

Prescrizione, Durabilità, Controlli di accettazione

➤ PRESCRIZIONE

➤ DURABILITA'

- classi di esposizione

➤ CONTROLLI DI ACCETTAZIONE

Controlli di accettazione

Riferimenti

NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

11.2.5 Controllo di accettazione

11.2.4 Prelievo dei campioni

C11.2.5 Controllo di accettazione

NORME RICHIAMATE DALLE NTC COME OBBLIGATORIE

Prove su calcestruzzo indurito

UNI EN 12390 - 1: 2002 (2012) Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per cassaforme

UNI EN 12390 - 2: 2002 (2009) Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza

UNI EN 12390 - 3: 2003 (2009) Resistenza alla compressione dei provini

UNI EN 12390 - 4: 2002 Resistenza alla compressione – Specifiche per macchine di prova

UNI EN 12390 - 7: 2002 (2009) Massa volumica del calcestruzzo indurito

Controlli di accettazione

11.2.4 Prelievo dei campioni

Un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera ed alla presenza del Direttore dei Lavori o di 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.

È obbligo del Direttore dei Lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, di cui ai successivi paragrafi, tutte le volte che variazioni di qualità e/o provenienza dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso, tale da non poter più essere considerato omogeneo.

Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-1:2002 e UNI EN 12390-2:2002.

Circa il procedimento da seguire per la determinazione della resistenza a compressione dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-3:2003 e UNI EN 12390-4:2002.

Circa il procedimento da seguire per la determinazione della massa volumica vale quanto indicato nella norma UNI EN 12390-7:2002.

- Responsabilità del controllo
- Metodi di prova di riferimento

Controlli di accettazione

11.2.5 Controllo di accettazione

11.2.5.1 Controllo di tipo A

Il controllo è disciplinato dalla Tabella 11.2.I

Ogni controllo deve essere eseguito su un volume di almeno 300 m³. Nelle miscele omogenee, almeno un prelievo deve essere eseguito per ogni giorno di getto di miscela omogenea.

11.2.5

Nella miscela omogenea, almeno un prelievo deve essere eseguito per ogni giorno di getto di miscela omogenea.

Il controllo deve essere eseguito su un volume di almeno 300 m³.

Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m³.

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 ≥ 15)
Ove: R_m = resistenza media dei prelievi (N/mm ²); R_f = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm ²); s = scarto quadratico medio.	

li 300 m³.
 i eseguito
 cettazione
 prelievo.

obbligo di
 obbligo di

i miscela

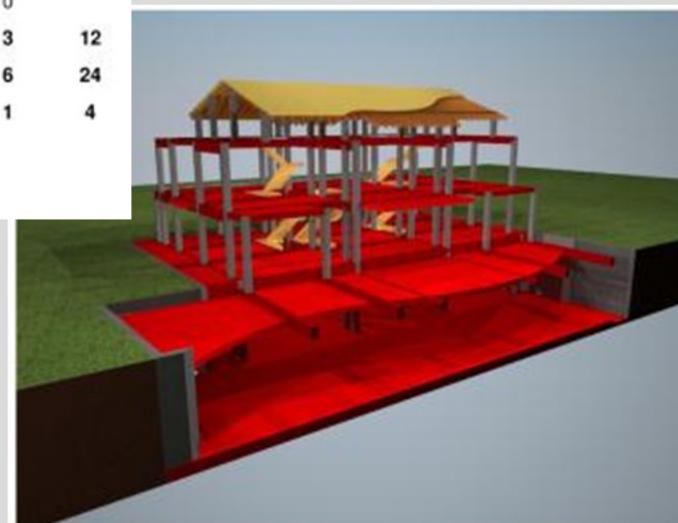
minore di

Controlli di accettazione

Esempio

giorni di getto	getti giornalieri	m ³	classe di resistenza	classe di consistenza	combinazioni e 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° piano	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	
TOTALE volume		541,0					prelievi	6	3	3	12
TOTALE C12/15		85,0					provini	12	6	6	24
TOTALE C25/30		341,0					controlli di tipo A	2	1	1	4
TOTALE C28/35		35,0									
TOTALE C32/40		80,0									

