

Oggetto: Parere in merito all'accettabilità di fondazioni di civile abitazione in ambiente X0 (Rif. prot. int. n. 175).

### Il Comitato Tecnico Scientifico

**Vista** la richiesta dell'Unione [REDACTED] acquisita al prot. [REDACTED] di esprimere un parere in merito agli argomenti in oggetto;

**Vista** la relazione predisposta dall'Ing. [REDACTED] che ha istruito la pratica in qualità di componente della SOTeS;

**Sentita** la Struttura Operativa Tecnico Scientifica del CTS (SOTeS);

### Premesso

che la Struttura tecnica competente in materia sismica dell'Unione [REDACTED] con la nota del 31/07/2020 ha chiesto di esprimere un parere in merito al fatto che *"...una fondazione possa essere correttamente individuata in classe X0, ambiente non aggressivo, se ricorrono le seguenti casistiche, dichiarate dal direttore lavori strutturali ed avvalorate dal collaudatore:*

- *fondazioni superficiali a platea di spessore 40cm;*
- *piano di imposta delle fondazioni -0.75m da p.c.;*
- *livello di falda misurato a -0.8m da p.c.;*
- *fondazioni impermeabilizzate nelle superfici esterne sotto i marciapiedi e nelle superfici interne sottopavimentazione;*
- *la superficie di fondazione a diretto contatto con il terreno è sostanzialmente protetta dallo strato di magrone di 10cm;*
- *il terreno di fondazione è rappresentato sostanzialmente dall'area di sedime del fabbricato esistente precedentemente demolito e ricostruito, pertanto non è stato sottoposto né a coltivazione agraria né a sversamenti di agenti chimici e/o fertilizzanti aggressivi.*

Gli elementi principali che emergono dall'istruttoria della documentazione trasmessa possono essere così riassunti:

- All'interno di un progetto di demolizione e ricostruzione di civile abitazione era prevista la realizzazione di una fondazione con utilizzo di calcestruzzo di classe C25/30 in ambiente XC2 con copriferro da progetto pari a 2 cm;
- I controlli di accettazione del materiale calcestruzzo hanno restituito esito negativo ed hanno permesso di individuare un valore di resistenza del calcestruzzo in situ pari a  $R_{ck, is} = 17,05$  MPa;
- La classe di calcestruzzo del materiale gettato in opera non risulta verificare la prescrizione che impone per una classe di esposizione XC2 l'utilizzo di un calcestruzzo di classe minima C25/30 (cfr. UNI EN 206:2016);
- Il Direttore Lavori ed il Collaudatore, circostanziando le condizioni al contorno che caratterizzano la fondazione, propongono una variazione della classe di esposizione della stessa passando da XC2 (corrosione delle armature promossa da carbonatazione) a X0 (nessun rischio di corrosione o attacco) in cui la classe di resistenza minima del calcestruzzo è C12/15 (cfr. UNI EN 206:2016), quest'ultima inferiore alla classe certificata in situ.

### **Richiamato**

Il parere del C.S.LL.PP. prot. n. U.0002978.27-03-2017, acquisito dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli in data 29/03/2017 al prot. n. PG.2017.0215456, avente ad oggetto "Richiesta parere sulle resistenze dei calcestruzzi in opera".

### **Tenuto conto**

di quanto riportato all'interno del parere del C.S.LL.PP. sopra richiamato che enuncia: "Circa la questione se sia ammissibile trovare calcestruzzi di resistenza inferiori 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 al 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 posto 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, [omissis], 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 [omissis] nei confronti di quanto previsto nei 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".

### **Considerato**

che:

- secondo quanto riportato nel parere del C.S.LL.PP., alla mancata accettazione del materiale posto in opera dovrà seguire la verifica di sussistenza dei requisiti di resistenza e capacità dell'elemento sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo;
- le condizioni al contorno così come dichiarate dal Direttore dei Lavori e dal Collaudatore non sono tali da poter direttamente associare al caso in esame la Classe di Esposizione X0 (cfr. UNI-EN 206:2016).

Tutto ciò premesso e considerato, il Comitato Tecnico Scientifico, presieduto dal Prof. Ing. Marco Savoia, all'unanimità dei presenti

### **è del parere**

che:

- qualora il controllo operato sulla struttura adottando il valore di resistenza ridotto per il calcestruzzo, conduca a risultati positivi, non soltanto in termini di resistenza, ma anche in termini di durabilità, allora risulterà corretto accettare una classe di calcestruzzo inferiore ai minimi previsti dalla normativa per Classe di Esposizione XC2;
- il controllo sulla durabilità dell'elemento possa essere condotto in maniera analitica considerando tutte le condizioni al contorno effettivamente presenti e controllando che la profondità della carbonatazione sviluppata nel corso della vita di progetto della struttura sia inferiore al valore del copriferro di progetto in modo da assicurare l'assenza di corrosione delle armature e quindi una riduzione della capacità portante. Utili riferimenti per la verifica analitica della durabilità possono essere tratti da fib bulletin 53 (Structural Concrete Textbook on behavior, design and performance, vol. 3) e fib bulletin 34 (Model Code for Service Life Design).

Il Presidente del Comitato Tecnico Scientifico

(Prof. Ing. Marco Savoia)