

Norme generali di esecuzione dell'ingegnere

Generale

Norme e disposizioni

Nell'esecuzione del lavoro, l'impresa deve attenersi a tutte le norme, i regolamenti, le direttive e alle leggi in vigore nel luogo di esecuzione dei lavori. Devono essere presi in considerazione, tra gli altri, i seguenti punti:

- Le norme pertinenti e le pre-norme, le raccomandazioni e le direttive della SIA, VSS e di altre associazioni professionali. In particolare, le norme SIA 118 / 262 ff.
- I regolamenti della SUVA.
- Le richieste dei vigili del fuoco e la protezione antincendio.
- Le normative del BUWAL.
- Il GAV e il LMV dell'industria edilizia

BKP – Schede informative

Le schede informative BKP eco-bau (vedi su www.eco-bau.ch) devono essere applicate tenendo conto dei requisiti funzionali e della redditività complessiva. Le deviazioni dalle indicazioni delle schede informative BKP devono essere giustificate.

Piano di controllo

Tutti i controlli conformi al piano di controllo, sotto la responsabilità dell'appaltatore, nonché eventuali controlli aggiuntivi ritenuti necessari dall'appaltatore, devono essere eseguiti, documentati e resi disponibili in qualsiasi momento alla direzione dei lavori. Tutti i costi devono essere inclusi nei prezzi unitari.

Lavori di scavo

Lavoro manuale

Per lo scavo, il riempimento e il carico dal deposito intermedio, non viene fatta distinzione tra lavoro manuale e lavoro con macchinari. Il lavoro manuale deve essere incluso nei prezzi unitari per il lavoro con macchinari.

Trasporti, depositi intermedi

Tutti i trasporti e i depositi intermedi (incluso il carico dal deposito intermedio) all'interno del cantiere non sono oggetto di una specifica voce nella gara d'appalto e devono essere inclusi nei prezzi unitari.

Processo di costruzione

Se nei restanti documenti di gara non viene indicato diversamente, il processo di costruzione verrà eseguito secondo la proposta dell'appaltatore, tenendo conto di tutte le condizioni quadro. Tutte le fasi di costruzione, lo spostamento delle rampe e il successivo scavo di rampe, berme e simili, a partire dal livello superiore della scarpata della fossa di scavo, non saranno oggetto di una specifica voce nella gara d'appalto e devono essere inclusi nei prezzi unitari.

Infrastrutture

Tutte le verifiche e i sondaggi necessari relativi alla posizione e all'altitudine delle infrastrutture sotterranee non sono oggetto di una specifica voce nella gara d'appalto e devono essere inclusi nei prezzi unitari.

Messa in sicurezza della scarpata

Le inclinazioni delle scarpate devono essere realizzate secondo le indicazioni del geologo o dell'ingegnere. L'appaltatore si assume la piena responsabilità per eventuali deviazioni.

Calcestruzzo

Misure organizzative per garantire la qualità del calcestruzzo

Calcestruzzo
pompato

L'uso del calcestruzzo pompato al posto del calcestruzzo colato con gru è generalmente consentito. Eventuali variazioni di prezzo, sia in aumento che in diminuzione, dovute a modifiche necessarie della miscela di calcestruzzo, del contenuto di cemento e degli additivi, devono essere incluse nel prezzo unitario. Attraverso prove preliminari, deve essere dimostrato che il calcestruzzo pompato soddisfa i requisiti di qualità prescritti. L'appaltatore deve dimostrare e garantire che, in caso di guasto di qualsiasi apparecchiatura necessaria per il pompaggio, i dispositivi di riserva siano immediatamente disponibili, ovvero senza interruzioni nel getto del calcestruzzo. I costi aggiuntivi derivanti da questo obbligo devono essere inclusi nel prezzo unitario. L'uso del calcestruzzo autolivellante è consentito solo previa esecuzione di prove preliminari specifiche per ogni progetto e relativa documentazione.

Norme di esecuzione per il calcestruzzo

Basi

Le seguenti disposizioni di esecuzione per le costruzioni in calcestruzzo sono misure destinate a garantire una qualità impeccabile durante l'esecuzione di una costruzione in calcestruzzo.

Personale

L'esecuzione di una costruzione in calcestruzzo richiede un lavoro accurato, che presuppone la presenza di personale qualificato in cantiere. I responsabili di cantiere (capocantiere, capimastri) devono avere esperienza con costruzioni di complessità simile.

Posa del
calcestruzzo

Il calcestruzzo non deve essere distribuito mediante vibratori e deve essere compattato con vibratori interni. I vibratori per la cassaforma possono essere utilizzati solo previa autorizzazione dell'ingegnere.

