



Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Servizio Tecnico Centrale

VIA NOMENTANA 2 – 00161 ROMA

www.cslp.it

Alla Regione Emilia-Romagna
 Agenzia regionale per la Ricostruzione sisma 2012
 Viale Aldo Moro, 52
 PEC: agenziaricostruzione@postacert.regione.emilia-romagna.it

Oggetto: Richiesta parere sulle resistenze dei calcestruzzi in opera.

E' opportuno precisare preliminarmente, come già altre volte espresso al riguardo, che il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici fornisce il proprio parere su quesiti di carattere generale inerenti l'interpretazione di leggi e regolamenti relativi, mentre l'applicazione dei suddetti regolamenti ai singoli casi specifici rientra nelle competenze degli organi di Amministrazione attiva territorialmente preposti, la cui operatività non può pertanto intendersi indirizzata o condizionata, nelle decisioni e nei tempi amministrativi, dai pareri del Consiglio Superiore.

Ciò premesso, in relazione ai quesiti posti da codesta Agenzia, si ritiene di poter precisare quanto segue.

Nell'ambito delle vigenti norme tecniche può essere utile, spesso necessario, effettuare dei controlli della resistenza del calcestruzzo già gettato in opera ed indurito, quando si presentino uno o più casi fra quelli previsti chiaramente dalla norma stessa - fra questi casi è da citare anche la circostanza che le prove sui materiali non abbiano fornito esito favorevole - ovvero ogni qualvolta il Collaudatore ne ravvisi l'opportunità.

In tali casi, mediante una serie di prove sia distruttive che non distruttive, compreso il prelievo di un numero congruo di carote dal calcestruzzo interessato, è necessario in primo luogo stimare un valore della resistenza caratteristica in situ del calcestruzzo, che possiamo definire come R_{ckis} o f_{ckis} , mentre il valore della resistenza caratteristica assunta in fase di progetto è definita come R_{ck} o f_{ck} ; ciò allo scopo di verificare se il calcestruzzo messo in opera, il cui valore atteso è in genere minore del valore della resistenza caratteristica assunta in fase di progetto, sia comunque accettabile, attraverso il confronto: $R_{ckis} \geq 0,85 R_{ck}$ (così come previsto al §11.2.6 delle norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 14.01.2008).

Se il controllo di cui sopra è positivo, il quantitativo di calcestruzzo è accettabile e non occorrono ulteriori adempimenti.

Richiede invece un approfondimento, secondo le stesse Norme tecniche per le costruzioni (§§ 11.2.5 ed 11.2.6), il caso in cui R_{ckis} in situ risulti inferiore a $0,85 R_{ck}$ di progetto, oppure quando, per un'opera in corso di ultimazione o da poco realizzata, si verifichi la circostanza che vengano meno i presupposti in base ai quali sia stato redatto il collaudo statico, ad esempio quando si accerti che i certificati di prove sui materiali - sui quali il collaudatore si è basato - non siano attendibili. In questo caso, ad avviso di questo Consesso, non dovrebbe farsi riferimento al Capitolo 8 *Edifici esistenti* delle Norme tecniche vigenti, bensì fare riferimento ai livelli di sicurezza per i quali l'opera è stata progettata, previsti ai capitoli 4 e 7 delle Norme tecniche per le nuove opere.

AR
 Ae



Infatti, ancorchè il punto C8.1 della Circolare n.617 del 2 febbraio 2009, precisi che *“per costruzione di c.a. e di acciaio per struttura completamente realizzata si intende quella per cui, alla data della redazione della valutazione della sicurezza e/o del progetto di intervento sia stata redatta la Relazione a struttura ultimata”*, si ritiene che tale definizione sia comunque da riferirsi ad edifici esistenti intesi come patrimonio edilizio ormai realizzato ed utilizzato, e non certo ai casi, cui si fa riferimento nel § 11.2 delle Norme Tecniche per le costruzioni, in cui siano sorti dubbi sul rispetto dei requisiti di accettazione del calcestruzzo impiegato nell’opera o porzione di opera.

