

460188

Edificazione Pretorio Bellinzona

**Prescrizioni particolari  
per le opere da capomastro  
(struttura portante grezza)**

---

**Consorzio d'Ingegneria PreBe Toscano-FG**

c/o AFRY Svizzera SA  
Via Cantonale 109  
CH-6537 Grono  
Tel. +41 91 831 12 55  
grono@afry.com  
www.afry.ch



**FERRARI  
GARTMANN**

---

13 aprile 2022 / cra

X:\3-BU\CH\prj\BU\_Build\460188\_Bellinzona\_Pretorio\06\_COSTI\_COSTRUZIONE\03\_CAPITOLATI\Prescrizioni\_particolari\460188\_Pretorio\_Prescrizioni\_particolari\_opere\_capomastro.docx

Indice	Pagina
1. Aspetti generali	3
2. Norme vincolanti e responsabilità	3
2.1 Norme SUVA	3
2.2 Norme SIA	3
2.3 Responsabilità	4
3. Cassero	4
3.1 Disposizioni generali	4
3.2 Disposizioni particolari per casseri facciavista	6
3.3 Disposizioni particolari per le tolleranze	6
4. Armatura	7
5. Calcestruzzo	7
5.1 Componenti calcestruzzo	7
5.2 Prove preliminari sul calcestruzzo	9
5.3 Produzione e messa in opera del calcestruzzo	10
5.4 Tappe di betonaggio e trattamento dei giunti di ripresa	10
5.5 Confezionamento a temperature elevate	11
5.6 Confezionamento a basse temperature	11
5.7 Posttrattamento del calcestruzzo	12
5.8 Disarmo	13
5.9 Controlli sul calcestruzzo	14
6. Muratura	14
7. Elementi prefabbricati	15
8. Vasca bianca	15
9. Piano di controllo	15
9.1 Condizioni particolari per il piano di controllo	15
9.2 Piano di controllo del calcestruzzo	16
9.3 Piano di controllo del cassero/ripuntellazione	16
9.4 Piano di controllo dell'armatura	17
9.5 Piano di controllo elementi prefabbricati/elementi in acciaio	18
10. Dichiarazione di accettazione	19

## 1. Aspetti generali

Queste prescrizioni sono parte integrante dell'offerta dell'imprenditore e del contratto d'appalto. Esse prevalgono qualora fossero in contraddizione con altre parti dell'offerta, compresi i moduli d'offerta.

L'impresa deve avere sul cantiere in permanenza un suo diretto rappresentante, con comprovata esperienza, in grado di ricevere ordini dall'ingegnere o di un suo diretto rappresentante.

Tutte le prestazioni sono intese come esecuzione completa e a regola d'arte, compresi anche tutti i lavori accessori eventualmente non descritti nel dettaglio, i quali comunque sono necessari per l'esecuzione della singola posizione. Eventuali prestazioni supplementari sono da comprendere nei prezzi unitari oppure sono da elencare con un'offerta supplementare. Non verranno riconosciute richieste supplementari dopo l'accettazione dell'offerta. Nel caso di dubbio in merito alle posizioni esposte nel modulo d'offerta l'imprenditore è tenuto ad informarsi presso il progettista. Non sono quindi riconosciute pretese a causa dell'errata interpretazione di posizioni esposte nel modulo d'offerta.

Nei costi unitari sono da comprendere tutte le prestazioni necessarie per l'esecuzione a tappe della struttura.

Tutte le prestazioni di coordinazione con i propri subappaltanti o con altre ditte sono da comprendere nei prezzi unitari.

In deroga all'Art. 86, cpv. 1 a 3 della norma SIA 118 l'impresa è tenuta ad eseguire ai prezzi d'offerta, indipendentemente dai quantitativi contrattuali, tutte le voci del modulo d'offerta. L'impresa non può pretendere indennizzo alcuno per perdita di guadagno a dipendenza di eventuali diminuzioni, rispettivamente aumenti dei quantitativi.

La DL in accordo con l'ingegnere si riserva il diritto di fare demolire e ricostruire, a spese dell'impresa, tutte quelle parti strutturali eseguite non conformemente alle presenti prescrizioni.

L'impresa è responsabile per la protezione di infrastrutture presenti all'interno e all'esterno del mappale. Tutte le difficoltà relative alle infrastrutture presenti sono da considerare nei prezzi unitari e non verranno riconosciute pretese supplementari da parte dell'Impresa.

## 2. Norme vincolanti e responsabilità

### 2.1 Norme SUVA

Devono essere osservate le ordinanze federali concernenti la prevenzione degli infortuni nei lavori di costruzione (SUVA).

### 2.2 Norme SIA

Per l'esecuzione dei lavori sono vincolanti tutte le norme e raccomandazioni SIA ed in particolare:

- SIA 260 (2013): "Basi per la progettazione di strutture portanti"
- SIA 261 (2014): „Azioni sulle strutture portanti"
- SIA 261/1 (2003): „ Azioni sulle strutture portanti – Disposizioni complementari"
- SIA 262 (2013): "Costruzioni in calcestruzzo"
- SIA 262/1 (2013): "Costruzioni in calcestruzzo – Disposizioni complementari"
- SIA 118/262 (2004): "Condizioni generali per le costruzioni di calcestruzzo"
- SIA 263 (2013): "Costruzioni di acciaio"
- SIA 263/1 (2013): "Costruzioni di acciaio-Disposizioni complementari"

- 
- SIA 264 (2014): "Costruzioni miste di acciaio-calcestruzzo"
- SIA 264/1 (2014): "Costruzioni miste di acciaio-calcestruzzo-Disposizioni complementari"
- SIA 266 (2003): "Costruzioni di muratura"
- SIA 266/1 (2003): "Costruzioni di muratura-Disposizioni complementari"
- SIA 267 (2013): "Geotecnica"
- SIA 267/1 (2013): "Geotecnica-Disposizioni complementari"
- EN 197-1/2 (SIA 215.002) (2000): "Cemento – Parte 1: Composizioni, specifiche e conformità per cementi comuni"
- SN/EN 206-1 (SIA 162.051-NE) (2013): "Calcestruzzo – Parte 1: Specifiche, prestazioni, produzione e conformità"
- SN 670 102 (SN EN 126 20) (2002): "Aggregati per calcestruzzi"

Tutti i materiali e prodotti impiegati devono essere conformi alle normative specifiche, corrispondere alle prescrizioni d'offerta ed essere approvati dalla DL prima dell'inizio dei lavori.

Qualora la DL non approvi dei materiali, l'Impresa deve provvedere a sue spese alla loro rimozione dal cantiere e alla sostituzione con materiali idonei.

Tutti i materiali sono da depositare in cantiere in modo idoneo in modo che non possa nuocere alla qualità dei materiali.

