



I laboratori di meccanica delle terre e delle rocce

Nello scorso numero di PF abbiamo iniziato il percorso che, a partire dagli anni Trenta, ha portato all'emanazione – e conseguente applicazione – della normativa vigente relativa ai laboratori di analisi. Proseguiamo il nostro viaggio

di Fabio Garbin



E opinione comune che in Italia la geotecnica negli anni passati abbia scontato un certo ritardo culturale che sicuramente ha pesato sulla sua accettazione quale elemento conoscitivo imprescindibile per la corretta progettazione di tutte le opere di ingegneria civile. Anche l'applicazione della Circolare 349/STC, ad esempio, non è stata immediata poiché sono passati circa due anni prima che il DPR 380/2001 stabilisse l'obbligo di rivolgersi per l'esecuzione delle prove geotecniche ai laboratori ufficiali, o ai pari laboratori in concessione.

Scelta obbligata, poiché era necessario far passare un tempo minimo affinché il "sistema" delle concessioni andasse a regime, in modo che un numero consistente di strutture fosse operativo e risultasse in grado di ri-

spondere efficacemente alle richieste derivanti dal mercato.

Tuttavia la mancanza dell'obbligo ha comportato una certa indifferenza dei committenti riguardo alla possibilità di rivolgersi a queste strutture qualificate. Inoltre i laboratori concessionari hanno faticato non poco a mantenere gli standard richiesti dalla Circolare, dovendo competere con laboratori non concessionari che non dovevano sottostare a vincolo alcuno e potevano offrire a prezzi più competitivi apparentemente gli stessi servizi dei laboratori in regime di concessione: infatti tali strutture non concessionarie molto spesso non erano in grado di fornire le medesime garanzie (es. locali adeguati, tarature delle strumentazioni, esecuzione delle prove in regime di qualità, attrezzature a norma CE, eccetera).

Il Decreto del Ministero delle Infra-

strutture e dei Trasporti del 14 settembre 2005, recante "Norme tecniche per le costruzioni" ha colmato questa lacuna.

Al punto 7.2.2 viene stabilito che "le indagini e prove devono essere eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. 6.6.2001 n. 380. I laboratori su indicati faranno parte dell'elenco depositato presso il Servizio tecnico centrale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti."

L'obbligo di rivolgersi a queste strutture, tuttavia, non decorreva dalla pubblicazione del citato decreto; è stata stabilita una fase sperimentale di applicazione delle Norme tecniche consentendo, durante questo periodo, l'uso delle normative previgenti.

Tale fase sperimentale, inizialmente di diciotto mesi, è stata prorogata fino al 31 dicembre 2007.

Dal 5 marzo 2008, con l'entrata in vigore delle Nuove norme tecniche per le costruzioni (DM 14 gennaio 2008), sarà obbligatorio rivolgersi ai Laboratori Ufficiali o ai Laboratori Autorizzati in regime di concessione per l'esecuzione e la certificazione delle analisi geotecniche di laboratorio.

Il Servizio tecnico centrale pubblica sul suo sito www.infrastrutturetrasporti.it l'elenco aggiornato delle strutture che hanno ottenuto la Concessione nei tre settori: a) laboratorio terre, b) laboratorio rocce e c) indagini geognostiche.

Ad oggi sono circa 80 le strutture in regime di Concessione: di queste, circa 20 sono imprese specializzate nell'esecuzione di indagini geognostiche e nel prelievo dei campioni indisturbati, mentre le rimanenti 60 sono laboratori geotecnici.

L'evidente sproporzione di tali numeri suggerisce che all'inizio del 2008 le poche strutture concessionate per l'esecuzione di indagini geognostiche e quindi per il prelievo dei campioni indisturbati non riescano a soddisfare le richieste del mercato.

Pertanto, alla data odierna, il Servizio tecnico centrale sta valutando la possibilità di istituire un periodo transitorio durante il quale sia possibile anche per i laboratori geotecnici effettuare e certificare il prelievo dei campioni indisturbati.

Le Nuove norme tecniche per le costruzioni

Il 5 marzo 2008 entreranno pertanto definitivamente in vigore le nuove "Norme tecniche per le costruzioni".

Il Ministero delle Infrastrutture, ritenendo urgente e necessario un aggiornamento delle precedenti Norme tecniche di cui al DM 14 settembre 2005, ha deciso di approvare le Nuove norme tecniche per le costruzioni.

La Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008, Supplemento Ordinario n. 30, contiene le sopracitate nuove "Norme Tecniche per le Costruzioni" (di cui alle Legge 1086/1971, alla Legge

64/1974, al DPR 380/2001 e alla Legge 186/2004, di conversione del DL 136/2004).

Si tratta del DM 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni" che, di fatto sostituendo il DM 14 settembre 2005, entrerà in vigore dopo trenta giorni di "vacatio legis", ovvero il 5 marzo 2008.

Di contro, insieme al sopracitato DM, non è uscito un ulteriore DM contenente i 22 annessi tecnici nazionali agli Eurocodici, essenziali per rendere applicabili nel nostro paese le prescrizioni ed i metodi di calcolo impiegati negli altri

stati membri della UE. La pubblicazione di tali annessi tecnici è, molto probabilmente, rinviata al nuovo governo. In aggiunta è attesa anche una circolare esplicativa delle Nuove NTC che riguarderà, tra l'altro, anche la disciplina degli edifici esistenti: nei contenuti questa futura circolare dovrebbe ricalcare l'OPCM 3274/03 nota come "antisismica".

Il testo pubblicato in Gazzetta Ufficiale presenta tra l'altro, rispetto al testo uscito nel settembre 2005, un sostanziale ed integrale rinnovamento sui temi normativi della geotecnica; inoltre,



in generale, le nuove NTC fanno propria una filosofia progettuale di tipo prestazionale, le formule adottate risultano allineate con quelle presenti negli Eurocodici e l'antisimica, come sopra evidenziato, è riportata all'interno del Testo Unico.

Dal 5 marzo 2008 l'applicazione della nuova norma sarà obbligatoria per le verifiche e per le nuove progettazioni degli interventi relativi agli edifici reputati di interesse strategico ed alle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità connesse alla protezione civile.

Nel campo dell'edilizia privata dal prossimo 5 marzo 2008 e fino al 30 giugno 2009 scatterà invece un regime transitorio a "triplo binario" previsto dal nuovo art. 20 del decreto milleproroghe DL 248/2007, convertito in legge dal Senato lo scorso febbraio.

In pratica le nuove NTC rimarranno facoltative fino al 30 giugno 2009; fino a tale scadenza di fatto il progettista potrà scegliere - in alternativa tra loro - se applicare:

- le nuove NTC approvate con il DM 14 gennaio 2008;
- le NTC approvate con il DM 14 settembre 2005;
- i DM 20 novembre 1987, 3 dicembre 1987, 11 marzo 1988, 4 maggio 1990, 9 e 16 gennaio 1996.

Il Ministero delle Infrastrutture con apposito decreto ha istituito una commissione consultiva, operativa fino a fine giugno 2009, al fine di monitorare le revisioni generali delle Norme Tecniche. La commissione stessa vedrà la partecipazione delle regioni e degli enti locali, nonché delle associazioni imprenditoriali e degli ordini professionali interessati.

A partire dal 1 luglio 2009 e per qualunque tipo di opera si potrà progettare soltanto utilizzando le nuove Norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 14 gennaio 2008.



Le novità introdotte dalle nuove NTC

Le novità introdotte dal D.M. "Norme Tecniche per le Costruzioni" coinvolgono in modo più impegnativo le varie realtà professionali che lavorano nel settore della geologia e dell'ingegneria civile.

Particolarmente importanti sono l'obbligatoria definizione del modello geologico, della pericolosità e vulnerabilità del sito e della caratterizzazione e modellazione geotecnica. Questa si può ben definire una vera e propria rivoluzione culturale, per cui finora era necessario ricorrere a modifiche anche sostanziali del progetto originario, normalmente con un deciso aumento dei costi complessivi dell'opera.

Le nuove norme stabiliscono che il geologo è responsabile della definizione del modello geologico; lo stesso geologo, sulla base delle più recenti disposizio-

ni di legge, partecipa anche alla definizione del modello geotecnico.