- 4 classi di resistenza da controllare

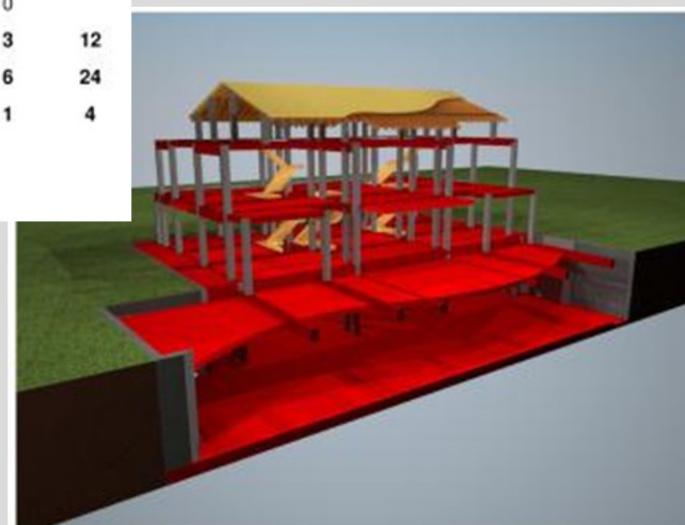


Controlli di accettazione

Esempio

giorni di getto	getti giornalieri	m ³	classe di resistenza	classe di consistenza	combinazioni e 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° piano	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	tezzo	10,0	C32/40	S3	XC4	Cl 0,4	20			0	
TOTALE volume		541,0					prelievi	6	3	3	12
TOTALE C12/15		85,0					provini	12	6	6	24
TOTALE C25/30		341,0					controlli di tipo A	2	1	1	4
TOTALE C28/35		35,0									
TOTALE C32/40		80,0									

- 4 classi di resistenza da controllare
- Nessun controllo sul cls usato per il magrone

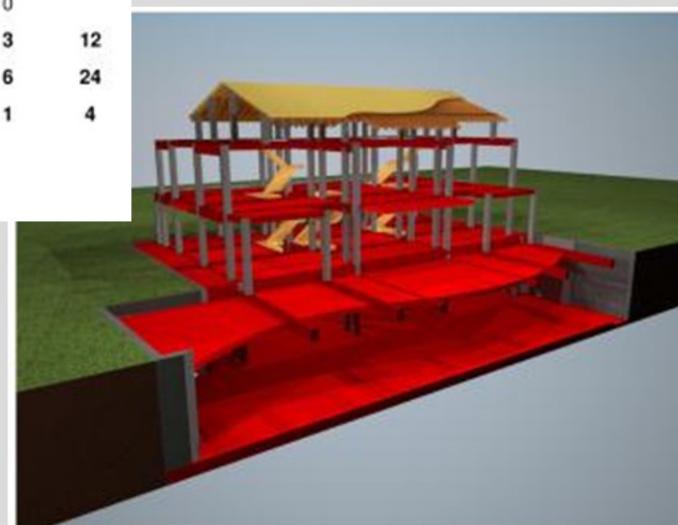


Controlli di accettazione

Esempio

giorni di getto	getti giornalieri	m ³	classe di resistenza	classe di consistenza	combinazioni e 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 soффondazione	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° piano	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	
TOTALE volume		541,0					prelievi	6	3	3	12
TOTALE C12/15		85,0					provini	12	6	6	24
TOTALE C25/30		341,0					controlli di tipo A	2	1	1	4
TOTALE C28/35		35,0									
TOTALE C32/40		80,0									

- 4 classi di resistenza da controllare
- Nessun controllo sul cls usato per il magrone
- Prelievo giornaliero su C25/30 perché volumi totali > 100 m³