## 2.3 Responsabilità

L'impresa si assume tutte le responsabilità per un'esecuzione a regola d'arte e per il corretto utilizzo dei materiali forniti in cantiere. Ella risponde per tutte le richieste di terzi a causa di un proprio errore esecutivo.

L'impresa deve rifiutare qualsiasi lavoro o fornitura che non considera a regola d'arte o per cui non riesce a valutarne la correttezza esecutiva. Se sussistono eventuali dubbi in merito l'impresa deve immediatamente avvisare per iscritto la DL. Se l'impresa, nonostante i propri dubbi, esegue comunque la prestazione o fornitura richiesta, ella risponde per tutti i danni o minor valore della struttura derivanti.

L'ingegnere civile è esentato, secondo la norma SIA 118/262, dal controllo della corretta esecuzione dei casseri e del ponteggio (resistenza strutturale e efficienza funzionale). Questo onere di controllo è a carico dell'impresa.

## 3. Cassero

Se non previsto diversamente nelle varie posizioni a capitolato, tutte le prestazioni descritte in seguito sono da comprendere nei prezzi unitari offerti.

### 3.1 Disposizioni generali

L'imprenditore, con i documenti d'appalto, deve fornire tutte le indicazioni relative ai sistemi e/o ditte proposti per le cassetture.

Per la confezione delle cassetture deve essere utilizzato legname stagionato, sufficientemente solido e connesso in modo da garantire le misure di progetto. Per tipologie di cassero particolare (p.es. facciavista) si deve fare riferimento alle posizioni del capitolato d'appalto e al paragrafo 3.2 del presente documento.

Per tutti i tipi di cassetture non sono accettati distanziatori a lamella.

Il disarmo avviene conformemente alla norma SIA 262. In ogni caso dopo il disarmo bisogna prevedere una puntellazione sufficiente, il cui onere deve essere compreso nei prezzi unitari (se non indicato nel capitolato diversamente). Ogni operazione di disarmo può essere eseguita solo con il consenso della DL e dell'ingegnere civile.

Tutti ponteggi necessari, puntellazioni, sbadacchiature e passerelle provvisorie, inerenti alla cassetta e al getto delle strutture portanti e la loro susseguente rimozione devono essere compresi nei prezzi unitari.

La fornitura, il tracciamento, la posa, il fissaggio e l'allontanamento di scanalature e risparmi sono da comprendere nei relativi costi unitari.

I costi supplementari causati da spigoli, angoli, tagli del cassero e adattamenti vari del cassero sono da comprendere nei prezzi unitari.

Tutti i costi causati dall'esecuzione di casseri curvi (p.es pareti di rampe o bordini) se non specificato nelle posizioni a capitolato sono da comprendere nei prezzi unitari.

I documenti d'offerta si basano sull'utilizzo di casseri tradizionali. Se l'impresa opta per una variante d'impresa (variante che prevede p.es. l'utilizzo di casseri di dimensioni superiori all'altezza prevista con esecuzione in un secondo tempo della soletta) è necessaria l'accettazione da parte dell'ingegnere. Costi supplementari (quali p.es. l'utilizzo di armatura avvitabile, ecc...) causati da un'altezza del cassero superiore al necessario sono da comprendere nei prezzi unitari.

Tutte le legature dei casseri sono da riempire con malta idonea a filo con la parete in calcestruzzo. I relativi costi non vengono descritti nell'offerta separatamente e sono da comprendere nei costi unitari del cassero.

I dettagli degli elementi rompigoccia devono essere eseguiti secondo il piano dell'architetto.

I tipi corrispondono al cassero con il quale viene ottenuto un aspetto superficiale del calcestruzzo secondo la norma SIA 118/262.

- **Tipo 1:** Superficie calcestruzzo normale. Superfici senza particolari esigenze: con struttura superficiale qualsiasi; senza trattamento successivo di sbavature e dentellature
- **Tipo 2:** Superficie calcestruzzo con struttura omogenea. Superfici con le seguenti esigenze: struttura superficiale omogenea; dimensioni delle tavole o dei pannelli non prescritta, con trattamento successivo
- **Tipo 3:** Superficie calcestruzzo a facciavista con struttura delle tavole. Superfici a facciavista con le seguenti esigenze: struttura superficiale omogenea senza sbavature, dentellature e zone porose; se non numerose, sono ammesse cavità dovute a inclusioni d'aria; possibilmente colorazione uniforme; tavole di larghezza costante, disposizione dei giunti di testata non prescritta; direzione delle tavole uniforme e parallela al lato maggiore della superficie da cassetta; tavole lisce. Le esigenze elevate sono da indicare come segue:
  - 1 Giunti a tenuta stagna
  - 2 Giunti sfalsati
  - 3 Direzione delle tavole uniforme e perpendicolare al lato maggiore della superficie
  - 4 Struttura secondo il piano di dettaglio della superficie da cassetta
  - 5 Impiego di tavole grezze
- **Tipo 4:** Superficie calcestruzzo a facciavista con struttura a pannelli. Superfici a facciavista con le seguenti esigenze: struttura superficiale omogenea senza sbavature, dentellature e zone porose; se non numerose, sono ammesse cavità dovute a inclusioni d'aria; possibilmente colorazione uniforme; pannelli di larghezza costante; dimensioni pannelli non prescritte; direzione delle tavole uniforme e parallela al lato maggiore della superficie da cassetta. Le esigenze elevate sono da indicare come segue:
  - 1 Giunti a tenuta stagna
  - 2 Giunti sfalsati
  - 3 Direzione dei pannelli uniforme e perpendicolare al lato maggiore della superficie
  - 4 Struttura secondo il piano di dettaglio della superficie da cassetta.

### 3.2 Disposizioni particolari per casseri facciavista

Per le struttura in calcestruzzo facciavista l'allontanamento delle legature, lo smaltimento dei rifiuti e l'otturazione dei fori, eseguita con malta di tipo idoneo, esente da ritiro e dello stesso colore del calcestruzzo facciavista, devono essere compresi nei prezzi unitari. Eventuali dettagli supplementari sono specificati nelle posizioni a capitolato.

Il posizionamento dei fori delle legature, così come il disegno dei casseri, deve avvenire secondo i piani dell'architetto.

Per tutte le superfici verticali in calcestruzzo facciavista tipo 4.1.4 sono da utilizzare unicamente casseri con superfici di grandi dimensioni tipo Doka Multiplex o prodotto equivalente.

Ev. prodotto equivalente per i casseri faccavista:

.....

Le corone dei muri perimetrali e interni sono da proteggere contro l'essiccamento prematuro della corona dei muri mediante un cumulo di sabbia bagnata. I relativi costi devono essere compresi nei prezzi unitari (compreso l'allontanamento in un secondo momento della sabbia).

