

PROMEMORIA PER I DIRETTORI DEI LAVORI - CONTROLLI DI ACCETTAZIONE -

Si riporta, di seguito, una sintesi delle indicazioni contenute nel **D. Min. Infrastrutture del 14-gennaio-2008** (Suppl. Ord. alla G.U. 04-02-2008), Nuove norme tecniche per le costruzioni e **nella Circolare 2 febbraio 2009, n. 617** - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008 per il controllo della qualità del calcestruzzo, dell'acciaio per cemento armato e per strutture metalliche e per i blocchi per muratura portante. *I Professionisti sono pregati di verificare le informazioni contenute nel documento, il Laboratorio non si assume alcuna responsabilità circa eventuali errori e/o omissioni.*

CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Secondo le disposizioni del D. Min. 14 gennaio 2008 indicate al punto 11.2.5, i controlli di accettazione sul calcestruzzo sono obbligatori.

- 1. PRELIEVO DEI PROVINI [UNI EN 12390-1]:** Il direttore dei lavori deve provvedere personalmente, o tramite un tecnico di sua fiducia, al prelievo dei campioni, alla loro etichettatura e alla consegna dei campioni al Laboratorio. I cubetti di calcestruzzo devono sempre essere prelevati a coppie (un prelievo è formato da n°2 cubetti) e deve essere sempre redatto un **Verbale di Prelievo al quale il Certificato emesso dal Laboratorio farà riferimento.** I cubetti devono essere identificati mediante sigle indelebili. Le dimensioni nominali dei provini, con inerte massimo impiegato di 30 mm di diametro, sono (150x150x150) mm con tolleranza dell'1% (± 1.5 mm) rispetto alla faccia rasata e dello 0,5% ($\pm 0,75$ mm) rispetto alle facce casserate. Qualora le dimensioni del provino sono maggiori o minori del 2% rispetto alle nominali, il provino è da rettificare o da cappare o da scartare. Se superiori a 153 mm deve essere rettificato, se inferiori a 147 mm deve essere cappato con spessore non superiore a 5 mm. Pertanto, provini con lati inferiori a 142 mm devono essere scartati. Le superfici casserate non devono avere errori di planarità superiori a 0,09 mm e gli spigoli errori di perpendicolarità superiori a 0,5 mm. **È consigliabile, pertanto, confezionare i provini in casseforme metalliche o in resina (con uso di agente disarmante) e sono da evitare le casseforme in polistirolo per la loro deformabilità.**
- 2. STAGIONATURA DEI PROVINI [UNI EN 12390-2]:** I provini devono rimanere nelle casseforme per almeno 16h, ma non oltre 3 giorni alla temperatura di (20+5)°C, proteggendoli da urti, vibrazioni e disidratazione. Una volta rimossi dalle casseforme, i provini devono essere conservati, fino al momento della prova, in ambiente alla temperatura di (20±2)°C ed umidità relativa >95%. La prova di rottura a compressione deve essere effettuata a 28 giorni di maturazione.
- 3. CONTROLLO DI TIPO A (Si applica a forniture non eccedenti i 1500 m³)**
 - Strutture con volumi di miscela omogenea di calcestruzzo compresa tra 100 m³ e 300 m³: Bisogna effettuare 3 prelievi ossia 6 cubetti di calcestruzzo; ogni 100 m³ massimo di getto di miscela omogenea deve essere effettuato un prelievo. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato un prelievo. Tra le due condizioni vale la più restrittiva. **In totale il numero minimo di provini prelevati deve essere pari a 6.**
 - Strutture con volumi di miscela omogenea di calcestruzzo minore di 100 m³: Bisogna effettuare n°3 prelievi ossia n°6 cubetti di calcestruzzo e non è obbligatorio il prelievo giornaliero.
 - Strutture con volumi di miscela omogenea di calcestruzzo compresa tra 300 m³ e 1500 m³: un controllo ogni 300 m³ massimo di miscela (ad esempio per 900 m³ di getto vanno effettuati n°3 controlli, ovvero n°9 prelievi ovvero n°18 cubetti). Anche in questo caso è obbligatorio il prelievo giornaliero.