Inoltre le stesse normative modificano gli approcci progettuali finora utilizzati dai progettisti sostituendo il metodo del carico ammissibile con quello dell'equilibrio limite, ovvero utilizzando i coefficienti parziali applicati specificatamente ai singoli parametri (es. peso di volume, angolo di attrito e coesione) al posto del coefficiente unico complessivo. Il differente approccio risulta aspetto di non poco conto nella fase di progettazione geotecnica, in quanto amplifica l'importanza del valore del singolo parametro, potendo condurre ad errori sostanziali nella verifica analitica finale (es. calcoli della capacità portante, della spinta delle terre, della stabilità di pendii e fronti di scavo, eccetera).

È prevedibile quindi un iniziale empassa da parte di quei tecnici o progettisti che erano abituati alla semplice applicazione del coefficiente di sicurezza globale. Questo nel caso delle fondazioni era pari a 2.5 - 3 (D.M. 11.3.1988), e riusciva a coprire con largo margine, nella stragrande maggioranza dei casi, l'imprecisione dei valori dei parametri e dei conseguenti modelli geotecnici applicati. La nuova normativa introduce invece coefficienti di sicurezza parziali, compresi tra 1 e 1.5: ne deriva una concreta possibilità di errore di progettazione qualora non si conosca, con buona precisione, il dato geotecnico rappresentativo del livello geomeccanico in oggetto.

Per maggiore chiarezza si riporta come esempio (Ori e Tranquillo, 2007) il caso reale di calcolo della capacità portante di una fondazione superficiale su terreno sabbioso caratterizzato unicamente con S.P.T. In questa situazione, la resistenza è principalmente fornita dall'angolo di attrito e i fattori di capacità portante sono in relazione esponenziale a tale parametro. Una piccola indeterminazione dell'angolo di attrito si ripercuote pesantemente sul calcolo finale: infatti un'incertezza di $\pm 3^\circ$ rispetto al valore medio può tradursi in

una resistenza variabile anche del 100%, non tollerabile dai nuovi coefficienti parziali.

Le figure geotecniche

Il nuovo approccio merita un accurato approfondimento perché i problemi, ed i possibili rischi professionali, a cui si va incontro nella progettazione geotecnica sono elevati.

A prescindere da qualsiasi disposizio-

ne, normativa o giuridica, la strada da perseguire deve basarsi su una sinergia tra le tre "figure geotecniche": il geologo, l'ingegnere progettista ed il laboratorio geotecnico.

- Il **geologo** ha la funzione principale di programmare, coordinare ed eseguire l'indagine geognostica (perforazioni, campionamenti, piezometri e prove in sito) in modo da definire un valido modello geologico e idrogeologico.

Nei casi di studi preliminari del sito, stabilità dei versanti ed analisi del potenziale di liquefazione, il geologo ha inoltre il compito di definire il profilo geotecnico (indagini in sito ed in laboratorio eseguita sulla situazione tensionale ante-operam).

- Il **progettista** ha il compito di definire le modifiche tensionali indotte dall'opera in progetto, rispetto alla situazione geostatica preesistente, anche in relazione alle singole fasi esecutive (breve termine e lungo termine).

Il progettista dovrà inoltre ipotizzare preliminarmente più di una soluzione tecnica e progettare, possibilmente sulla base dello studio geologico preliminare sopramenzionato, la campagna geognostica. È poco probabile che venga eseguito esaustivamente lo studio geognostico senza la necessaria sinergia tra progettista e geologo, soprattutto nel caso in cui si disponga di un'unica indagine geognostica.

- Il **laboratorio geotecnico**, oggetto di Concessione da parte del Ministero delle Infrastrutture, è la struttura in grado di emettere Certificati Ufficiali relativi a prove su terreni e rocce.

La concertazione preliminare tra laboratorio e progettista sulle diverse prove da eseguire in funzione dei diversi percorsi tensionali è un'ulteriore sinergia che permette di ottenere i parametri geotecnici richiesti, in modo che sia possibile coniugare le evidenze geologiche e geotecniche presenti in sito con le specifiche progettuali. Il laboratorio ha inoltre la responsabilità di fornire tutti quegli indizi che possono dare al geologo ulteriori dati sul grado di disturbo dei campioni analizzati, in modo che il progettista possa assegnare in fase progettuale un differente "peso" ai parametri ottenuti.

È quindi auspicabile che la definizione del modello geotecnico si concretizzi con la stesura di una relazione a firma congiunta del progettista e del geologo, ciascuno per le proprie specifiche competenze e responsabilità.