Sono prescritti distanziatori con teste coniche alle estremità dei tubetti. La chiusura dei fori è da eseguire con materiale schiumoso, sigillato su entrambi i lati con malta di tipo idrofugo dello stesso colore del calcestruzzo facciavista. La chiusura con malta va arretrata di ca. 16mm rispetto alla superficie cassetata del calcestruzzo.

**I costi delle chiusure dei fori devono essere compresi nei costi unitari delle superfici in calcestruzzo.**

I giunti tra le tavole/pannelli sono da sigillare con nastro Sabajoint.

I ferri di ripresa delle elevazioni devono essere sufficientemente protetti in modo da evitare macchie di ruggine sulle superfici già gettate (**imboiaccatura di tutti i ferri di ripresa e avvolgimento dei ferri di ripresa i fogli di plastica**). **I relativi costi sono da comprendere nei prezzi unitari.**

I giunti di lavoro devono essere invisibili con listelli trapezoidali da asportare prima del getto successivo (compresi nel prezzo unitario).

Sono da impiegare oli disarmanti biodegradabili a base vegetale che non causano macchie o variazioni di colorazione della superficie del calcestruzzo facciavista.

Le superfici del calcestruzzo facciavista devono risultare omogenee, pertanto vanno pulite e trattate con la pietra pomice in modo da risultare pronte per il trattamento del pittore (idrofobizzazione).

L'esecuzione di angoli a spigolo vivo e la relativa protezione tramite due tavole in legno adeguatamente fissate sono da comprendere nei prezzi unitari.

Con i casseri delle superfici delle solette facciavista (tipo 4.1.4) sono da considerare distanziatori senza piedini (appoggio sullo strato inferiore dell'armatura).

Per le pareti facciavista sono da utilizzare caramelle in cemento (di colore simile al calcestruzzo utilizzato). I relativi costi sono da considerare nei prezzi unitari.

Il getto di elementi facciavista con temperature minori a +5°C sono espressamente proibite.

### 3.3 Disposizioni particolari per le tolleranze

Sono da rispettare in ogni caso le tolleranze minime secondo la norma SIA 262.

Per le pareti perimetrali della cupola sono da rispettare le seguenti tolleranze accresciute (secondo i piani d'appalto dell'ingegnere):

- distanza delle diagonali: misura da piano +/- 10mm

- distanza al centro delle pareti: misura da piano +/- 10mm

- tolleranze per posa centina d'appoggio degli elementi prefabbricati: secondo piano di dettaglio per la posa degli elementi prefabbricati.

## 4. Armatura

L'acciaio d'armatura deve soddisfare le qualità tecnologiche e di resistenza richieste dalle norme SIA 262 e SIA 262/1.

È previsto l'impiego di acciaio d'armatura tipo B500B. In caso di delibera sarà richiesta la certificazione dell'acciaio utilizzato.

L'impresa è tenuta al tempestivo controllo dei piani dell'ingegnere prima della ordinazione dell'acciaio. Eventuali discordanze dovranno essere comunicate immediatamente alla DL e all'ingegnere. Nella lavorazione e messa in opera degli acciai d'armatura si richiede lo scrupoloso rispetto della normativa in particolare le dimensioni e tolleranze enunciate nelle norme SIA 262 e SIA 262/1. Ferri non conformi sono da sostituire.

Sono inoltre da considerare le seguenti disposizioni:

- La corretta posa dell'armatura è di responsabilità dell'Impresa;
- Prima del controllo da parte dell'ingegnere l'armatura è da completare e da controllare da parte del capocantiere. L'ingegnere deve essere avvisato se mancano ferri d'armatura e se ci sono delle modifiche rispetto al piano di posa;
- Il taglio di ferri a causa di risparmi, posa elementi in getto, ecc... è vietata senza l'autorizzazione da parte dell'ingegnere. Piccoli risparmi (fino a ca. 30x30cm) non vengono considerati nei piani d'armatura (se non in punti particolarmente sensibili). L'armatura in questi casi è da tagliare o da spostare. Tutti i relativi costi sono da considerare nei prezzi unitari;
- L'ingegnere deve essere avvisato almeno 24 ore piene prima del getto;
- Per le pareti sismiche bisogna considerare la particolare concentrazione d'armatura (ferri con diametro maggiore e staffatura). Il maggior impegno per la posa dell'armatura e il ridotto spazio per il betonaggio sono da considerare nei prezzi unitari.
- Elementi anti-punzonamento previsti a capitolato sono da posare secondo le indicazioni del produttore. L'Impresa può proporre degli elementi anti-punzonamento analoghi a quanto descritto nei documenti d'appalto (altro fornitore). I costi per il dimensionamento e le rispettive verifiche (da eseguire nel rispetto della norma SIA 262) non sono a carico dell'ingegnere e sono da considerare nei prezzi unitari.

## 5. Calcestruzzo

### 5.1 Componenti calcestruzzo

**Per questo cantiere si presuppone, per quanto riguarda le strutture facciavista, l'utilizzo di calcestruzzo da centrale con un silo riservato, in modo da poter garantire l'omogeneità dei getti.**

**All'offerente è lasciata la libertà di scelta per quanto riguarda il getto delle parti d'opera non facciavista (cassero tipo 1 o 2).**

**Al presente capitolato è allegato uno schizzo con indicate le ubicazioni dei vari tipi di calcestruzzo utilizzati.**

**Per l'impianto di cantiere è comunque richiesto un calcestruzzo a prestazione garantita e certificato. La certificazione del calcestruzzo deve essere completa (certificazione impianto, analisi granulometria inerti, prove cls fresco, massa volumica e resistenza alla compressione, impermeabilità all'acqua, porosità e permeabilità all'acqua, resistenza penetrazione cloruri e ritiro).**

**Inoltre in caso di confezionamento in cantiere l'offerente deve disporre di un sistema di controllo periodico (secondo la norma 206-1).**

**Tutti i relativi documenti devono essere consegnati prima dell'inizio del cantiere (sia che si tratti di calcestruzzo da centrale che confezionato in cantiere).**

Cemento: di tipo CPN deve soddisfare le norme EN 197-1/2 (2000): la DL si riserva la facoltà di richiedere, prima dell'inizio dei lavori, i certificati di conformità del Produttore (o di un laboratorio accreditato) delle prove meccaniche, chimiche e fisiche previste dalla normativa ed eseguite in un periodo precedente non superiore a 1 mese.

Aggregati: si richiede il soddisfacimento dei requisiti di cui alla tabella 1 della norma SN 670 102 (2002) attraverso certificati di conformità del Fornitore di aggregati rilasciati da laboratori di prova accreditati. La DL si riserva la facoltà di richiedere all'Impresa, prima o durante lo svolgimento dei lavori, l'esecuzione a sue spese di prove di laboratorio che confermino i parametri dichiarati.

