

**I prelievi di calcestruzzo**

## **Argomenti trattati**

- I PRELIEVI DI CALCESTRUZZO**
- IL CONTROLLO DI ACCETTAZIONE**
- IL PRELIEVO DI CONFORMITÀ ESEGUITO IN CONTRADDITTORIO**
- DOMANDE FREQUENTI**

## I PRELIEVI DI CALCESTRUZZO

Il prelievo e il controllo di accettazione sono attività obbligatorie previste dalla normativa tecnica cogente. Servono a verificare la conformità del calcestruzzo messo in opera rispetto a quanto stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare.

Secondo queste norme il responsabile dell'esecuzione del prelievo del controllo accettazione è il Direttore dei Lavori; è di sua competenza redigere il verbale di campionamento, in funzione della frequenza e della quantità dei getti e presenziare (o far presenziare da persona di sua fiducia) alle operazioni di prelievo e confezionamento dei provini.

L'esito positivo del controllo di accettazione consente alla struttura di essere collaudata e quindi di ottenere la licenza d'uso o il certificato di agibilità.

Il controllo di accettazione è sempre stato previsto, con le suddette modalità, da tutti i decreti attuativi della Legge Quadro 1086: oggi è descritto nel cap. 11 delle *Norme tecniche per le costruzioni* del 2008 (paragrafi 11.2.4 e 11.2.5). Si riportano di seguito alcune parti del suddetto documento inerenti ai controlli di accettazione.

Il costruttore è il *"responsabile della qualità del calcestruzzo, che sarà controllata da Direttore dei Lavori (DL) ..."*

*"Un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera ed alla presenza del DL o di una persona di sua fiducia, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini". "La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la resistenza di prelievo che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo".*

*"Il DL ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto ..."*



Il controllo di accettazione fornisce la metodologia di verifica dei dati sperimentali misurati sui provini (resistenze medie) con i valori caratteristici prescritti. Per i criteri di tipo A e B si rimanda al paragrafo successivo.

*“Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del DL o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l’identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale”. “La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal DL e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo”.*

*“L’opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente rimossa dal costruttore ...”.*

*“I controlli di accettazione sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai controlli di accettazione”.*

## IL CONTROLLO DI ACCETTAZIONE

Dopo che i provini sono stati confezionati e stagionati correttamente, il ventottesimo giorno vengono sottoposti alla prova di rottura a compressione, dopo che sono state rettificate le facce a contatto con i piatti della pressa (se necessario).

La media delle resistenze di due provini costituisce la resistenza del prelievo.

Affinché il controllo di accettazione sia positivo devono essere verificate le disuguaglianze della tabella di seguito riportata.

Controllo di Tipo A	Controllo di Tipo B
$R_1 \geq R_{ck} - 3,5$	
$R_m \geq R_{ck} + 3,5$ (N° prelievi: 3)	$R_m \geq R_{ck} + 1,4 s$ (N° prelievi: $\geq 15$ )
Ove: $R_m$ = resistenza media dei prelievi (N/mm <sup>2</sup> ); $R_1$ = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm <sup>2</sup> ); $s$ = scarto quadratico medio.	

### Controllo di tipo A

Le vigenti *Norme tecniche* prescrivono che "il controllo di tipo A è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m<sup>3</sup>. Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m<sup>3</sup> di getto di miscela omogenea.

Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m<sup>3</sup> massimo di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo.

Nelle costruzioni con meno di 100 m<sup>3</sup> di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero".

Per miscela omogenea si intende il quantitativo di calcestruzzo, destinato alla realizzazione di un'opera, con la stessa classe di resistenza.

### Controllo di tipo B

Le vigenti *Norme tecniche* prescrivono che "nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1.500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B).

Il controllo è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1.500 m<sup>3</sup> di calcestruzzo.

Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1.500 m<sup>3</sup>".