Additivi per
calcestruzzo

Per tutti gli additivi al calcestruzzo deve essere dimostrato che non abbiano effetti dannosi sulle falde acquifere (compatibilità con le acque sotterranee) e che possano garantire il raggiungimento delle proprietà richieste per il calcestruzzo. I costi per queste verifiche sono a carico dell'imprenditore.

Calcestruzzo
pompato

Nel caso di utilizzo del calcestruzzo pompato, la cosiddetta miscela di lubrificazione non deve essere incorporata nella costruzione. Essa deve essere smaltita separatamente. Tutti i costi aggiuntivi per il calcestruzzo pompato devono essere inclusi nell'offerta.

Processo di presa

Il processo di indurimento non deve essere influenzato da condizioni ambientali come intensa esposizione al sole, gelo o vibrazioni. Le misure di protezione appropriate devono essere adottate in consultazione con la direzione dei lavori e saranno compensate secondo il capitolato.

Trattamento post-
getto del
calcestruzzo

Le superfici in calcestruzzo devono essere coperte con film di plastica e/o materassini isolanti per almeno 7 giorni o trattate con curing. Le voci corrispondenti sono previste nel capitolato.

La cura del calcestruzzo deve iniziare immediatamente dopo l'inizio della presa per tutte le superfici in calcestruzzo esposte all'aria. Per le superfici verticali, la cura deve essere prevista immediatamente dopo lo smontaggio della cassaforma.

Tutti i costi per le difficoltà derivanti dai materiali di copertura e curing devono essere inclusi nei prezzi unitari e non saranno compensati separatamente.

Pioggia	In caso di forti precipitazioni, il calcestruzzo può essere gettato solo con le opportune misure di protezione (copertura, impalcatura di protezione, ecc.).
Clima caldo	<p>Per il getto di calcestruzzo in aree esposte direttamente al sole, devono essere adottate misure di protezione speciali. Nei giorni di caldo, la direzione dei lavori può spostare l'orario del getto, senza costi aggiuntivi, alle ore di margine 06:00-11:00 o 16:00-22:00.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La temperatura del calcestruzzo fresco non deve superare i +30°C prima dell'inserimento. - Tutte le superfici del calcestruzzo devono essere coperte con film di plastica e materassini isolanti (ad esempio Guritherm). - Il mantenimento dei materassini isolanti (se necessario camminabili) deve iniziare dopo che il calcestruzzo è stato tolto dai casseri o levigato e deve durare per almeno due settimane per muri e soffitti. <p>Un'attenzione particolare deve essere data al getto del calcestruzzo in presenza di vento forte. L'essiccazione prematura del calcestruzzo fresco deve essere evitata con misure appropriate.</p>
Clima freddo	<p>A temperature tra +5°C e -5°C:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coprire l'armatura la sera prima con film di plastica. - La cassaforma, l'armatura e il calcestruzzo di contatto devono essere assolutamente privi di neve e ghiaccio (ad esempio, con evaporazione). Non si deve gettare calcestruzzo su terreno congelato. Gli strati di terreno congelato devono essere rimossi o compattati nuovamente dopo lo scongelamento. - La temperatura del calcestruzzo gettato deve essere almeno di 12°C. - La temperatura del calcestruzzo non deve scendere sotto i +5°C per almeno 3 giorni. - Non è consentito gettare calcestruzzo contro o su calcestruzzo congelato. Le parti danneggiate dal gelo devono essere rimosse prima del getto. <p>Le seguenti misure devono essere adottate singolarmente o in combinazione, previo accordo tempestivo con la direzione dei lavori:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aumento della dosaggio del cemento. - Eventualmente usare CEM I 52.5. - Riscaldare gli ambienti circostanti. - Applicare antigelo eventualmente combinato con acceleratori di presa. - Usare solo additivi senza cloro. - Coprire il calcestruzzo fresco con materassini isolanti termici. <p>Nota: Quando il calcestruzzo ha raggiunto una resistenza di 12-15 N/mm², non è più a rischio a causa del gelo.</p> <p>A temperature inferiori a -5°C:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sospendere i lavori di getto o discutere le misure di protezione dal gelo con la direzione dei lavori e con il servizio consulenziale dei fornitori di materiali chimici. <p>A temperature inferiori a -10°C:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il getto di calcestruzzo è consentito solo in casi eccezionali.
Giunti di lavoro	Prima di continuare con il getto, le superfici delle giunture devono essere sufficientemente inumidite. La superficie del calcestruzzo deve essere "umida opaca". Le armature di collegamento devono essere pulite da calcestruzzo, croste di malta e altri detriti
Tempi di rimozione della cassaforma	I tempi di smontaggio della cassaforma dipendono dall'indurimento del calcestruzzo. Ciò deve essere già considerato nella scelta della composizione adeguata del calcestruzzo. In condizioni meteorologiche avverse, i tempi minimi di smontaggio

possono essere estesi. I costi, i tempi di attesa, ecc., derivanti da ciò, non sono compensati separatamente.

