbano eseguire scavi in prossimità di insediamenti che in passato possono essere stati oggetto di azioni belliche, come stazioni ferroviarie, ponti, caserme, depositi ecc, è necessario eseguire una "bonifica" preventiva per rilevare la presenza di ordigni bellici interrati. Infatti, ancor oggi a distanza di decenni dalla fine degli eventi bellici, è possibile trovare ordigni interrati e ancora in perfetta efficienza. Durante le operazioni di scavo in questi siti, è quindi possibile andare a colpire accidentalmente questi ordigni e determinare la loro esplosione. La bonifica preventiva di questi terreni deve essere affidata a ditta specializzata nel settore.



(vedi Titolo IV del D.Lgs.81/2008 come modificato dalla Legge 1 ottobre 2012 n. 177)

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Operazioni comuni vietate

ZONA DI LAVORO DEL MEZZO MECCANICO

Accertarsi sempre prima di iniziare il lavoro che l'area di appoggio dei cingoli sia **sufficientemente solida e atta a sostenere il peso del mezzo meccanico**. Disporsi con il cingolo del mezzo meccanico sempre perpendicolarmente al fronte di scavo. In caso di franamento improvviso della parete, si potrà retrocedere rapidamente verso la parte di terreno solida e togliersi da una situazione pericolosa che può causare il rovesciamento del mezzo meccanico nello scavo stesso.



Qualora si disponga il cingolo del mezzo meccanico parallelamente alla scarpata dello scavo, in caso di franamento improvviso della parete, il mezzo si rovescerà finendo nel fondo della scarpata, con gravi danni e conseguenze per l'operatore.



Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Operazioni comuni vietate

Non scavare eccessivamente la base delle pareti degli scavi. Il materiale sovrastante potrà cadere improvvisamente sul mezzo stesso danneggiandolo o addirittura seppellendolo.



Adottare particolari precauzioni qualora si lavori in prossimità di fossati, trincee e scarpate. Un movimento sbagliato può far cadere il mezzo meccanico nel fondo dello scavo.

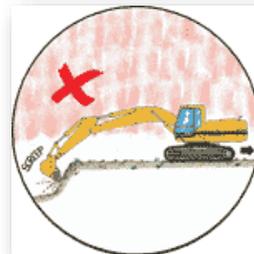


Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni



Operazioni comuni vietate

Evitare di usare la traslazione del mezzo meccanico come forza di scavo; la macchina può subire gravi danni strutturali.

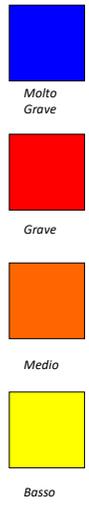


Non tentare di usare la massa del mezzo meccanico come forza aggiuntiva di scavo. Anche in questo caso la struttura può subire gravi danni.



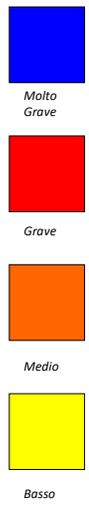
Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni

La valutazione dei principali rischi

 	rischi 	macchine 				
	Rovesciamento ribaltamento					
	Investimento e schiacciamento di persone					
	Seppellimenti e sprofondamenti					
	Caduta del carico e di materiale dall'alto e proiezione di materiale					
	Cesoio e impatto con organi in movimento					

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni

La valutazione dei principali rischi

 	rischi 	macchine 				
	Incendi ed esplosioni per contatto con servizi interrati			X	X	X
	Elettrocuzione per contatto con linee elettriche aeree				X	X
	Vibrazioni					
	Rumore					
	Uso improprio del mezzo					

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni

La valutazione dei principali rischi

  Molto Grave  Grave  Medio  Basso	rischi	macchine				
		Scivolamenti e cadute a livello				
	Urti, colpi, impatti, compressioni e schiacciamenti					
	Ribaltamento durante le operazioni di salita e discesa del mezzo dal carrellone			X		
	Contatto con oli minerali e derivati					
	Polvere					X

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni

La valutazione dei principali rischi

  Molto Grave  Grave  Medio  Basso	rischi	macchine				
		Rischi indotti dalle caratteristiche del terreno				
	Rischi indotti dall'abbandono del mezzo					
	Rischi indotti da malfunzionamento					
	Collisione tra mezzi e contatto con macchine operative e traffico veicolare e pedonale presente		X	X	X	
	Rischi derivanti dalla presenza di calore e fiamme		X	X	X	

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni

La valutazione dei principali rischi

	rischi	macchine				
 Molto Grave	Rischi derivanti dalla presenza di fumi, inalazione di vapori tossici e danni da agenti cancerogeni	X	X			
 Grave	Incendio durante il rifornimento	X				
 Medio	Manutenzione straordinaria all'interno del tamburo	X		X	X	
 Basso	Caduta dall'alto dell'operatore	X		X	X	
	Rischi derivanti dalla presenza di calore e fiamme	X	X	X		

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni

**La salute è un bene prezioso,
impara a diventarne consapevole ... e responsabile!**




PRIMA LA SICUREZZA
evitare assolutamente i raggi UV

Fine della terza lezione!

Processi e metodi della progettazione edilizia in sicurezza- III lezione - AA 2020/2021- Ing. Renzo Simoni