



7'

CONSTRUCTION

LE NOVITÀ INTRODOTTE DALLE **NTC 2018** PER LA **PROGETTAZIONE** **STRUTTURALE** DI UNA PISCINA

Oltre all'obbligo, per tutte le piscine, di redigere sempre la progettazione strutturale, vanno considerate le prescrizioni contenute nelle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, pubblicate nel 2018

➤ *Lucio Fattori - lufatto@gmail.com*



Ingegnere strutturista, esperto in edilizia antisismica e calcolo strutturale di vasche e piscine

LE NUOVE NTC

Il 2018 è stato un anno intenso dal punto di vista normativo per chi si occupa di progettazione strutturale.

Le Norme Tecniche per le Costruzioni, comunemente denominate **NTC 2018**, hanno visto la luce come **Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018**, pubblicato in Gazzetta Ufficiale. A distanza di quasi 10 anni dalle precedenti (DM 14/01/2008), le nuove Norme Tecniche hanno **corretto alcuni punti e limitazioni delle precedenti edizioni** e riconfermato l'impianto progettuale e di verifica previsto dagli Eurocodici.

L'11 febbraio 2019 è stata inoltre pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale la Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti n.7 del 21 gennaio 2019, nota tra gli addetti ai lavori come **Circolare esplicativa**.

Inoltre, sempre nel 2018, sono state pubblicate le nuove UNI EN 1090-2:2018 Esecuzione di

strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio.

Le nuove norme tecniche non hanno apportato modifiche particolarmente rilevanti per quanto riguarda gli edifici nuovi, mentre introducono aspetti più importanti ed innovativi nella definizione degli interventi da effettuare sugli edifici esistenti.

Le NTC 2018, come le precedenti, si applicano alla progettazione di tutti gli edifici ed alle strutture di qualsiasi natura. Quindi anche alla progettazione delle piscine e delle opere annesse come per esempio i locali tecnici.

Analizziamo alcuni punti di particolare interesse per chi si occupa di progettazione di piscine.

➤ *Gazzetta ufficiale della Repubblica Italiana*



Le NTC 2018 si applicano alla progettazione di tutti gli edifici ed alle strutture di qualsiasi natura, quindi anche alla progettazione delle piscine e delle opere annesse

Sono introdotti Stati Limite Ultimi (SLU) per garantire la salvaguardia della sicurezza degli occupanti della struttura evitandone il collasso

CANCELLATE LE TENSIONI AMMISSIBILI, SI UTILIZZANO SOLO GLI STATI LIMITE

Non è più possibile utilizzare le tensioni ammissibili, nemmeno per gli edifici in zona sismica 4, quella a minore rischio sismico. L'appartenenza alla zona sismica 4 permetteva in passato di progettare secondo il metodo alle tensioni ammissibili, ormai riconosciuto da decenni a livello internazionale come non idoneo per descrivere le prestazioni di un'opera. Con la cancellazione del paragrafo 2.7 delle NTC 2008 sparisce ogni riferimento alla zona sismica 4 ed alle tensioni ammissibili.

Il paragrafo 2.1 definisce stato limite "una condizione superata la quale l'opera non soddisfa più le esigenze elencate nelle presenti norme".

Sono introdotti Stati Limite Ultimi (SLU) per garantire la salvaguardia della sicurezza degli occupanti della struttura evitandone il collasso, mentre gli Stati Limite di Esercizio (SLE) sono quelli che garantiscono l'impiego efficiente dell'opera.

Per quanto riguarda le piscine *si segnalano alcuni Stati Limite di Esercizio di particolare interesse che è importante si incominci ad introdurre nei capitolati e nelle richieste ai fornitori come prestazioni attese*, in particolare:

➤ Spostamenti e deformazioni che possano limitare l'uso della costruzione, la sua efficienza e il suo aspetto (si pensi alla deformazione sotto carico di una parete di una vasca con bordo sfioro che provochi l'espulsione della griglia dalla propria sede)

➤ Spostamenti e deformazioni che possano compromettere l'efficienza e l'aspetto di elementi non strutturali, impianti, macchinari (si consideri l'efficienza di sistemi di filtrazione e tubazioni);

➤ Corrosione e/o degrado dei materiali in funzione del tempo e dell'ambiente di esposizione che possano compromettere la durabilità (per esempio corrosione per strutture in vicinanza del mare e di altri ambienti aggressivi).

I parametri minimi da soddisfare per gli SLU, e

in parte anche per gli SLE, sono previsti dalla normativa, *ma il committente può*, per proprie esigenze o a propria scelta, *imporre condizioni migliorative* al progettista strutturale.

INTERAZIONE TERRENO/STRUTTURA

In caso di realizzazione di una piscina su un versante, per esempio collinare, il terreno rimosso e il nuovo carico (costituito dalla vasca e dal suo contenuto) possono compromettere, in certe condizioni, la sicurezza e la stabilità del pendio con rischio di smottamento del volume di terreno coinvolto e di cedimenti nella struttura della piscina.

Con riferimento a queste problematiche, *il paragrafo 6.5 "Opere di sostegno" prevede che venga verificata la sicurezza del terreno ove vengano realizzati "muri*, per i quali la funzione di sostegno è affidata al peso proprio del muro e a quello del terreno direttamente agente su di esso (ad esempio muri a gravità, muri a mensola, muri a contrafforti)", quali le pareti di una piscina.