I tempi di smontaggio della cassaforma e/o i supporti provvisori devono essere stabiliti dall'impresario, rispettando i seguenti valori orientativi:

- Muri e colonne devono rimanere almeno 3 giorni (72 ore) nella cassaforma e devono soddisfare: $f_{cwm} \geq 10 \text{ N/mm}^2$.
- Solai: $f_{cwm} \geq 30 \text{ N/mm}^2$
Luce:
 - fino a 3,00 m: dopo 10 giorni
 - fino a 6,00 m: dopo 20 giorni
 - fino a 12,00 m: dopo 30 giorni

Le modifiche devono essere concordate con il progettista.

Calcestruzzo a vista

Per il calcestruzzo a vista, si applicano i seguenti requisiti:

- $W/Z \leq 0,50$
- Grigio uniforme del calcestruzzo (sempre la stessa ricetta e lo stesso impianto di produzione)
- Nessuna differenza di colore.

Cassaforma

La finitura delle superfici in calcestruzzo gettato deve essere conforme alla norma SIA 118/262. Per tutti gli elementi costruttivi è richiesto l'uso di casseforme in legno o acciaio con giunzioni sigillate. Le fessure tra le tavole delle casseforme devono essere realizzate in modo da evitare la fuoriuscita di fanghi di cemento.

Prodotti per il trattamento delle casseforme

Possono essere utilizzati solo trattamenti per casseforme che non abbiano effetti dannosi e/o che non causino macchie sul calcestruzzo, né che pregiudichino eventuali rivestimenti o intonaci.

Bordi del calcestruzzo

Tutti gli spigoli in calcestruzzo visibili devono essere eseguiti con bordi netti e devono essere protetti durante tutta la durata dei lavori da danni meccanici (anche da parte di terzi) dopo lo smontaggio della cassaforma.

Calcestruzzo a vista

I seguenti dettagli tecnici devono essere risolti prima dell'esecuzione, in collaborazione con la direzione dei lavori:

- Fasi di getto e divisione delle giunture.
- Impermeabilità verticale e orizzontale.
- Connessioni tra muro e muro.
- Connessioni tra muro e soffitto.
- Eventuale utilizzo di nastri sigillanti.
- Sistema di casseforme per i muri.
- Sistema di casseforme per i solai.

Superficie

Per la superficie si applicano i seguenti requisiti:

- Il più possibile liscia.
- Senza disallineamenti e sporgenze alle giunzioni degli elementi di cassaforma e alle connessioni tra i componenti.
- Gli elementi costruttivi devono essere allineati e dimensionati correttamente.
- Senza impurità come nidi di ghiaia, macchie e contaminazioni, efflorescenze, sgrondamenti, fuoriuscite, bolle d'aria, elementi estranei, giunture e bordi

	irregolari, strutture superficiali disuniformi, troppo evidenti chiazze o effetto travertino, residui di malta su giunti di lavoro.
	- Senza tracce evidenti di strati di riempimento. Durante il getto del calcestruzzo, le superfici delle casseforme e l'armatura non devono essere contaminati dal calcestruzzo delle successive fasi di getto.
	- Senza effetti di acqua di trascinamento.
	- Nessuna differenza di colore dovuta a diversi tipi di cassaforma o tempi di esecuzione.
	- Struttura uniforme dei pori.
	- Composizione costante del calcestruzzo.
	- Adeguata copertura del calcestruzzo per l'armatura, per evitare la scheggiatura dovuta alla ruggine. I distanziatori non devono essere visibili sulla superficie.
	- Nessuna macchia di ruggine dovuta a chiodi o fili di legatura rimasti nella cassaforma.
	- I distanziatori in plastica non sono ammessi.
Colore	- Il colore naturale del calcestruzzo deve essere preservato.
	- Creazione di superfici di prova su elementi secondari per l'approvazione da parte dell'architetto.
Cassaforma	- Le casseforme per il calcestruzzo a vista devono essere lisce, non assorbenti, con giunzioni regolari. Le giunzioni delle casseforme devono essere sigillate per ridurre la fuoriuscita di acqua, e i nastri sigillanti non devono lasciare impronte sulla superficie del calcestruzzo.
	- Non sono ammessi ancoraggi o giunti di cassaforma.
	- Evitare difetti estetici causati da agenti distaccanti o oli di cassaforma, utilizzando solo agenti distaccanti che si asciugano rapidamente.
	- Sigillare i giunti di lavoro verso il basso per evitare la contaminazione delle superfici di calcestruzzo a vista già realizzate. Eventuali operazioni di pulizia sono da includere nei prezzi unitari.
	- Tutti gli spigoli in calcestruzzo visibili devono essere eseguiti con bordi netti.
	- Le superfici in calcestruzzo a vista, comprese le estremità, devono essere protette dalla contaminazione e dai danni (anche da terzi).
Rifinitura	- Le sporgenze di calcestruzzo, comprese le giunture tra i pannelli di cassaforma, devono essere smussate.
	- Non è consentito l'uso di stucco.
	- Le riparazioni devono essere effettuate solo previa consultazione con gli architetti, e il tipo di malta di riparazione deve essere concordato tramite prove preliminari.
Installazioni impiantistiche – Altri alloggiamenti	- In generale: sugli elementi di calcestruzzo a vista con giunzioni ordinate non devono essere posate installazioni. Se ciò non è evitabile, ogni caso deve essere concordato con gli architetti.
	- Prevedere tubi vuoti per impianti elettrici, nonché cavità per interruttori, prese, ecc., secondo le indicazioni della tecnologia edilizia in accordo con gli architetti.
	- Tutte le installazioni sulle superfici in calcestruzzo a vista devono essere collocate in modo che non siano visibili.
	- Qualsiasi posa successiva di tubazioni deve essere preventivamente concordata con gli architetti.