giorni di getto	struttura gettata	m <sup>3</sup>	classe di resistenza	classe di consistenza	combinazione di classi di esposizione	classe di contenuto in cloruri	diametro massimo aggregato	miscela C25/30	miscela C28/35	miscela C32/40	n° di prelievi
1°	magrone di sottofondazione	85,0	C12/15	S5	X0	Cl 0,4	32				
2°	platea di fondazione	229,0	C25/30	S5	XC2	Cl 0,4	32	3			3
3°	muri di fondazione	65,0	C25/30	S4	XC2	Cl 0,4	32	2			2
4°	muri di fondazione	47,0	C25/30	S4	XC2	Cl 0,4	32	1			1
5°	pilastrini di fondazione	10,5	C28/35	S4	XC3	Cl 0,4	32		1		1
6°	scale + solaio PT	29,5	C32/40	S3 + S5	XC4	Cl 0,4	20			3	3
7°	pilastrini PT	10,5	C28/35	S4	XC3	Cl 0,4	32		1		1
8°	scale + solaio 1° P	24,5	C32/40	S3 + S5	XC4	Cl 0,4	20			0	
9°	pilastrini 1° P	9,0	C28/35	S4	XC3	Cl 0,4	32		1		1
10°	solaio sottotetto	16,0	C32/40	S5	XC4	Cl 0,4	20			0	
11°	pilastrini sottotetto	5,0	C28/35	S4	XC3	Cl 0,4	32		0		
12°	tetto	10,0	C32/40	S3	XC4	Cl 0,4	20			0	

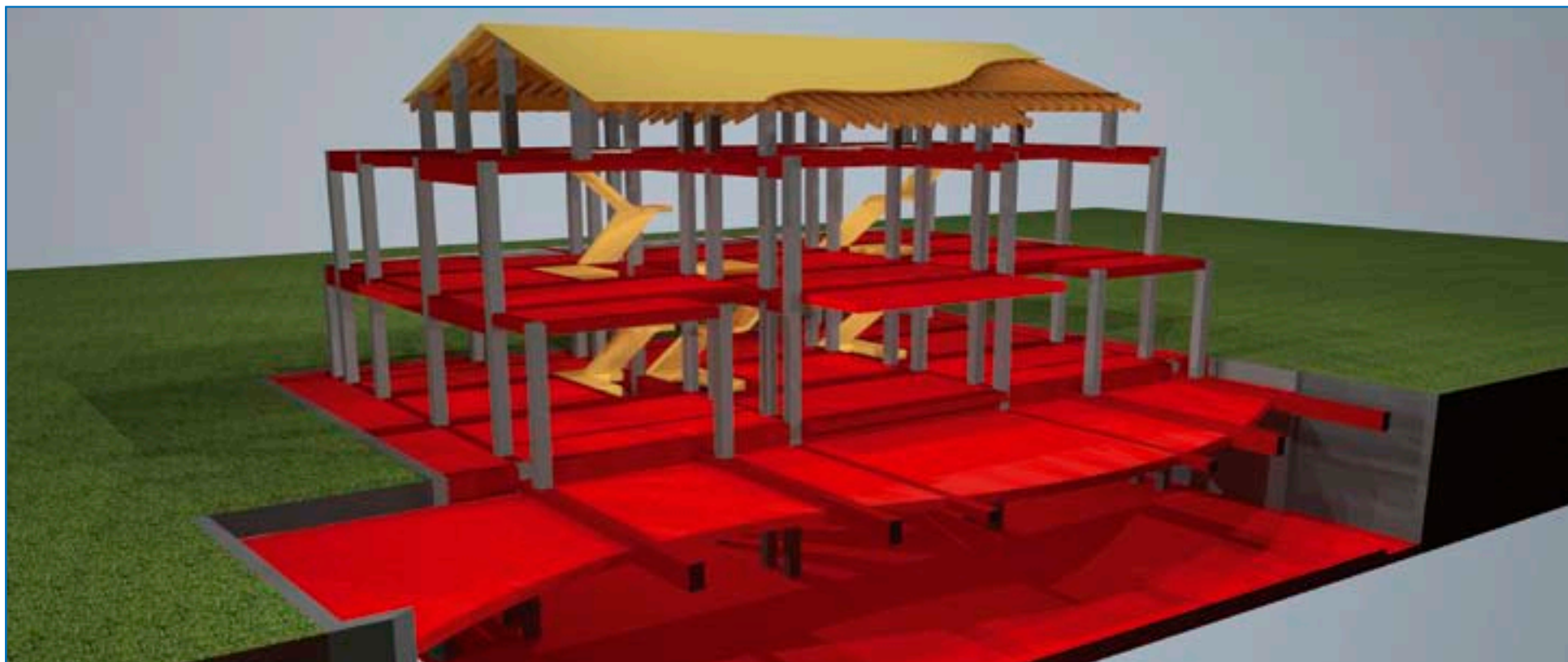
  

	m <sup>3</sup>	miscela C25/30	miscela C28/35	miscela C32/40	totale
<b>totale volume di calcestruzzo</b>	<b>541,0</b>				
<b>totale miscela c12/15</b>	<b>85,0</b>				
<b>totale miscela c25/30</b>	<b>341,0</b>				
<b>totale miscela c28/35</b>	<b>35,0</b>				
<b>totale miscela c32/40</b>	<b>80,0</b>				

<b>prelievi</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>12</b>
<b>provini</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>24</b>
<b>controlli di tipo A</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

Esempio di applicazione dei controlli di accettazione durante la costruzione di una palazzina la cui fornitura proviene dallo stesso impianto di produzione.