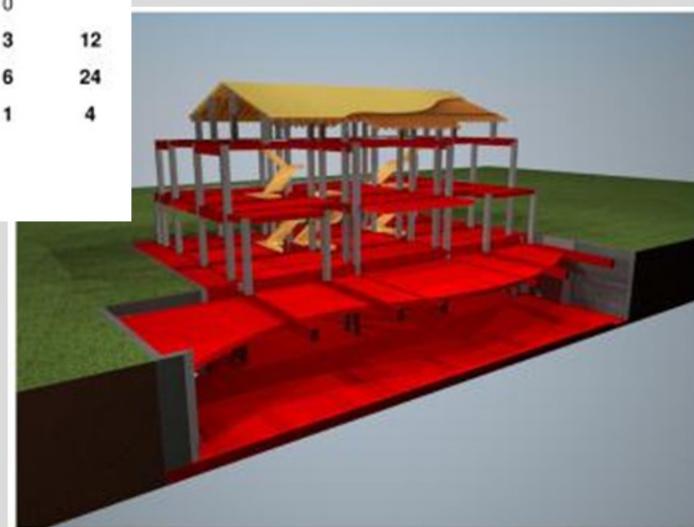


Controlli di accettazione

Esempio

giorni di getto	getti giornalieri	m ³	classe di resistenza	classe di consistenza	combinazioni e 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 soффondazione	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 1°P	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° piano	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	
TOTALE volume		541,0					prelievi	6	3	3	12
TOTALE C12/15		85,0					provini	12	6	6	24
TOTALE C25/30		341,0					controlli di tipo A	2	1	1	4
TOTALE C28/35		35,0									
TOTALE C32/40		80,0									

341 m³
3 gg di getto



- 4 classi di resistenza da controllare
- Nessun controllo sul cls usato per il magrone
- Prelievo giornaliero su C25/30 perché volumi totali > 100 m³
- Per C25/30 eseguiti 2 prelievi il 3° giorno altrimenti 5 prelievi non sufficienti per i due controlli tipo A necessari

Controlli di accettazione

Esempio

giorni di getto	getti giornalieri	m ³	classe di resistenza	classe di consistenza	combinazioni e 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 soффondazione	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° piano	24,5	C32/40	S3 + S5	XC4	Cl 0,4	20			0		
9	pilastrini 1° piano	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		
TOTALE volume		541,0						prelievi	6	3	3	12
TOTALE C12/15		85,0						provini	12	6	6	24
TOTALE C25/30		341,0						controlli di tipo A	2	1	1	4
TOTALE C28/35		35,0										
TOTALE C32/40		80,0										

35 m³



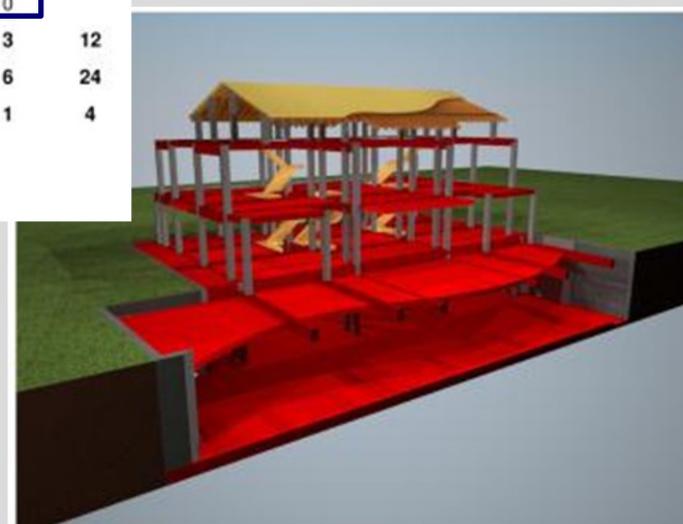
- 4 classi di resistenza da controllare
- Nessun controllo sul cls usato per il magrone
- Prelievo giornaliero su C25/30 perché volumi totali > 100 m³
- Per C25/30 eseguiti 2 prelievi il 3° giorno altrimenti 5 prelievi non sufficienti per i due controlli tipo A necessari
- Per C28/35 volumi totali < 100 m³ quindi 3 prelievi su 4 gg di getto

