

Data Pubblicazione: 16.05.2023

La resistenza in opera e la scelta del corretto valore da assumere nelle verifiche strutturali

Le incongruenze delle NTC 2018 nel caso delle strutture esistenti e delle nuove costruzioni.

Una breve replica alle osservazioni dell'Ing. Antonio Lucchese.

Vincenzo Domenico Venturi

Le NTC 18 rinunciano al principio statico di sicurezza a favore di un approccio che non consente di apprezzare valori "anomali" o "negativi"

Rispondo brevemente alla [nota del mio caro amico Antonio Lucchese](#) non per sterile polemica ma perché ritengo, forse presuntuosamente, che sull'argomento oggetto della nota sia necessario che alla fine prevalga la chiarezza.

Non posso insegnare nulla ad Antonio, per quanto concerne l'intensa attività che precede l'elaborazione e la stesura delle norme tecniche, per l'esperienza maturata nei 40 anni di servizio presso il Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, prima come responsabile della 1a divisione del STC e poi come Presidente della 1a sezione.

Per cui mi limiterò a chiarire, spero meglio di quanto fatto nella prima nota, **quali sono gli aspetti che nelle NTC 18, trovo siano incongruenti non solo nella forma ma soprattutto nella sostanza**, rimandando a successivi contributi, più autorevoli e competenti del mio, l'onere di elaborare, nelle sedi opportune, una soluzione chiara e congruente rispetto a quella attualmente prevista dalle NTC 18 che, nella scelta del parametro di resistenza del calcestruzzo $R_{ck,p}$, da assumere nelle verifiche statiche, contempla due diverse scelte progettuali che, brutalmente, sintetizzo nel seguito:

- A) **Nuove costruzioni**, parametro di progetto da assumere nelle verifiche statiche e da attribuire al calcestruzzo: la resistenza caratteristica $R_{ck, is}$, ovvero il frattile 5% (probabilità statistica di insuccesso pari al 5%), corretto per un fattore $1/0.85$;
- B) **Costruzioni esistenti**, parametro di progetto da assumere nelle verifiche statiche e da attribuire al calcestruzzo: la resistenza media, in situ, $R_{m, is}$, ovvero il frattile 50% (probabilità statistica di insuccesso pari al 50%), ridotto in funzione del Livello di Conoscenza.

Nel caso A) si perviene a determinare prima il valore della resistenza caratteristica in situ $R_{ck, is}$ con la procedura disciplinata dalla norma UNIEN 13791:2008 che prevede, nella determinazione di $R_{ck, is}$, anche un

“cutting” rispetto al valore minimo della popolazione di dati e dopo assumendo che $R_{ck, is}$, o meglio la resistenza potenziale $R_{ck, p}$, sia maggiore o uguale all’85% del valore caratteristico di progetto R_{ck} .

Non si fa cenno, correttamente, alla riduzione della resistenza potenziale $R_{ck, p}$ in funzione del livello di conoscenza LC che si ottiene mediante il ricorso ai fattori di confidenza FC, ritengo che ciò non accada per dimenticanza ma perché si può, a ragione, presumere che nel caso delle nuove costruzioni il livello di conoscenza non possa che essere LC3, cui corrisponde un FC uguale ad 1.

In sintesi le NTC 18 assumono nelle verifiche di un eventuale consolidamento di una nuova costruzione un valore statistico $R_{ck, p}$ correttamente ridotto, per le ragioni richiamate dall’ing. Lucchese, all’85% del valore di progetto R_{ck} .

$R_{ck, p}$ ha le stesse caratteristiche nei confronti della sicurezza, possibilità di insuccesso del 5%, del valore di progetto R_{ck} .

Nel caso B) le NTC 18 consentono di impiegare nelle verifiche statiche il valore medio **$R_{m, is}$** ottenuto dalle determinazioni sperimentali (prelievo di carote e CND), valore che viene ridotto in funzione del minore livello di conoscenza:

- ad LC3 come anticipato, corrisponde un FC pari a 1;
- ad LC2 corrisponde un FC pari a 1.2;
- ad LC1 corrisponde un FC pari a 1.35.

In tal modo, banalmente, le **NTC 18 rinunciano al principio statistico di sicurezza** (frattile 5%) a favore di un approccio più grossolano che non consente di apprezzare, nelle verifiche, la presenza di valori “anomali” o decisamente “negativi”.

Premesso ciò, rispetto alla scelta del valore da assumere nelle verifiche statiche, per le costruzioni esistenti, ho due ulteriori obiezioni alle NTC 18:

la prima riguarda il modello statistico rappresentato dalla “curva normale”, o “Gaussiana”, ed il fatto che questa sia una curva simmetrica rispetto al valore medio e che, per questa ragione, la dispersione ovvero lo scarto quadratico medio risenta anche delle “code” rappresentate dai valori “più alti”, un approccio statistico diverso, non simmetrico, magari di tipo “Bayesiano” consentirebbe di valorizzare, correttamente, i valori “alti”.

Una revisione in tal senso consentirebbe di gestire meglio i risultati sperimentali valorizzandone la rappresentatività, ma appunto non compete a me e non è questa la sede.

La seconda riguarda le procedure previste per la stima delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo nelle costruzioni esistenti che non tengono in alcun conto che queste sono legate non solo al livello di conoscenza “documentale” ma anche al livello di danneggiamento che le strutture in esercizio possono presentare per la storia tensionale del manufatto, per il degrado dei materiali, per la presenza di un quadro fessurativo...

L'ARTICOLO PROSEGUE NEL PDF IN ALLEGATO...

Per scaricare l’articolo devi essere iscritto.



Vincenzo Domenico Venturi

Ingegnere Civile-Edile

SCHEDA



Calcestruzzo Armato



Aggiornamenti e approfondimenti sull'evoluzione dei materiali a base cementizia, normative pertinenti, utilizzi innovativi, sviluppi tecnici e opinioni di esperti.

SCOPRI DI PIÙ

Controlli



News e approfondimenti sull'importante tema dei controlli nel settore delle costruzioni e sull'evoluzione normativa che ne regola l'attuazione.

SCOPRI DI PIÙ



Indagini Strutturali

Con il topic "Indagini Strutturali" vengono raccolti tutti gli articoli pubblicati sul Ingenio sul tema della diagnostica strutturale e riguardanti la progettazione, l'applicazione, l'innovazione tecnica, i casi studio, i controlli e i pareri degli esperti.

SCOPRI DI PIÙ

Leggi anche

Il degrado e le patologie delle opere in calcestruzzo: gli strumenti per la corretta diagnosi strutturale

La resistenza del calcestruzzo in opera e la scelta del corretto valore da assumere nelle verifiche strutturali

Prove su strutture esistenti: la Circolare n.633 a tre anni dalla pubblicazione