\*immagine concessa dallo studio B.B.C. engineering - Firenze

## Osservazioni

1. Siamo in presenza di quattro classi di resistenza che vanno controllate autonomamente.
2. Non viene eseguito il controllo sul magrone di sottofondazione in quanto considerato un getto di riempimento non facente parte della struttura vera e propria. Questa interpretazione della legge non è condivisa da alcuni cantieri in cui sono richiesti controlli anche su questi calcestruzzi.
3. Solo la miscela della classe C25/30 ha l'obbligo del controllo giornaliero, in quanto di volume superiore a  $100 \text{ m}^3$ .
4. Le miscele di classe C28/35 e C32/40 sono esentate dal prelievo giornaliero perché di volume inferiore a  $100 \text{ m}^3$ . A scopo puramente esplicativo, per la

miscela con classe di resistenza C28/35, è stato stabilito di fare tre prelievi su quattro giorni di getto, mentre per la miscela con classe C32/40 è stato stabilito di farne 3 il primo giorno di getto e nessuno gli altri tre: quest'ultimo esempio ha un interesse puramente accademico, in quanto formalmente corretto, ma non auspicabile nella pratica.

5. Per la miscela C25/30, utilizzata per il getto della platea e dei muri di fondazione, sono stati effettuati tre prelievi il 2° giorno di getto, in quanto il volume della platea era compreso tra  $200$  e  $300 \text{ m}^3$  (un prelievo ogni  $100 \text{ m}^3$ ). Questi costituiscono un lotto su cui è applicabile il controllo di tipo A. Il getto dei muri è stato eseguito nel 3° e nel 4° giorno di getto. Un prelievo ogni giorno di getto non genera un numero sufficiente di prelievi per poter effettuare un altro controllo di tipo A: ecco perché il 3° giorno di getto è stato deciso di eseguirne due.

## IL PRELIEVO DI CONFORMITÀ ESEGUITO IN CONTRADDITTORIO

Il controllo di conformità della resistenza a compressione del calcestruzzo, così come di ogni altra prestazione, è un'attività volontaria con la quale l'acquirente verifica le prestazioni del prodotto fornito definite contrattualmente.

Per sua natura, il prelievo di un controllo di conformità di un prodotto semilavorato come il calcestruzzo (che cambia le proprie caratteristiche da fresco a indurito), avviene in contraddittorio, cioè in presenza dei responsabili dell'acquirente e del fornitore che controllano che il prelievo sia eseguito in conformità alle norme UNI di riferimento, richiamate contrattualmente.

A differenza dei controlli di accettazione, non sono obbligatori per legge: l'acquirente può decidere di avvalersi del diritto di non eseguirli, anche se, in questo modo, compie un atto di fede sulle capacità del fornitore di garantire al prodotto consegnato le caratteristiche riportate nel documento di trasporto e concordate contrattualmente.

Generalmente l'esecuzione dei prelievi e la scelta del laboratorio qualificato per le prove di schiacciamento sono a carico dell'acquirente che, quindi, stabilisce le frequenze dei prelievi. I provini, tuttavia, possono essere confezionati da chiunque abbia la capacità e l'attrezzatura idonea allo scopo.

Contrattualmente occorre definire le modalità di esecuzione dei controlli per la verifica della resistenza, ovvero il criterio di raffronto delle prove di schiacciamento e la prestazione riportata nel documento di trasporto. Unical, se non diversamente pattuito, propone il controllo di tipo A prescritto dalle *Norme tecniche* per i prelievi di accettazione.

L'acquirente, se lo crede opportuno, può concordare di delegare il confezionamento dei provini e la prova di compressione di questi al produttore di calcestruzzo: in questo caso è opportuno che presenzi ad entrambe le operazioni.

I provini devono essere confezionati, stagionati e sottoposti alle prove di rottura in conformità alle norme UNI EN 12390-1, -2, -3, -4 richiamate dalle vigenti *Norme tecniche*. In particolare occorre fare attenzione al tipo di cassaforma utilizzata nella confezione dei provini: possono essere di polistirolo espanso, di metallo o in PVC. Con le prime è possibile eseguire la stagionatura dei provini nelle casseforme, mentre con le seconde devono essere approntate in cantiere vasche per eseguire un'adeguata stagionatura. Di contro, i provini confezionati con le cubiere di polistirolo devono essere rettificati prima di sottoporli alla prova di schiacciamento mentre quelli confezionati nelle cubiere in metallo e in PVC non hanno bisogno di questa lavorazione aggiuntiva.

