

Oggetto: Parere in merito a problematiche e quesiti su aspetti geotecnici nelle pratiche di ricostruzione. (Rif. prot. int. n. 70).

### **Il Comitato Tecnico Scientifico**

Vista la richiesta della Struttura Tecnica del Commissario Delegato (STCD) di esprimere un parere in merito a problematiche e quesiti su aspetti geotecnici nelle pratiche di ricostruzione, il Comitato Tecnico Scientifico, nella seduta del 16 gennaio 2014, ha ritenuto di nominare una sottocommissione specifica costituita dal Prof. Vincenzo Fioravante, dal Prof. Marco Savoia e dal Prof. Tomaso Trombetti;

Visti gli esiti istruttori del Prof. Vincenzo Fioravante, del Prof. Marco Savoia e del Prof. Tomaso Trombetti;

### **Premesso**

La Struttura Tecnica del Commissario Delegato ha trasmesso, al CTS ed al gruppo di esperti di supporto al Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli di cui alla DGR 1372/2013 (di seguito "G.d.L."), alcuni quesiti posti dalla Federazione degli Ordini degli Ingegneri dell'Emilia-Romagna relativi ad aspetti geotecnici e alla Determina del Dirigente n.12418/2012, nelle pratiche di ricostruzione a seguito degli eventi sismici del maggio 2012.

Tali quesiti sono stati discussi nella seduta del 16 gennaio 2014, ove il CTS ha ritenuto di nominare una sottocommissione specifica costituita dal Prof. Vincenzo Fioravante, dal Prof. Marco Savoia e dal Prof. Tomaso Trombetti per l'esame della problematica e di chiedere che gli venga trasmesso il parere del G.d.L..

### **Considerato**

La sottocommissione ha formulato le considerazioni di seguito riportate:

*Il terreno di fondazione (volume di terreno interessato dalle sollecitazioni o dagli spostamenti indotti da un'opera, ovvero volume significativo di terreno le cui deformazioni possono interagire con l'opera), le fondazioni e la struttura in elevazione sono parti che costituiscono un unico sistema, di cui occorre verificare globalmente la sicurezza. Il consolidamento (miglioramento delle caratteristiche strutturali) della sovrastruttura richiede anche la verifica della risposta meccanica di terreno e fondazione e può comportare su di essi la necessità di analoghi interventi di miglioramento. In buon sostanza, è necessario che sia la struttura che il terreno con essa interagente siano progettati/verificati con riferimento alle medesime azioni dinamiche.*

*Per le strutture che hanno subito danni significativi anche non ascrivibili direttamente a manifestati problemi di liquefazione, qualora il progettista dimostrasse che lo scuotimento sismico preso a riferimento per la verifica/progettazione/miglioramento/adeguamento della sovrastruttura, dia origine anche al rischio*

*di liquefazione di uno strato di terreno di spessore significativo, posto ad una profondità tale da interagire con le fondazioni e quindi con la struttura fuori terra, occorrerà intervenire su terreno e/o fondazioni per la riduzione, anche parziale, di tale rischio. In questi casi il contributo è dovuto nella misura già stabilita nei casi di diretto effetto della liquefazione sul danno della struttura.*

*Suggerimenti operativi per la valutazione della risposta locale del terreno e per la valutazione del rischio di liquefazione.*

- 1. Metodi di analisi di risposta sismica locale permettono la determinazione delle azioni sismiche al piano fondazione (accelerogrammi e spettri). I programmi tipo Shake, EERA 1D, Quad4M 2D, basati su analisi in tensioni totali e modello lineare equivalente, non tengono in conto della plasticizzazione del mezzo (quindi in terreni poco resistenti e alti livelli di scuotimento possono sovrastimare la risposta) e dello sviluppo di sovrappressione interstiziali e della loro redistribuzione (softening e liquefazione), tuttavia sono tradizionalmente utilizzati (e supportati da ampia letteratura geotecnica) per valutare la sollecitazione ciclica equivalente indotta dal sisma (CSR cyclic stress ratio) per le verifiche a liquefazione nei casi di opere non critiche. L'utilizzo di questi programmi deve essere basato sulla conoscenza delle proprietà lito-stratigrafiche e meccaniche del terreno fino al bedrock (rigidezza e smorzamento a piccole e medie deformazioni). Nel caso di opere critiche si utilizzano codici di calcolo con modelli non lineari in tensioni efficaci, diffusi commercialmente (esempio FLAC, DYNAFLOW). L'insacco della liquefazione è simulato dal programma che tiene conto dell'incremento delle sovrappressioni interstiziali e della redistribuzione per filtrazione e tiene conto degli effetti della plasticizzazione sulla trasmissione delle onde sismiche in superficie.*
- 2. Verifica del potenziale di liquefazione come confronto tra resistenza e sollecitazione ciclica: la valutazione della resistenza ciclica dei terreni (CRR cyclic resistance ratio) può essere effettuata mediante prove indirette (prove in sito per le quali esistono correlazioni semi-empiriche basate su numerosi case histories) o dirette (prove cicliche di laboratorio su campioni indisturbati o ricostruiti allo stesso indice dei vuoti e stato tensionale efficace del sito).*

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

**è del parere**

che la risposta ai quesiti sia contenuta nelle considerazioni sopra riportate.

Il Coordinatore del Comitato Tecnico Scientifico

(Ing. Vania Passarella)