Per esigenze di durabilità del calcestruzzo particolari (classi di esposizione XF2, XF3 e XF4) la DL si riserva la facoltà di richiedere la verifica della resistenza al gelo degli aggregati (EN1367-1).

Ai sensi della norma SN EN 206-1 (par. 5.2.3.2) l'utilizzo di aggregati in frazione unica (premiscelati) è consentito soltanto per calcestruzzi con classe di resistenza  $\leq$  C12/15.

In caso l'impresa confezioni calcestruzzo con un impianto di cantiere dovrà garantire, senza oneri supplementari, lo stoccaggio dell'aggregato in frazione unica al riparo dalle intemperie (pioggia, gelo). Qualora vi siano evidenti mancanze nel soddisfacimento di questi requisiti, la DL si riserva di fare eseguire a spese dell'Impresa controlli giornalieri dell'umidità dei materiali.

Acqua d'impasto: deve soddisfare i requisiti specificati dalla norma EN 1008 attraverso un certificato di conformità presentato alla DL prima dell'inizio dei lavori. Acqua potabile non necessita di verifiche di idoneità.

Additivi: l'utilizzo di additivi e aggiuntivi è subordinato ad un accordo preliminare con la DL; l'idoneità degli additivi deve essere provata attraverso certificati di conformità alla norma EN 934-2 rilasciati dal Fornitore o da un laboratorio accreditato.

Nei prezzi unitari riguardanti la fornitura e la messa in opera di calcestruzzo dovranno essere compresi tutti gli additivi necessari all'ottenimento e al mantenimento delle caratteristiche del calcestruzzo sia allo stato fresco che indurito.

**In situazioni di getto con una temperatura inferiore ai 5°C il calcestruzzo dovrà essere provvisto dell'additivo antigelo (da comprendere nei prezzi unitari).**

**Con temperature elevate si rende necessaria l'aggiunta di un additivo ritardante (da comprendere nei prezzi unitari).**

Per l'utilizzazione di un additivo si deve tenere conto di tutte le implicazioni di ordine tecnologico che ne possono scaturire. La responsabilità per il corretto adattamento della miscela è a carico dell'Impresa.

Aggiuntivi: l'utilizzo di aggiuntivi è subordinato ad un accordo preliminare con la DL; l'idoneità degli aggiuntivi deve essere provata attraverso certificati di conformità alla norma EN 13623 (fumi di silice), EN 450 (ceneri volanti), EN 12620 (filler), EN 12878 (pigmenti) rilasciati dal Fornitore o da un laboratorio accreditato



## 5.2 Prove preliminari sul calcestruzzo

I calcestruzzi forniti devono essere a **prestazione garantita** secondo la norma SN EN 206-1.

Nel caso di calcestruzzi forniti da un impianto di betonaggio conforme (nelle linee generali quali: precisione degli strumenti di pesatura, automatizzazione dei sistemi di distribuzione e pesatura di tutti i componenti, protezione dei componenti, istruzione del personale, fornitura di bollettini computerizzati, controlli continui di produzione) ai requisiti specificati dalla SN EN 206-1 devono essere fornite alla DL certificazioni della miscela secondo i requisiti della SIA262/1 **non più vecchie di 12 mesi**.

Nel caso di impianti di cantiere non conformi ai requisiti generali della SN EN 206 (precisione degli strumenti di pesatura, automatizzazione dei sistemi di distribuzione e pesatura di tutti i componenti, protezione dei componenti contro le intemperie e contro le contaminazioni, istruzione del personale, fornitura di bollettini computerizzati, controlli continui di produzione) si accetteranno, se le composizioni delle miscele sono rimaste invariate negli ultimi 6 mesi, unicamente certificazioni delle stesse **non più vecchie di 6 mesi**.

Se le composizioni delle miscele sono state modificate rispetto all'ultima certificazione disponibile in maniera da necessitare una nuova garanzia di prestazione o se le certificazioni risalgono a più di 6 mesi, l'Impresa dovrà eseguire a sue spese e prima dell'inizio dei lavori tutte le prove di certificazione richieste per il soddisfacimento delle classi di resistenza ed esposizione richieste.

Esigenze relative alle proprietà e alla composizione del calcestruzzo: si rende attenti sul fatto che la tabella NA.3 della norma SN EN 206-1 definisce, per ogni classe di resistenza e di esposizione, i requisiti minimi, in termini di dosaggio di cemento, rapporto acqua cemento e contenuto di aria occlusa, per la confezione di calcestruzzo. La tabella in oggetto inoltre definisce quali tipi di cemento possano essere utilizzati per confezionare calcestruzzi che soddisfino le classi di esposizione della norma.

I tipi di cemento definiti sono vincolanti e devono essere utilizzati obbligatoriamente. In alternativa, a sue spese, l'Impresa, utilizzando il concetto di calcestruzzo a prestazione equivalente introdotto nella norma SN EN 206-1, può proporre un tipo di cemento differente da quello vincolante dimostrando l'equivalenza di prestazioni meccaniche e di durabilità di una miscela confezionata con il cemento proposto rispetto ad una contenente il cemento specificato dalla norma.

La prescrizione del calcestruzzo conforme alla norma SN EN 206-1 implica la definizione di classi di esposizione (durabilità) del calcestruzzo. Si rende attenta l'Impresa che alla maggior parte delle classi di esposizione previste dalla norma **corrispondono specifiche prove di laboratorio atte alla verifica della classe**.

Le prove obbligatorie per la verifica della classe di esposizione sono di seguito elencate:

- Classi XC4, XD1: permeabilità capillare all'acqua (SIA 262/1-A)
- Classi XD2, XD3: permeabilità all'acqua (SIA 262/1-A) e resistenza ai cloruri (SIA 262/1-B)
- Classi XF2, XF3, XF4: resistenza al gelo e ai sali antigelo (SIA 262/1-C)

Esse sono parte integrante, insieme con eventuali requisiti supplementari quali per esempio quelli per il ritiro idraulico, il modulo di elasticità, la resistenza al gelo degli aggregati, delle certificazioni richieste dalla DL.

**Per il presente appalto si richiede calcestruzzo con un modulo di elasticità > 32 GPa.**

L'esperienza locale dimostra che valori di modulo di elasticità statico  $> 30$  GPa si possono raggiungere (per rapporti acqua/cemento  $< 0.50$ ) utilizzando aggregati di idonee caratteristiche meccaniche, quali ad esempio gli aggregati siliceo-calcarei alluvionali, frantumati o misti, tipo Hüntwangen.

In ogni caso la DL non riconoscerà nessun onere supplementare che derivi da scelte tecnologiche particolari operate, nel contesto delle forniture di calcestruzzo, per raggiungere i requisiti di modulo di elasticità statico specificati.

