

INDICAZIONI DI POSA ELEMENTI PER SCARPATE

Informazioni generali

L'esecuzione del contenimento di scarpate sono costruzioni con una funzione statica. Le calcolazioni devono essere eseguite da esperti. Garantiamo una qualità impeccabile di tutti i nostri prodotti per il contenimento di scarpate. È importante che tutte le condizioni vengano osservate e rispettate durante la costruzione.

Si declina ogni responsabilità per danni provocati da un utilizzo non appropriato o non conforme alle disposizioni date. Se avete domande contattate il nostro servizio tecnico. Saremo lieti di consigliarvi.

Lista di controllo per la posa della copertura

1. Altezza del muro

Quale altezza massima occorre calcolare?

2. Carico

Che tipo di carico condiziona il muro e quale altro peso ci sarà eventualmente in futuro?

- Pendenze
- Strade, parcheggi, edifici
- Carico nevoso (specialmente nei territori ad alta quota)
- Altre tipologie di carico (variazioni di utilizzo)

3. Condizioni del terreno

Valutazione delle condizioni del terreno edificabile attraverso la direzione dei lavori locale o gli studi geologici:

- Angolo di attrito interno w
- Pressione al suolo consentita
- Densità g
- Livello di profondità del gelo nel terreno

4. Fondamenta/Superficie

La fondazione è in un terreno naturale o in un terrapieno?

Il terreno sotto la parete è orizzontale o in pendenza? Di quali dimensioni deve essere la fondazione?

5. Stabilità totale

Chi controlla la stabilità totale della struttura? (scorrimento, ribaltamento, cedimento del terreno, avvallamenti)

6. Quantità d'acqua/Drenaggio

Con lo scavo di fondazione deve essere calcolata la stratificazione delle falde? Il drenaggio è garantito? Dove si attiva?? (tubatura, canalizzazione) Le fondamenta si posano all'altezza delle acque sotterranee?

7. Estetica/Scelta del sistema

- Sistema aperto di contenimento del verde
- Sistema chiuso

8. Premesse/Posa

- Progetti: condizioni, profilo longitudinale, profilo trasversale
- Realizzazione tecnica: nicchie per idranti, candelabri, uscita di sicurezza, protezione antiaerea ecc.
- Permesso di costruzione accordato
- Orientamento verso il vicino
- È stato chiamato uno specialista
- Indicazioni di posa

9. Condizioni dello spazio disponibile

Lo spazio disponibile è sufficiente per:

- Accesso autocarri
- Eventuali macchinari impiegati nella costruzione

E' necessario un piazzale di manovra? Chiusini, tubi, ecc. ostacolano il processo di costruzione?

10. Dispositivi per la posa

Sono necessari i dispositivi per la posa?

11. Estratto di materiale

Quali tipi di elementi sono necessari?

Quanto sono lunghi i tempi di consegna?

12. Fondamenta del contenimento di scarpata

I presupposti per costruire un contenimento di scarpata sicura sono:

- Conoscenza del terreno e delle proprietà effettive del terreno attraverso:
 - Perforazione del terreno
 - Escavazione del terreno
 - Valutazione delle superfici
 - Test di laboratorio
- Sufficiente resistenza alle pendenze, allo slittamento e cedimento del terreno
- Considerare il livello di profondità di penetrazione del gelo nel terreno
- Non superare il grado di avvallamento consentito
- Non superare il livello di pressione consentito sul terreno
- Non superare il livello di carico consentito

Stabilità / Statica

Ribaltamento

Con un elevato livello di pressione del terreno in contenimento si inclina in avanti.

Slittamento

Con un piccolo attrito tra le fondamenta inclinate ed il terreno di costruzione risulta che il contenimento viene spinto in avanti. La capacità di resistenza del terreno sulla parte anteriore della copertura contrasta l'inclinazione.

Cedimento del terreno

Superando il limite di resistenza al taglio, il sottosuolo non può sopportare il carico del terreno superiore e si ritrae bruscamente dalla zona del cedimento.

Sono a rischio di cedimento del terreno:

- Fondazioni strette e profondità ridotte
- Estese zone di sedimentazione e contenimento d'acqua su terreni coesivi

Profondità di gelo nel terreno

A basse temperature, le acque interstiziali sedimentate nel terreno si gelano. In profondità l'acqua viene inoltre rimossa capillarmente da materiali a grana fine e, fissandosi nella parte superiore del terreno, forma delle lenti di ghiaccio.

La formazione di ghiaccio aumenta il volume e porta al sollevamento del suolo. Successivamente il contenuto di acqua presente nel terreno subisce dei cambiamenti a causa dello scongelamento e può portare ad una perdita della capacità di carico. La maggior parte dei terreni non è resistente al gelo.

Il congelamento di sabbia o ghiaia non altera la struttura del terreno. Il volume totale aumenta limitatamente, tuttavia le lenti di ghiaccio non si concentrano nello stesso punto e lo scongelamento non conduce a una perdita della capacità di carico.

Il congelamento attraverso il materiale del suolo a grana fine è più problematico. Durante la fase di rugiada, la variazione del contenuto d'acqua porta spesso a una perdita di capacità portante e di conseguenza a un assestamento irregolare con conseguenti danni.

Nella Svizzera centrale la profondità del gelo è di ca. 80 cm.