La Circolare n. 617 ribadisce che per effettuare il controllo di accettazione di Tipo A è necessario che il numero dei campioni da prelevare e provare sia **non inferiore a sei (tre prelievi), anche per getti di quantità inferiore a 100 metri cubi di miscela omogenea.** La Circolare n. 617 impone ai Laboratori di Prova che, qualora il numero dei campioni di calcestruzzo consegnati sia

inferiore a 6, sul Certificato di prova sia apposta la seguente nota: **Si segnala al Direttore dei Lavori che il numero dei campioni provati non è sufficiente per eseguire il controllo di Tipo A previsto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni.**

4. CONTROLLO DI TIPO B (Si applica a forniture eccedenti i 1500 m³)

- Almeno ogni 1500 m³ di getto di miscela omogenea deve essere effettuato un controllo di accettazione. Per ogni giorno di getto deve essere effettuato almeno un prelievo e complessivamente almeno n°15 prelievi ovvero n°30 cubetti per 1500m³.

Si ricorda infine che in assenza di firma e timbro del Direttore Lavori sulla richiesta di prove il Laboratorio è obbligato ad emettere, in luogo del Certificato, un documento simile denominato Rapporto di prova che non avrà però validità a tutti gli effetti di legge.

RIEPILOGO SUI PRELIEVI:

CLS OMOGENEO	TIPO DI CONTROLLO	NUMERO MINIMO DI PRELIEVI	NOTE
≤ 100 m ³	A	3	È consentito derogare all'obbligo di prelievo giornaliero
≤ 300 m ³	A	3 (di cui 1 ogni 100m ³)	Per ogni giorno di getto deve essere comunque effettuato un prelievo
> 1500 m ³	B	15	Per ogni giorno di getto deve essere comunque effettuato un prelievo

Il controllo di accettazione è positivo ed il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le disuguaglianze di cui alla Tabella seguente:

CONTROLLO TIPO A	CONTROLLO TIPO B
$R_1 \geq R_{CK} - 3,5$	$R_1 \geq R_{CK} - 3,5$
$R_m \geq R_{CK} + 3,5$	$R_m \geq R_{CK} + 1,4 s$
R_1 = minore valore di resistenza dei prelievi [N/mm²] R_m = resistenza media dei prelievi [N/mm²] s = scarto quadratico medio s/R_m = coefficiente di variazione se $s/R_m > 0.15$ sono richiesti controlli più accurati se $s/R_m > 0.3$ il calcestruzzo non può essere accettato	$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R_m)^2}{n - 1}}$

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, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori. Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si dovrà procedere ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo. Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa.

ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO (barre e rotoli)

I controlli di accettazione in Cantiere sono obbligatori (D. Min. 14 gennaio 2008, punto 11.3.2.10.4) e devono essere effettuati dal Direttore dei Lavori entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e comunque prima della sua messa in opera.

Vengono eseguiti su ciascun lotto di spedizione max. 30 tonnellate, o frazione, proveniente da uno stesso stabilimento in ragione di n°3 spezzoni (di lunghezza pari a circa 120 cm) del medesimo diametro e per 3 diametri diversi con prove di trazione, allungamento e piegamento.

Se il marchio di identificazione e la documentazione di accompagnamento non dimostrano la provenienza del materiale dallo stesso stabilimento, i controlli devono essere estesi a tutti i lotti provenienti da altri stabilimenti.

Il direttore dei lavori deve provvedere personalmente, o tramite un tecnico di sua fiducia, al prelievo dei campioni, alla loro etichettatura e alla consegna dei campioni al Laboratorio.

Al momento del prelievo dei campioni si deve redigere un verbale di prelievo, il certificato prove deve riportare il riferimento al verbale di prelievo.

Qualora la richiesta prove non risulta timbrata e firmata dal Direttore dei Lavori, le certificazioni emesse non possono assumere valenza ai sensi del DM 14/01/08 e di ciò viene fatta esplicita menzione sul Certificato.

Per i campioni sprovvisti di marchio o nel caso in cui il marchio rilevato non dovesse rientrare tra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le Certificazioni emesse non possono assumere valenza ai sensi delle vigenti norme e di ciò deve essere fatta esplicita menzione nel Certificato di prova.

Per forniture (elementi sagomati o assemblati) provenienti dai Centri di Trasformazione, il Direttore dei Lavori ne controlla i requisiti, e, **se non vengono forniti in Cantiere adeguati campioni da sottoporre a prove di Laboratorio**, può recarsi presso lo stesso stabilimento, effettuare i relativi controlli e disporre il prelievo dei campioni (eseguito dal Direttore Tecnico del Centro di Trasformazione) da inviare al Laboratorio, previa personale etichettatura del Direttore dei Lavori, **in quanto i controlli di Cantiere sono comunque obbligatori** ed il Direttore dei Lavori ne è responsabile.