### 5.3 Produzione e messa in opera del calcestruzzo

La composizione del calcestruzzo deve essere tale da garantire le qualità prescritte per il conglomerato indurito tenendo conto del trasporto, della messa in opera, del costipamento dell'impasto con i mezzi a disposizione sul cantiere, delle condizioni ambientali e della maturazione.

L'Impresa dovrà concordare preliminarmente con la DL tutti i provvedimenti per garantire una idonea messa in opera del calcestruzzo che consenta di preservare tutte le caratteristiche della miscela fresca oltre alla sua omogeneità e stabilità. L'Impresa rimane sempre e comunque responsabile per la corretta produzione e messa in opera del calcestruzzo. Gli oneri per eventuali additivi occorrenti per il trasporto e la messa in opera del calcestruzzo pompato devono essere compresi nei prezzi unitari.

**Attenzione: l'Impresa deve tenere conto di tutti gli elementi in getto presenti nella platea, nelle solette e negli elementi verticali portanti (secondo i piani d'appalto degli specialisti).**

**Non potrà essere riconosciuto nessun tipo di supplemento per difficoltà di getto in tal senso.**

### 5.4 Tappe di betonaggio e trattamento dei giunti di ripresa

L'irruvidimento delle superfici di ripresa in corrispondenza dei giunti di lavoro deve essere eseguito con trattamento delle superfici di ripresa, con pasta disarmante (tipo Sika Rugasol o equivalente), con lavaggio dopo il disarmo.

In alternativa a quanto sopra descritto è possibile eseguire l'asportazione del calcestruzzo su tutta la superficie con martello demolitore (in presenza di ferri d'armatura) per una profondità pari al diametro maggiore degli inerti, compreso pulizia accurata del giunto e sgombero del materiale.

Tale operazione non potrà iniziare prima che il calcestruzzo abbia raggiunto una resistenza sufficiente, e in ogni caso non prima che siano trascorsi almeno due giorni dopo l'ultimazione del getto dell'elemento strutturale in causa (in condizioni normali).

**L'utilizzazione di lamiera stirata per i giunti di lavoro per principio non è consentita.**

La scelta del metodo di irruvidimento dei giunti è di competenza della DL. Se non specificato in modo particolare i costi per la pulizia e bagnatura dei giunti di lavoro è da comprendere nei prezzi unitari.

In corrispondenza degli elementi facciavista, i ferri d'armatura che fungono da ripresa per la tappa di lavoro successiva vanno protetti dalla corrosione per evitare macchie di ruggine. I relativi costi (protezione con fogli di plastica e/o imboiaccatura dei ferri) sono da comprendere nei prezzi unitari.

Il numero delle tappe, così come la posizione dei giunti di lavoro per le elevazioni e per le strutture piane è definita, in particolar modo per quanto riguarda le strutture facciavista, sui piani architettonici e/o piani d'ingegnere. Queste informazioni devono essere considerate nell'elaborazione dei prezzi unitari e del programma lavori.

Per le tappe di getto della platea e delle elevazioni contro terra non facciavista sono da considerare le indicazioni dello specialista per il sistema d'impermeabilizzazione "vasca bianca".

Per le tappe di getto delle solette interne la disposizione dei giunti di lavoro va discussa tra la DLL, l'impresa e l'ingegnere civile. Le solette e elevazioni tipo 2 potranno essere concordate con l'impresa, presupponendo tuttavia una lunghezza massima delle elevazioni pari a ca. 9m e una superficie massima dei getti delle solette pari a ca. 300m<sup>2</sup>.

Prima della chiusura dei casseri di pareti, spalle, pilastri, deve essere eseguita la pulizia al piede. Tutti gli oneri inerenti e derivanti da quanto richiesto devono essere compresi nei prezzi offerti.

## 5.5 Confezionamento a temperature elevate

In generale la temperatura del calcestruzzo al momento della consegna deve essere compresa tra i valori seguenti (norma SIA 262):

$$5^{\circ} \text{ C} < T < 30^{\circ} \text{ C}.$$

Per il confezionamento e il getto a temperature superiori valgono le seguenti precisazioni:

- proteggere gli aggregati dal calore con materassini isolanti;
- bagnare bene i casseri e l'armatura prima del getto con acqua fredda;
- raffreddare l'acqua d'impasto;
- allungare i tempi di scasseratura.

Tali misure non danno diritto a nessuna pretesa supplementare da parte dell'impresa, ad eccezione del raffreddamento dell'acqua d'impasto.

## 5.6 Confezionamento a basse temperature

In generale la temperatura del calcestruzzo al momento della consegna deve essere compresa tra i valori seguenti (norma SIA 262):

$$5^{\circ} \text{ C} < T < 30^{\circ} \text{ C}.$$

Per il confezionamento e il getto a temperature inferiore valgono le seguenti precisazioni:

- mettere in cantiere un termometro con minimo e massimo, tenere una diaria delle temperature rilevate (massimo, minimo, 3 misurazioni al giorno);
- proteggere gli aggregati con materassini isolanti;
- limitare al massimo il rapporto A/C;
- riscaldamento dei ferri d'armatura;
- allungare i tempi di scasseratura;
- tutti i casseri, ferri e strutture adiacenti devono essere esenti da brina e ghiaccio (copertura preventiva degli elementi da gettare);
- $\pm 0^{\circ} \text{ C} < T < + 5^{\circ} \text{ C}$ : la temperatura del calcestruzzo fornito deve essere  $\geq +10^{\circ} \text{ C}$  e non può contenere grumi gelati; l'acqua d'impasto e gli aggregati sono eventualmente da riscaldare;
- $T < \pm 0^{\circ} \text{ C}$ : è proibito il getto per qualsiasi elemento.

Tali misure non danno diritto a nessuna pretesa supplementare da parte dell'impresa, compreso l'eventuale riscaldamento dell'acqua d'impasto e degli inerti.

Eventuale calcestruzzo danneggiato dal gelo deve essere scalpellato e rimesso a carico dell'impresa.

Aggiunte di additivi antigelo (mesi invernali) o di un additivo ritardante (mesi estivi con temperature particolarmente elevate) vanno preventivamente autorizzate dalla DL.

## 5.7 Posttrattamento del calcestruzzo

Fino al momento in cui si ottiene una sufficiente resistenza e durabilità, il calcestruzzo è da proteggere tempestivamente da: dilavamento, essiccamento prematuro (per irradiazione solare o vento), gelo, sbalzi di temperatura e urti nocivi.

L'inizio del ritiro va ritardato fino al momento in cui il calcestruzzo ha raggiunto una sufficiente resistenza a trazione, adottando le seguenti misure:

- protezione contro l'essiccazione troppo rapida;
- isolamento termico del calcestruzzo appena messo in opera;
- permanenza prolungata del calcestruzzo nei casseri, durante tutto il periodo di stagionatura.