Sedimentazioni

L'assestamento è il cedimento di contenimento di scarpata dovuto alla compressione e alla deformazione degli strati del terreno. Gli strati di terreno sono ulteriormente compattati da carichi aggiuntivi. Una parte delle acque interstiziali viene sfruttata e di conseguenza la riduzione del volume conduce alla sedimentazione. Le diverse tipologie di carico esercitate sul terreno provocano pressioni diverse sul suolo; ciò può causare una sedimentazione irregolare.

Pressione del terreno

La pressione del terreno al di sotto delle fondamenta deve essere uguale o minore alla pressione consentita. Senza avere conoscenze specifiche dei terreni, il valore indicativo che corrisponde al livello di pressione consentito è pari a 2 kg/cm^2 . $2 \text{ kg/cm}^2 = 0.20 \text{ N/mm}^2$

Proprietà del suolo / Base di calcolo

Un'indagine geologica è indispensabile per avere dei valori precisi in merito alle proprietà del suolo. Nella nostra guida tecnica «Elementi per scarpate» troverete suggerimenti per il dimensionamento della fondazione. Per il calcolo dei sistemi di copertura si prendono in considerazione i seguenti parametri: Densità dei materiali:

$g = 20 \text{ kN/m}^3$ (2 t/m³)

Angolo di attrito interno $w = 30^\circ$ Angolo di attrito terra/muro $d=2/3$ $w = 20^\circ$ Coesione $c = 0$

La progettazione si basa sulla teoria degli stati limite:

- Stato limite di ribaltamento tipo 1
- Stato limite di scorrimento tipo 2
- Stato limite di cedimento del terreno tipo 2

Come base di calcolo si consultano le Norme SIA 260/2003, 261/2003, 262/2003, 267/2003 e le Norme SN EN, SN 206-1, SN EN 1990, SN EN 1991, SN EN 1992, SN EN 1997.

Se, ad esempio, durante lo scavo si scopre che le proprietà effettive del terreno sono peggiori di quelle ipotizzate nella base di calcolo, la nuova situazione deve essere valutata dall'ingegnere che sta seguendo i lavori.

Per murature di altezza elevata e per terreni instabili, il dimensionamento deve essere seguito dall'ingegnere. Anche le misure di sicurezza da adottare per inclinazioni, slittamento e cedimento del terreno devono essere verificate.

Fondamenta

Le fondamenta devono essere realizzate con strisce di calcestruzzo C20/25 XC2, Dmax 32. Nei casi ordinari non sono necessarie armature.

Le fondazioni sottostanti le fondamenta inclinate devono essere realizzate con materiali antigelo.

- Fondazioni a striscia di calcestruzzo
- C20/25 XC2, Dmax 32 per fondazioni non armate.
- Utilizzare il calcestruzzo C 30/37 XC2 Dmax 32 per le fondazioni armate

Drenaggio

L'acqua piovana o di montagna che si infiltra nel riempimento deve essere drenata. Le misure di drenaggio devono impedire che l'acqua si accumuli dietro il muro di sostegno (assenza di pressione idrostatica). È necessario che sia posata una tubatura di scarico per le strutture di contenimenti per scarpate. La tubatura è da collocare nel punto più profondo della parete posteriore della copertura. Sopra i tubi di scarico occorre applicare uno strato filtrante con spessore pari a 20-30 cm.

Riempimento posteriore

Il riempimento posteriore deve essere eseguito a strati o versato in opera. Il riempimento e le sigillature devono essere eseguite unicamente con apparecchiature leggere (max. 500 kg resp. 5 kN) con una distanza minima di 1 m dal bordo superiore del contenimento per procedere al costipamento. Nel caso in cui gli elementi vengono posati con disposizione aperta, gli stessi vanno riempiti ad ogni fila posata. Il materiale deve essere permeabile (ad esempio ghiaia, sabbia ghiaia, pietrisco). L'acqua non deve ristagnare nella parte posteriore della copertura. Al di sotto della copertura è necessario applicare uno strato filtrante oppure delle lastre filtranti.

L'acqua di infiltrazione deve essere drenata attraverso la tubatura di scarico. Con l'umidità gli elementi nella scarpata tendono ad aumentare di fioritura.

Piantumazione

Con i sistemi di copertura è possibile realizzare dei progetti di piantumazione. Per la piantumazione sono più adatti gli elementi che vengono posati all'indietro e «aperti». Gli elementi per la semina creano un ottimo ambiente per i piccoli animali. Gli elementi che vengono posati al coperto non sono piantumabili. Tuttavia, possono essere piantati fiori, cespugli, erbe aromatiche ecc.

Per realizzare dei progetti di piantumazione occorre valutare sia il luogo sia le tecniche.

Indicazione per prodotti specifici

Con l'impiego dei diversi sistemi di contenimenti di scarpate come elementi murali per esterno, palizzate, piastre ad angolo, mattonelle murali, occorre necessariamente tenere conto delle indicazioni per l'impiego dei prodotti specifici.

Guida tecnica

Nell'opuscolo «Linee guida di carattere tecnico per contenimento di scarpate con elementi in calcestruzzo» realizzato da CREABETON, potrà consultare nel dettaglio il tema dei contenimenti di scarpate.

L'argomento è stato ampiamente descritto e potrà trovare i valori indicativi relativi alle dimensioni delle fondamenta per cinque tipologie di carico differenti.