



Al fine di contribuire a diffondere la conoscenza delle prove ed indagini in ambito delle strutture civili, il Laboratorio NGT-TEST ha iniziato questa attività di divulgazione relativa alle prove di laboratorio e prove su strutture esistenti, contestualizzate nel vigente quadro normativo. Il documento si rivolge ai colleghi ingegneri, architetti, geometri e tecnici che entrano nel merito delle prove in fase di qualificazione/accettazione sui materiali e delle campagne di indagini su strutture esistenti.

PROVE DI LABORATORIO: CONTROLLI DIMENSIONALI SUI PROVINI DI CALCESTRUZZO INDURITO PER CONTROLLI DI ACCETTAZIONE AI SENSI DEL D.M. 17/01/2018 E CIRCOLARE N°7 DEL 21/01/2019



❖ Premessa normativa

Riguardo il rispetto delle tolleranze dimensionali nominali dei provini cubici o cilindrici induriti relativi ai controlli di accettazione in cantiere (NTC 2018), le norme di riferimento sono le seguenti:

- **UNI 12390-1:2021** “Prova sul calcestruzzo indurito - Parte 1: Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme”
- **UNI 12390-2: 2019** “Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza”
- **UNI 12390-3:2019** “Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini”.

La UNI 12390-1:2021 specifica le **forme, le dimensioni e le tolleranze dei provini di calcestruzzo** confezionati a forma cubica, cilindrica e prismatica e delle casseforme richieste per produrli. Entrambe le normative (NTC 2018 e UNI 12390) individuano **le responsabilità delle figure professionali previste in cantiere.**

Il costruttore è il responsabile della qualità del calcestruzzo, oltre che della sua corretta messa in opera e **maturazione.**

Il direttore dei lavori è responsabile del controllo qualitativo del calcestruzzo, della corretta esecuzione dei metodi di prova, della redazione del verbale di prelievo, della conservazione dei provini, custodia e consegna al laboratorio art.59 DPR 380/2001.

❖ Prescrizioni per i controlli di accettazione dei calcestruzzi

La norma 12390-1 prevede che le casseforme per il confezionamento dei provini, siano a tenuta stagna e non assorbenti; a questo scopo i loro giunti possono essere spalmati con cera, olio o grasso per garantire la tenuta stagna. Tutte le parti delle casseforme devono essere sufficientemente robuste per prevenire deformazioni durante l’assemblaggio e l’utilizzo. Sono preferibili casseforme in acciaio, ghisa e PVC pesante.

Nel caso di provini cubici, la geometria delle casseforme deve essere cubica con dimensione del lato nel range 150-300 mm; nel caso di provini cilindrici la geometria delle casseforme deve essere cilindrica con diametro d nel range 100-300 mm ed altezza $h= 2d$ mm.



Si consiglia di non prelevare il calcestruzzo per riempire le casseforme direttamente dalla canale della betoniera, ma da una carriola con una sessola dopo averlo rimescolato bene. Le casseforme devono essere riempite con tutti gli strati necessari per ottenere la compattazione completa. La compattazione del calcestruzzo può avvenire per vibrazione meccanica (mediante tavola vibrante, vibratore interno) o a compattazione manuale degli strati. Nel caso di compattazione manuale il riempimento deve avvenire a strati successivi di 50 mm compattati con 25 colpi di pestello, al fine di rimuovere l'aria al suo interno. Quando il cassero sarà riempito completamente, si utilizza una spatola per livellare la superficie finale. Sulla superficie livellata del provino potrà essere applicata un'etichetta di plastica sulla quale verrà riportata la sigla del campione e la firma del Direttore dei Lavori. Le casseforme riempite e compattate devono essere sistemate su un piano orizzontale. Il provino viene lasciato nella cassaforma per almeno 16 ore, ma non oltre 3 giorni, proteggendolo da urti, vibrazioni e disidratazione a temperatura di $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$. I provini, una volta scasserati, devono essere conservati a temperatura costante di $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$ e umidità relativa $\geq 95\%$ o in acqua alle condizioni citate. Il confezionamento del provino è opportuno avvenga al riparo dalle elevate temperature onde evitare una veloce evaporazione dell'acqua di impasto. È opportuno anche evitare il confezionamento al riparo dalla pioggia utilizzando un telo o un ombrello per evitare che l'acqua piovana alteri le caratteristiche del campione.

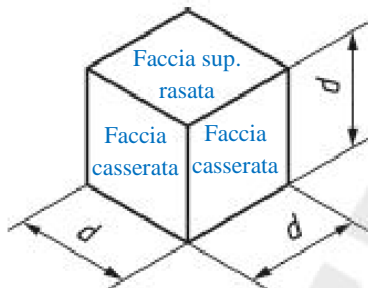
Il “prelievo” è costituito sempre da un gruppo di due provini (NTC 2018 Cap.11.2.4). Non esiste il prelievo di un unico provino.