L'idoneità di metodi speciali per la cura del calcestruzzo, come pure quella di procedimenti che accelerano la stagionatura è sempre da dimostrare con appropriate prove preliminari.

**L'impresa dovrà provvedere a sue spese, e pertanto deve essere incluso nei prezzi unitari (se non specificato diversamente a capitolato), il post trattamento del calcestruzzo** con il fine di preservarne le caratteristiche meccaniche e la durabilità (contenere fessurazione e rapida asciugatura superficiale), compreso ogni onere inerente e derivante. Il ciclo di getto dovrà essere tale da limitare l'insorgere di una differenza di temperatura tra il nucleo del calcestruzzo e la superficie non superiore a 10°C.

Condizioni climatiche	Posttrattamento richiesto
<b>Clima normale:</b> Temperatura + 10° fino + 24° C umidità relativa > 50% Assenza di vento	Le superfici non casserate sono da mantenere costantemente umide (questo si può ottenere mediante bagnatura con tubi-nastro e/o copertura con fogli di plastica e con apposite stuoie isolanti posate sopra i fogli di plastica, durante tutto il periodo di stagionatura)
<b>Soleggiato:</b> Temperature esterne maggiori 25° C (ogni umidità) Assenza di vento	Trattare le superfici con prodotti antievaporazione (per T aria compresa tra 31° e 35° C).  Coprire con fogli di plastica e stuoia geotessile (per T aria compresa tra 25 e 30° C); fra fogli di plastica e superficie orizzontale del calcestruzzo bisognerà eventualmente predisporre un leggero tubo-nastro (da giardiniere) forato, che possa convogliare sulla superficie del calcestruzzo, in fase di indurimento, una minima quantità d'acqua che garantisca una continua umidità durante tutto il periodo di stagionatura. Quest'ultimo intervento è da concordare con la DL, a dipendenza delle condizioni atmosferiche e delle caratteristiche del calcestruzzo fresco.  Eseguire bagnatura sulle testate dei muri; mantenere i casseri in legno bagnati; i casseri in ferro sono da proteggere dal sole.
<b>Clima fresco e umido:</b> Temperatura + 5° fino + 10° C (ogni umidità)	Superfici libere sono da ricoprire con materassini termici. Eventuale prolungamento del termine di disarmo secondo le indicazioni della DL.
<b>Temperatura invernale:</b> ± 0° fino 5° C (ogni umidità)	La temperatura del calcestruzzo fornito deve essere $\geq +10^{\circ}\text{C}$ e va preservata fino a quando l'idratazione del cemento non riscaldi la massa. Proteggere il calcestruzzo prima e dopo lo scassero con materassini termici. Eventuale prolungamento del termine di disarmo secondo le indicazioni della DL.

In caso di vento durante e dopo il getto e qualora non si usino materassini termici, il calcestruzzo dovrà essere sempre tempestivamente protetto (quando si trova ancora allo stato plastico) contro la rapida asciugatura con idonei fogli di plastica da mantenersi fino quando la presa del calcestruzzo non sia terminata (solitamente 12-24 ore dal termine del getto).

La DL richiede il controllo quotidiano delle condizioni ambientali in cantiere (temperatura, umidità, velocità del vento) tramite una stazione meteo portatile.

La massima temperatura del calcestruzzo strutturale al momento della consegna non dovrà superare i 30°C.

Il periodo minimo di stagionatura, e quindi di adozione delle misure di post-trattamento delle strutture in calcestruzzo armato, in condizioni normali, che la DL controllerà di volta in volta sul posto, è di regola fissato in 10 giorni.

Qualora l'impresa, per sue necessità di programma e unicamente in condizioni normali, volesse raccorciare il periodo di stagionatura ad un minimo di 7 giorni, fermo restando il controllo della necessaria resistenza del calcestruzzo, dovrà dimostrare a sue spese che al momento del disarmo il gradiente termico che si instaura fra l'interno del calcestruzzo e l'esterno non eccede i 10°C.

Se la temperatura dell'aria è  $< + 5^{\circ} \text{C}$  oppure  $> 30^{\circ} \text{C}$  l'incremento alla durata del trattamento standard sarà concordato con la DL.

## 5.8 Disarmo

Il momento del disarmo verrà stabilito in funzione della forma, dalla dimensione e dalla funzione dell'elemento costruttivo, dalla deformazione ammissibile, dalle sollecitazioni effettive, dalla qualità del calcestruzzo e dall'evoluzione nel tempo della sua resistenza alla compressione.

Quest'ultima in particolare dovrà essere stimata con precisione, anche in funzione delle condizioni atmosferiche (basse o alte temperature, eccetera), e delle condizioni di maturazione del calcestruzzo. I tempi e le condizioni imposte per la maturazione e quindi il disarmo saranno da rispettare rigorosamente.

Il disarmo potrà avvenire indicativamente non prima del raggiungimento, da parte del calcestruzzo della struttura portante, della metà della resistenza alla compressione del valore medio indicato nella norma SIA 262. In ogni caso esso potrà avvenire unicamente dopo il consenso e sulla base delle indicazioni della DL.

Il disarmo e la rimozione del puntellamento devono avvenire senza urti e considerando il comportamento della struttura.

Dopo il disarmo l'impresa procederà, a sua cura e carico, all'eliminazione di tutte le sbavature e irregolarità della superficie del calcestruzzo. Tuttavia, nessuna riparazione dovrà essere effettuata sul calcestruzzo fresco, prima che la DL lo abbia esaminato ed abbia dato le necessarie indicazioni.

In condizioni normali (condizioni climatiche normali, solette semplici non supportate da travi rovesce o in situazioni statiche particolari), previa una ripuntellazione a tappe (con ripartitori di carico) e secondo le indicazioni della DL, la soletta può essere disarmata dopo 7 giorni. Se la soletta è sostenuta da travi rovesce prima del disarmo bisogna attendere la completa maturazione del calcestruzzo della trave rovescia (oppure come sopra prevedere una corretta ripuntellazione).

Se la soletta riceve il carico della prossima tappa (prossima soletta) i tempi di casseratura/ripuntellazione si allungano di conseguenza.

In entrambi i casi, se l'impresa decide di procedere ad una ripuntellazione della soletta, i puntelli e i ripartitori di carico necessari devono essere compresi nei prezzi unitari del cassero.

**In generale vale comunque per tutte le solette che la ripuntellazione è compresa nei prezzi unitari del cassero.**

Le elevazioni devono rimanere casserate per almeno 24 ore (piene) in condizioni normali e 48 ore (piene) in caso di temperature basse (inferiori a 10°C). Le elevazioni del piano interrato devono in ogni caso rimanere casserate per almeno 48 ore. In ogni caso sono da rispettare le indicazioni della DL.