Controlli di accettazione

Esempio

giorni di getto	getti giornalieri	m ³	classe di resistenza	classe di consistenza	combinazioni e 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 soффondazione	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	24,5	C32/40	S3 + S5	XC4	Cl 0,4	20			0		
9	pilastrini piano	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		
TOTALE volume		541,0						prelievi	6	3	3	12
TOTALE C12/15		85,0						provini	12	6	6	24
TOTALE C25/30		341,0						controlli di tipo A	2	1	1	4
TOTALE C28/35		35,0										
TOTALE C32/40		80,0										

80 m³



- 4 classi di resistenza da controllare
- Nessun controllo sul cls usato per il magrone
- Prelievo giornaliero su C25/30 perché volumi totali > 100 m³
- Per C25/30 eseguiti 2 prelievi il 3° giorno altrimenti 5 prelievi non sufficienti per i due controlli tipo A necessari
- Per C28/35 volumi totali < 100 m³ quindi 3 prelievi su 4 gg di getto
- Per C32/40 eseguiti 3 prelievi il primo giorno e nulla negli altri gg

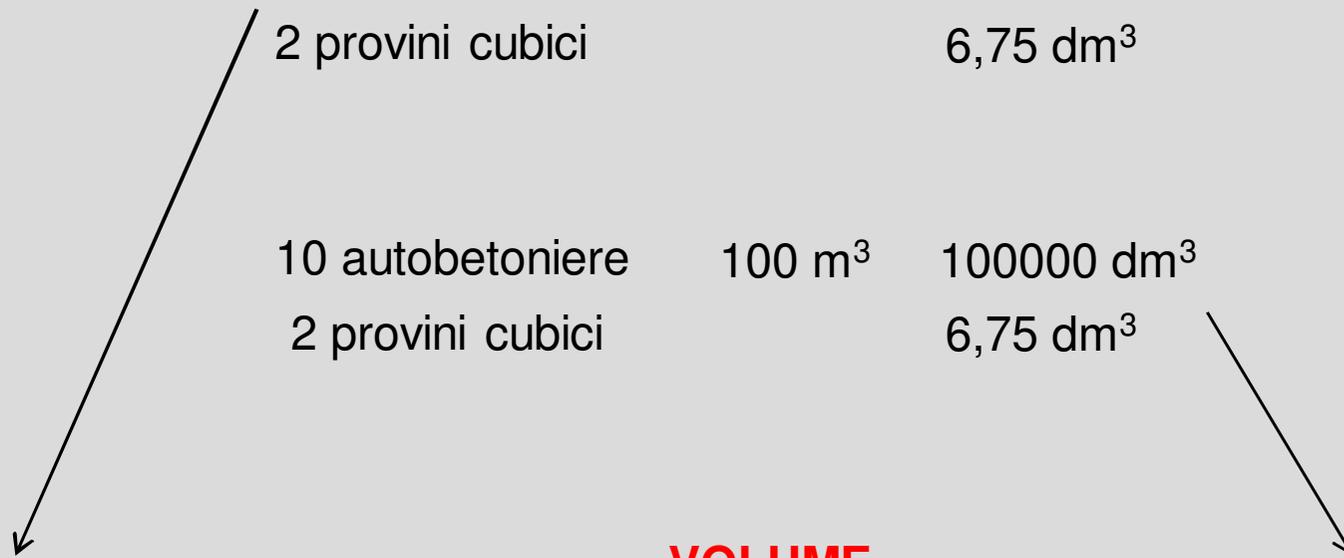
Controlli di accettazione

APPROFONDIMENTI

Rappresentatività dei provini

1 autobetoniera 10 m³ 10000 dm³
2 provini cubici 6,75 dm³

10 autobetoniere 100 m³ 100000 dm³
2 provini cubici 6,75 dm³


$$6,75/10000 \leq \text{VOLUME RAPPRESENTATIVO SUL TOTALE} \leq 6,75/100000$$

Controlli di accettazione

C11.2.5.3 Prescrizioni comuni per entrambi i criteri di controllo

In questo paragrafo la norma fornisce una serie di prescrizioni comuni sia ai controlli di Tipo A che di Tipo B, utili ai fini di una corretta esecuzione dei controlli di accettazione. In primo luogo la norma intende sottolineare le responsabilità attribuite per legge al Direttore dei Lavori, che deve assicurare la propria presenza alle operazioni di prelievo dei campioni di calcestruzzo nella fase di getto, provvedendo:

- a redigere apposito Verbale di prelievo;
- a fornire indicazioni circa le corrette modalità di prelievo dei campioni;
- a fornire indicazioni circa le corrette modalità di conservazione dei campioni in cantiere, fino alla consegna al laboratorio incaricato delle prove;
- ad identificare i provini mediante sigle, etichettature indelebili, etc.;
- a sottoscrivere la domanda di prove al laboratorio, avendo cura di fornire, nella domanda, precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo, la data di prelievo, gli estremi dei relativi Verbali di prelievo;