All'atto del prelievo il Direttore dei Lavori (o persona di sua fiducia) deve redigere apposito verbale, i cui estremi devono essere comunicati in sede di domanda di prove al Laboratorio unitamente all'indicazione delle strutture interessate al getto di calcestruzzo. Comunemente la forma utilizzata per il confezionamento del calcestruzzo ai fini delle prove di accettazione, è il cubo di dimensioni 150x150x150 mm.

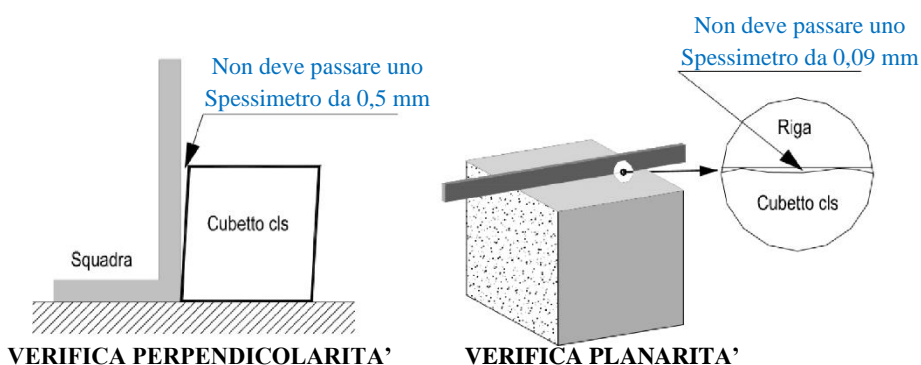
Di seguito si riporta un prospetto relativo alle tolleranze dimensionali nominali del cubo di calcestruzzo e alle tolleranze dimensionali del cubo al fine di sottoporlo a prova di compressione.



TOLLERANZE DIMENSIONALI NOMINALI SU CUBO (Rif. UNI 12390-1)



<i>CUBO 150 x 150 x 150 mm</i>					
		d [mm]	Tolleranza [mm]	d min [mm]	d max [mm]
Tolleranza tra le superfici casserate	1,0 %	150	1,50	148,50	151,50
Tolleranza tra la faccia superiore rasata e la faccia inferiore casserata	1,5 %	150	2,25	147,75	152,25
Tolleranza sulla planarità delle superfici sottoposte a carico	0,0006*d mm	150	0,09	-	-
Tolleranza sulla perpendicolarità degli spigoli del provino rispetto alla base	-	-	0,5	-	-





TOLLERANZE DIMENSIONALI SU CUBO DA SOTTOPORRE A PROVA DI COMPRESSIONE (Rif. Appendice B UNI 12390-3)

Il laboratorio esegue le misurazioni del provino secondo le indicazioni dell'Appendice B UNI 12390-3. Se qualsiasi dimensione è maggiore o minore del 3% rispetto alla dimensione designata d (150 mm), il provino è scartato o rettificato. Restano validi i requisiti di planarità e perpendicolarità.

<i>CUBO 150 x 150 x 150 mm</i>					
		d [mm]	Tolleranza [mm]	d min [mm]	d max [mm]
Tolleranza sulle dimensioni	3%	150	4,50	145,50	154,50

❖ Considerazioni tecniche

L'argomento in questione sembrerebbe di poca importanza, ma si ritiene sia fondamentale sotto l'aspetto delle responsabilità del Direttore dei Lavori e ai fini dell'esito delle prove. La motivazione di questa informativa nasce direttamente dall'esperienza che quotidianamente si riscontra in laboratorio. Vuole avere lo scopo di sensibilizzare i colleghi, le imprese e gli operatori in generale ad una maggiore attenzione nel confezionamento dei cubi di calcestruzzo.

Le non conformità che spesso si rilevano sui campioni sono:

- cubi a forma trapezoidale;
- cubiere deformate;
- cubi con spigoli mancanti;
- cubi disidratati (probabilmente tenuti al in cantiere);
- cubi che a vista non rispettano i requisiti di perpendicolarità e planarità.

Di fronte a tale difformità il Laboratorio è spesso costretto a non eseguire l'accettazione del materiale. Pertanto, si invitano i Direttori dei lavori, le Imprese e tutti gli operatori a porre maggiore attenzione nel confezionamento dei cubi e ad osservare i campioni prima di inviarli al Laboratorio.

A cura del LABORATORIO NGT-TEST srl