Per il coronamento muri, parapetti, davanzali: in generale è prevista la lisciatura con pendenza unilaterale, senza rottura degli spigoli.

## 5.9 Controlli sul calcestruzzo

Le attività di verifica, prove, controlli devono essere condotte solo ed esclusivamente da un laboratorio accreditato ISO/CEI 17025 (da indicare nella specifica posizione del CPN 112. Non sono accettati i risultati di laboratori di analisi senza accreditamento o in via di accreditamento.

Nel caso in cui, per una data struttura, i controlli non raggiungessero i requisiti richiesti, vale quanto segue:

- Si dovrà avvisare immediatamente il responsabile della produzione per concordare i provvedimenti da adottare;
- La DL richiederà la verifica della parte d'opera in discussione tramite carotaggi o altre verifiche distruttive (e non) che si rendessero necessarie. Oltre i 1.50 m d'altezza l'impresa dovrà provvedere ai ponteggi necessari per l'esecuzione dei carotaggi;
- la DL di comune accordo con l'ingegnere progettista deciderà le azioni da intraprendere (accettazione, prove di carico, rinforzo della struttura o demolizione);
- Qualora l'ingegnere non ritenesse necessaria la demolizione della parte in discussione, si apporteranno delle deduzioni alle remunerazioni dell'impresa valutando gli effetti tecnico-economici causati dalle carenze dell'esecuzione [SIA 118, Art. 2];
- L'impresa non può far valere pretese supplementari se il calcestruzzo presenta requisiti superiori a quelli minimi richiesti dal capitolato.

Tutti gli oneri derivanti dagli interventi sopra elencati (prove, calcoli statici supplementari, rinforzi, demolizioni e rifacimenti) saranno a completo carico dell'impresa. L'eventuale ripetizione delle prove in caso di risultati non conformi rimane a carico dell'impresa.

## 6. Muratura

- Le pareti non portante di qualsiasi tipo sono da eseguire dopo lo scasso della soletta. La muratura non portante è da stabilizzare;
- Sui piani casseri ingegnere sono riportate unicamente le pareti portanti; le pareti in muratura non portante sono riportate sui piani dell'architetto;
- Scanalature orizzontali o in diagonale possono essere eseguite unicamente con l'approvazione da parte dell'ingegnere;
- Sono da rispettare le indicazioni di posa del produttore di eventuali nastri di appoggio o di elementi fonoisolanti;
- In caso di esecuzione di murature a basse temperature possono essere utilizzati solo mattoni asciutti. I mattoni e la malta cementizia devono avere una temperatura di almeno 10 °C. Eventualmente i mattoni e la malta sono da proteggere tramite materassini isolanti e/o riscaldati con aria calda.
- Tutte le pareti non portanti sono da eseguire considerando una deformazione della soletta pari a 15mm. Eventuali rinforzi d'armatura sono da posare secondo le indicazioni dell'ingegnere e/o del produttore.



## 7. Elementi prefabbricati

- Gli elementi prefabbricati sono da dimensionare da parte del fornitore nel rispetto delle indicazioni dell'ingegnere. Il fornitore deve consegnare i piani d'officina, i quali verranno controllati e approvati da parte dell'ingegnere;
- Nei costi unitari dei pilastri sono da considerare variazioni di lunghezza e di carico fino a 10% rispetto ai valori indicato nei documenti di appalto;
- Nei costi unitari devono essere previste le piastre di appoggio e gli elementi di trasmissione di carico secondo le indicazioni dei documenti di appalto (variazioni delle dimensioni fino al 20% rispetto alle dimensioni indicate nei documenti di appalto);
- Nei costi unitari, se non espresso diversamente nelle posizioni a capitolato, devono essere previste tutte le necessità (scanalatura, piastrine di posizionamento, ecc..) per la corretta esecuzione della sottocolatura (altezza fino a 30mm) tramite malta ad alta resistenza a ritiro compensato (p.es. Sika Grout 314 o equivalente, resistenza a compressione dopo 28 giorni pari ad almeno 60 N/mm<sup>2</sup>).

## 8. Vasca bianca

Tutti i nuovi elementi strutturali in calcestruzzo armato a contatto col terreno sono previsti con sistema impermeabilizzante "vasca bianca".

Per le facciate esterne del nuovo edificio questo presuppone che le pareti perimetrali (e i giunti di iniezione) debbano essere previsti come "vasca bianca" fino all'interruzione di getto a quota +0.50 (giunto orizzontale a quota +0.50 escluso).

Anche p.es. la soletta della zona consegne a sud va interpretata come parte strutturale completamente a contatto col terreno, quindi come elemento "vasca bianca". Stessa cosa vale per la rampa veicolare che deve quindi essere prevista completamente impermeabilizzata con questo sistema.

Il sistema "vasca bianca" è da garantire fino alle zone di contatto tra l'edificio esistente e l'edificio nuovo. Nel caso specifico della zona delle scale (sinistra e destra) il sistema è da garantire fino al filo superiore della nuova elevazione in calcestruzzo interna, ossia fino al giunto orizzontale tra il filo superiore della parete in calcestruzzo e il filo inferiore della muratura esistente.

Nella zona di contatto all'interno alle due scale l'interfaccia da impermeabilizzare è il giunto tra platea/elevazioni dell'edificio esistente e platea del nuovo edificio.

Lo stesso ragionamento vale per le zone di contatto tra facciata esistente e nuova facciata in calcestruzzo fino alla quota +0.50.

## 9. Piano di controllo

I controlli di qualità da parte dell'Impresa sono intesi come autocontrollo e sono da eseguire secondo il seguente piano di controllo. Tutte le prove, se non descritto in maniera particolare nei documenti d'offerta di capitolato, sono da comprendere nei costi unitari. Nei costi unitari del calcestruzzo sono da comprendere pure i costi relativi alla certificazione dell'impianto di betonaggio.

### 9.1 Condizioni particolari per il piano di controllo

- I controlli di qualità sono da eseguire secondo il seguente piano di controllo;
- I controlli del calcestruzzo fresco devono essere conformi alle norme SN EN 12350 e SIA 261/1;
- I controlli del calcestruzzo indurito devono essere conformi alle norme SN EN 12390 e SIA 261/1;
- Serie provini a compressione del calcestruzzo: su 6 cubi, 3 a 7 giorni e 3 a 28 giorni;

- Ritardi e impedimenti causati dall'esecuzione dei controlli di qualità sono da comprendere nei prezzi unitari e non danno diritto a nessuna pretesa supplementare da parte dell'Impresa. Il non adempimento dei valori richiesti e eventuali costi supplementari o ritardi ad esso legati così come un'eventuali aumento dell'entità in caso di cattiva esecuzione delle prove sono a carico dell'Impresa.
- L'autocontrollo è da intendere come una autosorveglianza dell'Impresa. I risultati delle prove sono da protocollare e da consegnare periodicamente alla DL/all'ingegnere.