- alla consegna dei campioni presso uno dei laboratori di prova di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Delle predette operazioni il Direttore dei lavori può incaricare un tecnico di sua fiducia, ferma restando tuttavia la personale responsabilità ad esso attribuita dalla legge.

Controlli di accettazione

APPROFONDIMENTI

CONFEZIONAMENTO

METODO DI PROVA UNI EN 12390-2

3.3

Mezzi per la compattazione del calcestruzzo (uno dei seguenti):

- a) vibratore interno (poker), con frequenza minima di 120 Hz (7 200 cicli al minuto), il diametro del vibratore interno non eccedente un quarto della dimensione più piccola del provino;
- b) tavola vibrante con frequenza minima di 40 Hz (2 400 cicli al minuto);
- c) pestello di compattazione di acciaio a sezione circolare, avente diametro di circa 16 mm, lunghezza di circa 600 mm e con estremità arrotondate;
- d) barra di compattazione di acciaio, diritta, a sezione quadrata di circa 25 mm × 25 mm, e lunghezza di circa 380 mm.

5.1.2

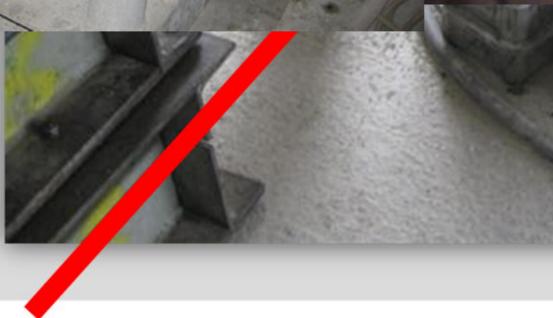
In base alla consistenza del calcestruzzo e al metodo di compattazione, le casseforme devono essere riempite in uno o più strati in modo da ottenere la compattazione completa. Nel caso di calcestruzzo autocompattante, la cassaforma deve essere riempita in una singola operazione e non deve essere applicata alcuna compattazione meccanica durante o dopo il riempimento della cassaforma.

Controlli di accettazione

APPROFONDIMENTI

CONFEZIONAMENTO

METODO DI PROVA UNI EN 12390-2



Controlli di accettazione

APPROFONDIMENTI

MATURAZIONE

METODO DI PROVA UNI EN 12390-2

5.5 Stagionatura dei provini

5.5.1 Lasciare i provini nella cassaforma per almeno 16 h, ma non oltre 3 giorni, proteggendoli da urti, vibrazioni e disidratazione, alla temperatura di $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ [oppure $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$ nei climi caldi].

5.5.2 Una volta rimossi dalla cassaforma, conservare i provini fino al momento della prova in acqua alla temperatura di $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$, oppure in una camera a $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ed umidità relativa $\geq 95\%$.