Armatura

Armatura	Per l'armatura deve essere utilizzato esclusivamente acciaio registrato conforme alla norma, di tipo S500B. L'impresa deve notificare al ingegnere l'armatura completata prima della sua
----------	---

	accettazione. Questa notifica deve avvenire in tempo utile, in modo che ci sia sufficiente tempo per eseguire eventuali correzioni necessarie
Saldatura delle barre in acciaio per calcestruzzo	La saldatura delle armature in acciaio deve essere approvata dall'ingegnere progettista. Tutti i lavori di saldatura devono essere eseguiti da personale qualificato, in conformità alle prescrizioni del produttore dell'acciaio. Prima di qualsiasi lavoro di saldatura, è necessario ottenere un'autorizzazione per la saldatura.
Bruciatura e taglio delle barre di acciaio per calcestruzzo	In linea di principio, il taglio delle armature è consentito solo previa consultazione con l'ingegnere. La combustione delle armature in acciaio è permessa solo se il materiale infiammabile che gocciola non può entrare in contatto con l'armatura portante. Se ciò non può essere garantito, le armature in acciaio devono essere tagliate con un disco da taglio. Prima di qualsiasi lavoro che possa produrre scintille, è necessario ottenere un'autorizzazione per la saldatura.
Copertura	Le coperture di calcestruzzo prescritte devono essere rispettate senza eccezioni e devono essere verificate durante il controllo dell'armatura. Le coperture di calcestruzzo difettose devono essere corrette dall'impresa a proprie spese prima del getto del calcestruzzo. Le listelle in plastica sono vietate.
Distanziatori	Sono ammessi solo distanziatori con base in plastica.
Collegamenti delle lastre sporgenti	Per l'armatura deve essere utilizzato acciaio inossidabile di classe IV..

Elementi prefabbricati in calcestruzzo

Superficie	Tutte le superfici devono essere realizzate in calcestruzzo a vista (vedi sopra), a meno che non venga specificato diversamente. Non sono accettate modifiche della struttura superficiale e/o del colore dopo lo sfornaggio, durante il trasporto o durante lo stoccaggio in cantiere.
Protezione	Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo devono essere protetti, come le superfici in calcestruzzo a vista (vedi sopra), per tutta la durata dei lavori (anche contro danni da parte di terzi).

Muratura

Muratura portante	Se per il muro portante non sono indicate le basi di supporto, devono essere previste 2 strati di plastica da costruzione su letto di malta. I costi relativi devono essere inclusi nei prezzi unitari.
-------------------	---

Impermeabilizzazione

Giunti di lavoro	Tutti i giunti di lavoro devono essere sigillati. Le bande di espansione devono essere previste solo quando non è possibile utilizzare altre soluzioni di sigillatura
------------------	---

Prodotti alternativi

Presentazione delle proposte di prodotto	Le proposte di prodotti alternativi devono essere preparate dall'impresa e presentate al momento della presentazione dell'offerta. Per le proposte di prodotti presentate successivamente, l'ingegnere non è più obbligato a valutarle. Le proposte di prodotti per piani di esecuzione già redatti vengono generalmente respinte.
Verifica dei prodotti alternativi	I prodotti, i sistemi o i componenti indicati nel capitolato sono considerati come base vincolante per la calcolo dell'offerta e non possono essere modificati nel capitolato stesso. I suggerimenti alternativi per i prodotti devono essere verificati per la loro equivalenza. L'impresa deve fornire questa verifica al ingegnere tramite tabelle di confronto.