Il controllo di accettazione è positivo e l'acciaio può essere utilizzato se risultano verificati i limiti di cui alla Tabella seguente:

CARATTERISTICA	VALORE LIMITE	NOTE
Limite inferiore tensione di snervamento ($f_{y,min}$)	425 N/mm²	(450-25) N/mm ²
Limite superiore tensione di snervamento ($f_{y,max}$)	572 N/mm²	[450x(1,25+0,02)] N/mm ²
Allungamento percentuale totale al carico massimo ($A_{gt, min}$)	≥ 6,0 %	per acciai B450C
Allungamento percentuale totale al carico massimo ($A_{gt, min}$)	≥ 2,0 %	per acciai B450A
Rapporto di incrudimento (f_t/f_y)	1,13 ≤ (f_t/f_y) ≤ 1,37	per acciai B450C
Rapporto di incrudimento (f_t/f_y)	$f_t/f_y ≥ 1,03$	per acciai B450A
Piegamento e raddrizzamento	Assenza di cricche	per tutti i tipi di acciaio

Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino. Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme. Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, 10 ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo secondo quanto sopra riportato. In caso contrario il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al Servizio Tecnico Centrale.

ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO (reti e tralicci elettrosaldati)

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori (D. Min. 14 gennaio 2008, punto 11.3.2.11.3). Il Prelievo interessa n°3 saggi da tre diversi pannelli per forniture max. di 30 tonnellate, o frazione, con prove di trazione ed allungamento e di distacco dal nodo, oltre alle verifiche dimensionali.

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 15630-2:2004 pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm².

Gli altri adempimenti sono coincidenti a quelli delle barre e rotoli da cemento armato.

Se uno dei campioni non soddisfa i requisiti, occorre ripetere le prove su un altro elemento della medesima partita, che sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo, comporta il prelievo di nuovi 10 saggi per verificarne l'accettabilità prima di rifiutare la fornitura, come già riportato per le procedure su barre e rotoli.

ACCIAIO PER STRUTTURE METALLICHE

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori (D. Min. 14 gennaio 2008, punto 11.3.4.11.3). Il prelievo dei saggi e la loro posizione nel pezzo di prelievo debbono essere eseguiti in conformità alla norma UNI EN 10025-1.

La preparazione delle provette per le prove di Trazione e di Resilienza viene eseguita in conformità alla norma UNI EN 10002-1.

Il Prelievo interessa, per ogni fornitura max. di 30 tonnellate, o frazione, almeno 3 saggi, di cui uno sullo spessore massimo ed uno sullo spessore minimo, da cui ricavare le provette per le prove di trazione ed allungamento, di resilienza n°3 provette, per profilati di spessore maggiore o uguale di 5 mm), oltre che per la determinazione della composizione chimica.

Le caratteristiche meccaniche dei prodotti laminati a caldo devono rispettare i limiti contenuti nella UNI EN 10025-2 e UNI EN 10210-1, mentre per i profilati formati a freddo i limiti sono riportati nella UNI EN 10219-1.

Gli altri adempimenti sono coincidenti a quelli delle barre e rotoli da cemento armato.

BLOCCHI PER MURATURA PORTANTE

Secondo le disposizioni del D. Min. 14 gennaio 2008 indicate al punto 11.10.1.1. i controlli di accettazione sui blocchi di muratura portante sono obbligatori.

Il controllo di accettazione in cantiere ha lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore. Tale controllo sarà effettuato su almeno tre campioni costituiti ognuno da tre elementi (quindi per un totale di nove blocchi di laterizio) da sottoporre a prova di compressione. Per ogni campione siano f_1 , f_2 , f_3 la resistenza a compressione dei tre elementi con: $f_1 < f_2 < f_3$

il controllo si considera positivo se risultino verificate entrambe le disuguaglianze:

$$(f_1 + f_2 + f_3)/3 \geq 1,20 f_{bk}$$

$$f_1 \geq 0,90 f_{bk}$$

dove f_{bk} è la resistenza caratteristica a compressione dichiarata dal produttore.

Al Direttore dei Lavori spetta comunque l'obbligo di curare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove ai laboratori siano effettivamente quelli prelevati in cantiere con indicazioni precise sulla fornitura e sulla posizione che nella muratura occupa la fornitura medesima.

Le modalità di prova sono riportate nella UNI EN 772-1:2002.