### Servizi offerti da Unical

Unical offre ai suoi clienti i seguenti due servizi a pagamento:

- esecuzione dei prelievi di contraddittorio per il controllo di conformità della resistenza a compressione ed esecuzione della prova di consistenza effettuate da personale qualificato e dotato di idonea attrezzatura.
- stagionatura in locali idonei mantenuti alle condizioni standard di  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$  e di umidità relativa  $\geq 95\%$ : in questo servizio è compresa la rimozione della cassaforma e il trasporto dal cantiere al luogo di stagionatura e viceversa.

Per entrambi i servizi si richiede un preavviso di almeno 3 giorni e la conferma da parte dell'assistente tecnico di cantiere di pertinenza della zona.



## DOMANDE FREQUENTI

### **Cos'è un prelievo?**

È quella serie di operazioni che portano al campionamento di calcestruzzo e al confezionamento di due provini cubici.

### **Cos'è la resistenza di prelievo?**

È la media della resistenza a compressione di due provini cubici prelevati da un'autobetoniera.

### **In quale momento dello scarico è opportuno effettuare il prelievo?**

Le norme prescrivono di eseguire il prelievo dopo che sono stati scaricati almeno 0,3 m<sup>3</sup> di calcestruzzo.

### **Quanti provini vanno eseguiti per ogni prelievo?**

Le *Norme tecniche* prescrivono almeno due provini per ogni prelievo.

### **Il fornitore di calcestruzzo può eseguire i prelievi di accettazione?**

I prelievi di accettazione possono essere eseguiti solo dal Direttore Lavori o da un tecnico di sua fiducia. Questi, se lo credono opportuno, possono richiedere il confezionamento dei provini al produttore di calcestruzzo, poiché generalmente dotato di attrezzature idonee, o da altri. A loro rimane l'obbligo di presenziare alle operazioni di prelievo.

### **Il fornitore di calcestruzzo può eseguire i prelievi di contraddittorio?**

Sì, se definito contrattualmente con l'acquirente.

### **Quale frequenza prescrivono le *Norme tecniche* per l'esecuzione dei prelievi di accettazione?**

Le norme italiane prescrivono di eseguire un prelievo (due provini cubici) ogni 100 m<sup>3</sup> o almeno ogni giorno di getto. Per il controllo di tipo A occorrono almeno tre prelievi.

### **In cosa consiste il controllo di accettazione?**

Consiste nel confronto delle resistenze dei prelievi (sottoposti alla prova di rottura a compressione) secondo i criteri di tipo A e B prescritti dalla *Norme tecniche*.

### **Ha senso eseguire un prelievo di contraddittorio dopo un'aggiunta d'acqua in cantiere?**

Nel caso che l'acqua sia stata aggiunta su iniziativa del fornitore, ha senso eseguire il prelievo in quanto il produttore deve sempre garantire le prestazioni del calcestruzzo che trasporta. Nel caso che l'acqua sia aggiunta su richiesta del cliente, non ha molto senso eseguire il prelievo in quanto decade la garanzia delle prestazioni riportate nel documento di trasporto.

### **Ha senso eseguire i prelievi di contraddittorio all'uscita della pompa?**

La pompa non modifica la resistenza a compressione, per cui, dopo che è stato scaricato almeno 1 m<sup>3</sup> di calcestruzzo, è possibile eseguire i prelievi di contraddittorio. La pompa invece riduce la consistenza che viene garantita alla bocca della betoniera, se non diversamente concordato.

### **Unical garantisce le prestazioni di resistenza dei prelievi eseguiti unilateralmente dall'impresa?**

Unical garantisce le prestazioni di resistenza dei prelievi eseguiti dall'impresa solo se effettuati in contraddittorio e da personale qualificato dotato di idonee attrezzature.

### **Unical garantisce le prestazioni di resistenza di prelievi eseguiti unilateralmente dal Direttore lavori?**

Ovviamente sì, in quanto previsti dalle *Norme tecniche*.





**Unical S.p.A.**

via Luigi Buzzi, 6  
15033 Casale Monferrato (AL) - Italia  
tel +39 0142 416473  
fax +39 0142 416537  
[www.unicalcestruzzi.it](http://www.unicalcestruzzi.it)