## 9.2 Piano di controllo del calcestruzzo

Critério	Genere della prova	Intensità	Correzione	Prova effettuata da	Responsabile per l'esecuzione
Cls fresco	Massa volumica, contenuto acqua e rapporto acqua/cemento, consistenza, indice e diametro di spandimento, contenuto aria	Secondo indicazioni ingegnere/DLL	Correzione necessaria se risultati insufficienti	Laboratorio	Impresa
Cls indurito 1	Determinazione modulo elastico E (SIA 262/1 allegato G)	Secondo indicazioni ingegnere/DLL	Correzione necessaria se risultati insufficienti	Laboratorio	Impresa
Cls indurito 2	Resistenza a compressione, 3 a 7 giorni e 3 a 28 giorni	Secondo indicazioni ingegnere/DLL	Correzione necessaria se risultati insufficienti	Preparazione: Impresa Esecuzione: laboratorio	Impresa

## 9.3 Piano di controllo del cassero/ripuntellazione

Critério	Genere della prova	Intensità	Correzione	Prova effettuata da	Responsabile per l'esecuzione
Cassero 1	Controllo visivo impermeabilità, stabilità e pulizia	Ogni tappa di getto	Correzione necessaria se risultati insufficienti	Impresa	Impresa
Cassero 2	Corretta puntellazione delle solette/pareti sotto sollecitazione cls fresco (dimensionamento responsabilità Impresa)	Ogni tappa di getto	Correzione necessaria se risultati insufficienti	Impresa	Impresa
Controllo tempi di scassero e posttrattamento	Controllo rispetto delle prescrizioni particolari	Ogni tappa di getto	Correzione necessaria se risultati insufficienti	Impresa	Impresa
Ripuntellazione	Controllo visivo (dimensionamento responsabilità dell'Impresa)	Ogni tappa di getto	Correzione necessaria se risultati insufficienti	Impresa	Impresa



## 9.4 Piano di controllo dell'armatura

Critério	Genere della prova	Intensità	Correzione	Prova effettuata da	Responsabile per l'esecuzione
Armatura 1	Controllo visivo del tipo d'armatura	Ogni tappa di getto	Correzione necessaria se risultati insufficienti	Impresa	Impresa*
Armatura 2	Controllo/accettazione dell'armatura posata con protocollo (fornito dall'ingegnere), controllo visivo per posizione, diametro, copriferro, sormonte e stabilità, controllo conflitti con condotte in getto	Ogni tappa di getto	Correzione necessaria se posa non conforme al piano armatura	Impresa	Impresa*
Elementi antipunzonamento	Controllo/accettazione degli elementi con protocollo (fornito dall'ingegnere), controllo visivo per posizione, diametro, copriferro e stabilità, controllo conflitti con condotte in getto	Ogni tappa di getto con la presenza di elementi antipunzonamento	Correzione necessaria se posa non conforme al piano armatura	Impresa	Impresa*
Ferri di ripresa	Controllo/accettazione degli elementi con protocollo (fornito dall'ingegnere), controllo visivo per posizione, diametro, copriferro e stabilità, controllo conflitti con condotte in getto	Ogni tappa di getto con la presenza di ferri di ripresa	Correzione necessaria se posa non conforme al piano armatura	Impresa	Impresa*
Posa elementi statici speciali (termoisolanti, fonoisolanti, ferri avvitabili)	Controllo/accettazione degli elementi con protocollo (fornito dall'ingegnere), controllo visivo per posizione, diametro, copriferro e stabilità, controllo conflitti con condotte in getto	Ogni tappa di getto con la presenza di ferri di ripresa	Correzione necessaria se posa non conforme al piano di posa e/o alle indicazioni del produttore	Impresa	Impresa*

\*Controllo dell'impresa dell'armatura posata in modo completo con trasmissione del relativo protocollo firmato dal capocantiere. Il rapporto viene messo a disposizione dell'ingegnere ed è da consegnare prima del getto. Dettagli particolari che a dipendenza del programma di lavoro non possono essere controllati dall'ingegnere sono da documentare fotograficamente. Le foto sono da consegnare periodicamente all'ingegnere.

L'ingegnere esegue, accompagnato dal capocantiere, gli stessi controlli a campione degli elementi statici più importanti a propria discrezione. In ogni caso l'ingegnere deve essere avvisato con un preavviso di almeno 24 ore piene prima dell'esecuzione di un getto. A propria discrezione l'ingegnere comunicherà se si potrà procedere col getto prima del suo controllo.

## 9.5 Piano di controllo elementi prefabbricati/elementi in acciaio

Critério	Genere della prova	Intensità	Correzione	Prova effettuata da	Responsabile per l'esecuzione
Controllo statico elementi prefabbricati (pilastri centrifugati, rampe scale, ecc...), comprese elementi trasmissione forze in testata (pilastri)	Dimensionamento secondo carichi indicati dall'ingegnere	Ogni elemento	Correzione necessaria se risultati insufficienti	Fornitore	Impresa
Controllo piani d'officina (elementi prefabbricati e in acciaio)	Controllo misure e carico di dimensionamento (piani d'officina)	Ogni elemento	Correzione necessaria se dimensioni errate	Ingegnere	Impresa
Controllo esecuzione elementi prefabbricati	Controllo contenuto armatura e corretta posa, tipo calcestruzzo, posttrattamento, provini resistenza cls, qualità superficie, deposito e consegna	Ogni elemento	Sostituzione necessaria se esecuzione non corretta	Fornitore	Impresa
Controllo esecuzione elementi portanti in acciaio	Controllo, secondo piano ingegnere, tipo acciaio, qualità saldature (con attestato), controllo qualità protezione anticorrosione, controllo visivo prima della posa	Ogni elemento	Correzione o sostituzione necessaria se esecuzione non corretta	Fornitore/Impresa	Impresa
Controllo posa elementi prefabbricati/elementi portanti in acciaio	Controllo corretta posa secondo piani ingegnere (scanalatura, sottocolatura secondo le indicazioni del fornitore delle malte speciali, ecc...)	Ogni elemento	Correzione necessaria se posa errata	Impresa	Impresa

L'impresa (tramite il suo fornitore) è tenuta a riferire periodicamente l'ingegnere sui risultati dei controlli. Tutti i costi legati ai controlli (ed eventualmente i ritardi o altri impedimenti) sono da considerare nei prezzi unitari.

## 10. Dichiarazione di accettazione

L'impresa dichiara di aver preso conoscenza e di accettare le prescrizioni particolari concernenti le opere da capomastro contenute nel presente documento.

Luogo e data:

.....

L'impresa (timbro e firma):

.....