Nella verifica sotto azioni sismiche "la sicurezza delle opere di sostegno deve essere garantita prima, durante e dopo il terremoto di progetto" (Par. 7.11.6.1) e, sempre secondo la norma, "le indagini geotecniche devono avere estensione tale da consentire la caratterizzazione dei terreni che interagiscono direttamente con l'opera e di quelli che determinano la risposta sismica locale".

Diventa quindi *imprescindibile la presenza di una relazione geologica per la caratterizzazione del terreno* presente sul sito di intervento, oltre che per la valutazione di fenomeni macroscopici sui volumi di terreno interessati in caso di interventi particolari (come per esempio le piscine realizzate su versanti).

OBBLIGO DI VALUTARE LE AZIONI SISMICHE SULLE STRUTTURE

Le nuove NTC 2018, così come le precedenti NTC 2008, prevedono (par. 7.11.6.1) che "in presenza di acqua libera contro la parete esterna dell'opera, si deve tenere conto dell'effetto idrodinamico indotto dal sisma, valutando le escursioni (positiva e negativa) della pressione dell'acqua rispetto a quella idrostatica".

Non è più quindi prescindibile lo svolgimento di verifiche sismiche anche per pareti e fondazioni di piscine.

Se le norme regionali dovessero prevedere qualche deroga a questa verifica è importante ricordare che *il fatto che non si ritenga obbligatoria una verifica non significa che la stessa non*

La verifica sotto azioni sismiche delle piscine non è più prescindibile, in nessuna zona sismica e in nessun caso, così come previsto dalle NTC 2018

debba essere fatta. In tema di costruzioni infatti *lo Stato ha supremazia legislativa rispetto alle Regioni*, a cui è delegato solo di regolamentare i metodi di deposito ed esame delle pratiche sismiche e null'altro.

Per la modellazione delle azioni sismiche derivanti dalle spinte da liquidi e l'azione sulle costruzioni è possibile riferirsi agli Eurocodici, come previsto dal par. 1.1:

Circa le indicazioni applicative per l'ottenimento delle prescritte prestazioni, per quanto non espressamente specificato nel presente documento, ci si può riferire a normative di comprovata validità e ad altri documenti tecnici elencati nel Cap. 12. In particolare quelle fornite dagli Eurocodici con le relative Appendici Nazionali costituiscono indicazioni di comprovata validità e forniscono il sistematico supporto applicativo delle presenti norme.

POSSIBILITÀ DI RIDURRE LE AZIONI SISMICHE SULLE STRUTTURE

La verifica sotto azioni sismiche delle piscine non è più prescindibile, in nessuna zona sismica e in nessun caso, così come previsto dalle NTC 2018.

Le pareti delle piscine vengono solitamente progettate e realizzate nel rispetto dei criteri previsti per le strutture "non dissipative", così da garantire una maggior velocità di esecuzione e realizzazione.

Questo comportava, con le precedenti NTC 2008, una sollecitazione sismica di progetto maggiore. Infatti il precedente par. 7.3.1 prescriveva

Quando si utilizza l'analisi lineare per sistemi non dissipativi, come avviene per gli stati limite di esercizio, gli effetti delle azioni sismiche sono calcolati, quale che sia la modellazione per esse utilizzata, riferendosi allo spettro di progetto ottenuto assumendo un fattore di struttura q unitario.

Le nuove NTC 2018 prevedono nella Tab. 7.3.I - Limiti su q e modalità di modellazione dell'azione sismica la possibilità di adottare un valore del fattore di comportamento q fino a 1,5.

Questa nuova formulazione permetterà una riduzione dell'azione sismica gravante sulle pareti della piscina, pur continuando a realizzare una struttura "non dissipativa" (con semplificazione nei dettagli costruttivi e permettendo una maggior velocità di esecuzione in cantiere).

COLLEGAMENTO DIRETTO TRA NCT 2018 E EN 1090

Il paragrafo 4.2. Costruzioni di acciaio prescrive che le NTC 2018 definiscano i *principi e le regole generali per soddisfare i requisiti di sicurezza delle costruzioni con struttura di acciaio*.

Quindi per quanto riguarda le azioni di progetto si dovrà fare riferimento alle NTC.

Per quanto concerne invece i requisiti per l'esecuzione di strutture di acciaio, al fine di assicurare un adeguato livello di resistenza meccanica e stabilità, di efficienza e di durata, vengono esplicitamente richiamate le norme UNI EN 1090-2, "Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 2: Requisiti tecnici per strutture di acciaio". Sebbene le NTC 2018 facciano riferimento alla precedente versione del 2011 della norma UNI EN 1090-2, appare scontato che troveranno ora applicazione le prescrizioni previste dall'ultima edizione del 2018.

Per l'accettazione in cantiere di manufatti metallici (pannelli, rinforzi o elementi di altro tipo) con valenza strutturale, sarà obbligatorio verificare la presenza della marcatura CE degli elementi.

CONCLUSIONI

Si è brevemente evidenziato come non sia cambiato l'impianto generale delle norme tecniche. L'uscita delle NTC 2018 si sta accompagnando, a livello nazionale, alla progressiva entrata in vigore delle varie normative regionali sui depositi delle strutture in zona sismica.

La verifica della completezza e della correttezza della progettazione dell'opera viene eseguita dalle Regioni per mezzo di criteri differenti, ma comunque coerenti con quanto previsto dalla norma nazionale NTC 2018.