5.5.3 Possono essere utilizzati metodi di stagionatura differenti da quelli indicati nel punto 5.5.2 purché siano ad essi correlati.

Nota 1 In caso di contestazione, la maturazione in acqua deve essere il metodo di riferimento.

Nota 2 Non è semplice il mantenimento e la misurazione di un'umidità elevata $\geq 95\%$ a $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Si dovrebbe pertanto procedere a controlli regolari per verificare che le superfici dei provini nell'ambiente siano sempre umide.

Controlli di accettazione

APPROFONDIMENTI

MATURAZIONE

METODO DI PROVA UNI EN 12390-2



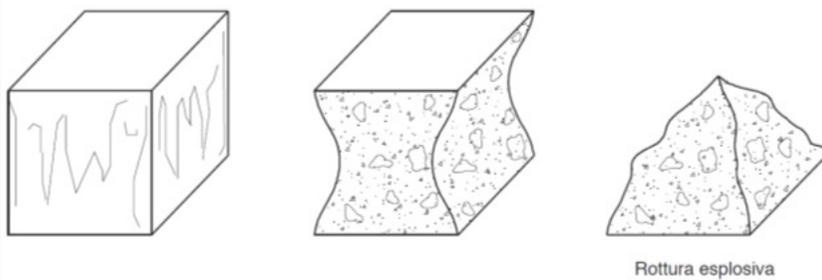
Controlli di accettazione

APPROFONDIMENTI

PLANARITA' - ROTTURA METODO DI PROVA UNI EN 12390-3

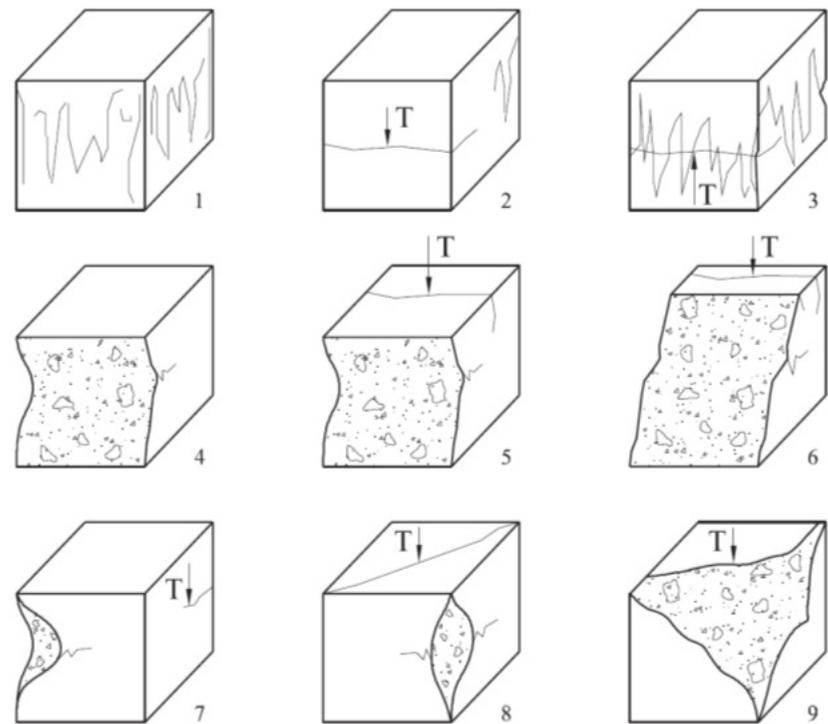
Le superfici destinate a sopportare il carico, se necessario, devono essere preparate mediante molatura o cappatura

figura 1 Rotture soddisfacenti di provini cubici



Nota Tutte e quattro le facce esposte sono fessurate in modo pressoché uguale, generalmente con minore danno alle facce in contatto con i piatti.

figura 2 Alcune rotture non soddisfacenti di provini cubici



Nota T = fessurazioni da trazione.