Si osserva, infatti, che nell’ambito delle procedure di accettazione dei materiali o prodotti ad uso strutturale, solo per il calcestruzzo, in virtù della peculiarità del materiale per il quale la valutazione dell’esito delle prove di accettazione non può, *per definizione*, essere preventiva alla posa in opera ed impiego del calcestruzzo stesso, è esplicitamente prevista, e tipizzata, la procedura da adottarsi nel caso di esito negativo di tali controlli (cfr. § 11.2.5.3 ed 11.2.6 delle Norme Tecniche per le costruzioni). Tale procedura¹ è, a parere di questo Consesso, quella da applicare nel caso prospettato da codesta Agenzia.

Sulla base di quanto sopra, in relazione agli specifici quesiti posti da codesta Agenzia, si precisa quanto segue.

- 1) Qualora, benchè l’opera sia già stata da poco realizzata, sorgano dubbi sui livelli di sicurezza della stessa, ovvero si verifichi la circostanza che vengano meno i presupposti in base ai quali sia stato redatto il collaudo statico, come già accennato l’opera deve essere riportata ai livelli di sicurezza per i quali era stata progettata, previsti ai capitoli 4 e 7 delle Norme tecniche per le nuove opere. In sostanza, utilizzando il valore R_{ckis} determinato sul calcestruzzo in opera, devono essere ripetute le verifiche effettuate nel progetto e confermare i medesimi livelli di sicurezza; in caso contrario occorre effettuare i necessari interventi affinché si riportino i predetti livelli di sicurezza a quelli richiesti, ovvero, si proceda con la declassificazione dell’opera o con la demolizione, se necessario;
- 2) Circa la questione se sia ammissibile trovare calcestruzzi di resistenza inferiore ai minimi previsti per le strutture in zona sismica (§7.4.2.1 delle vigenti Norme Tecniche per le Costruzioni: classe C20/25), si rileva come, a parere di questo Consesso, tale limitazione, collocata nel Capitolo 7 delle Norme Tecniche per le Costruzioni, faccia riferimento alla fase di progettazione delle nuove costruzioni. Nell’ambito del successivo controllo di accettazione del materiale, nel caso in cui il calcestruzzo postoo in opera non rispetti tale requisito di progetto, si ritiene debba applicarsi il già citato §11.2.5.3 delle stesse norme tecniche per le costruzioni, che richiede, prima di giungere alla decisione ultima di demolire l’opera o la parte di opera, di effettuare *“un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo”*. Nell’effettuare tale controllo, dovrà approfondirsi il singolo caso specifico, al fine di verificare la sussistenza dei requisiti, non solo di resistenza, ma, in termini più moderni e completi, di *capacità* dell’opera o dell’elemento (intendendo per capacità l’insieme delle caratteristiche di resistenza, deformabilità, duttilità, durabilità, robustezza, etc.) nei confronti di quanto previsto nei

¹ DM 14.01.2008, §11.2.5.3: *“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 e conformemente a quanto indicato nel successivo § 11.2.6. 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.

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”

Capitoli 4 e 7 delle vigenti Norme Tecniche per le costruzioni, tenendo anche conto, in maniera quantitativa e documentabile, del rispetto dei requisiti “*impliciti*” connessi all’eventuale introduzione di soglie di progetto (quale si configura, di fatto, la citata prescrizione del § 7.4.2.1 delle NTC08) in termini di capacità generalizzata.

- 3) Nei casi contemplati al punto 1, come già accennato, le verifiche vanno effettuate semplicemente utilizzando il valore R_{ckis} determinato sul calcestruzzo in opera con i metodi previsti. Il coefficiente 0,85 deve essere utilizzato esclusivamente nel confronto R_{ckis} in situ $\geq 0,85 R_{ck}$ di progetto, finalizzato all’accettabilità del calcestruzzo messo in opera (cfr § 11.2.6 NTC 08).

Circa l’ulteriore questione inerente i livelli di sicurezza da assumersi come riferimento per le verifiche di sicurezza delle strutture eventualmente interessate da interventi di consolidamento resisi necessari a seguito del verificarsi di non conformità del calcestruzzo posto in opera, infine, non può che confermarsi che, sempre con riferimento ai casi di cui al punto 1, le verifiche sulle strutture interessate dagli interventi di consolidamento possono considerarsi soddisfatte solo se il livello di sicurezza e le prestazioni – in termini di resistenza, deformazione e duttilità – siano conformi alle disposizioni delle norme tecniche per le costruzioni, così come previsto per il progetto iniziale.

IL PRESIDENTE

Ing. Massimo SESSA

QuesitiSTC/Regione_EmilRomagna

Handwritten initials