

**FEDERAZIONE REGIONALE DEGLI ORDINI DEGLI INGEGNERI DELLE MARCHE
ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE**

**PROPOSTA DI LINEE GUIDA PRELIMINARI RELATIVE ALLA APPLICAZIONE DELLE
D.M. Infrastrutture 14.01.2008 - Norme Tecniche delle Costruzioni
Settore Geologia e Geotecnica**

Con il presente documento si intendono chiarire gli aspetti basilari inerenti l'applicazione del D.M. Infrastrutture 14/01/2008 Norme Tecniche delle Costruzioni e la relativa Circolare n.617 del Consiglio Superiore dei LL.PP del 02/02/2009 (di seguito indicati con NTC) per il settore geologia e geotecnica, al fine di indirizzare i professionisti e gli enti coinvolti. Inoltre con tale documento si vuol fornire maggiore chiarezza e ridurre i margini di soggettività interpretativa per innalzare lo standard della professione, fermo restando quanto disciplinato dalle NTC paragrafo 6.2.2 ultimo capoverso, come di seguito riportato, *"Nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza, che ricadano in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico, la progettazione può essere basata sull'esperienza e sulle conoscenze disponibili, ferma restando la piena responsabilità del progettista su ipotesi e scelte progettuali"*.

1. Le Relazioni tecniche richieste dal DM 14/01/2008

Le nuove NTC e la citata relativa Circolare prevedono fra gli elaborati di progetto le relazioni specialistiche distinte e separate fra cui:

- ☒ Relazione geologica: ***modello geologico – caratterizzazione sismica***;
- ☒ Relazione geotecnica: ***modello geotecnico – caratterizzazione dinamica del terreno***;

Relazione Geologica, redatta ai sensi del p.to 6.2.1 NTC e Circ., che include il modello geologico del terreno e la caratterizzazione sismica, finalizzata alla attribuzione della categoria sismica di suolo;

Relazione Geotecnica, redatta ai sensi del p.to 6.2.2 NTC e Circ sulla base del Progetto strutturale definitivo dell'opera redatto dal progettista.

La prima viene prodotta e presentata all'esame della C.E.C. (commissione edilizia comunale) come parte integrante della richiesta del "permesso a costruire" (SCIA o Permesso di costruire)

La Relazione Geotecnica, come noto, unitamente alla Relazione Geologica fa parte degli elaborati da depositare agli uffici degli Ex- Geni Civile.

Entrambe le relazioni si basano su una campagna di indagini geognostiche finalizzate ad ottenere gli elementi conoscitivi – descrittivi e parametrici – necessari alla redazione del modello geologico e alla caratterizzazione sismica (relazione geologica) e del modello geotecnico e alla caratterizzazione dinamica del terreno (relazione geotecnica).

Tenuto conto di quanto previsto dal par. 6.2.2 delle NTC, tale campagna di indagini, per ragione di tempi e di costi sarebbe preferibile venisse svolta in un'unica fase per opere edilizie normali (classe d'uso I e II punto 2.4.2 delle NTC) di tipo puntuale e localizzato, considerato anche il fatto che la norma non vieta eventuali indagini mirate, svolte preliminarmente alla redazione della Relazione Geotecnica, a seguito, ad esempio, alla ipotesi di una ben precisa soluzione fondale di un'opera su indicazione del progettista strutturale.

In tale ottica è indispensabile una stretta collaborazione delle varie figure professionali coinvolte alla redazione e definizione del progetto nel suo complesso (strutturale architettonico, impiantistico...) fin dalle fasi iniziali.

E' bene precisare che, per quanto attiene i rapporti tra il progettista e gli ulteriori professionisti in qualunque misura chiamati a fornire un contributo (progettuale, specialistico, consulenziale, ...), il carattere prestazionale ed i metodi introdotti dalle nuove norme, impongono di elevare gli standard di qualità avviando una nuova fase di lavoro interdisciplinare al quale deve corrispondere un aumento del coinvolgimento, dell'impegno, delle responsabilità e condivisione delle scelte tra i vari professionisti coinvolti; un processo che seppur complesso e difficoltoso specie per gli interventi di modesta entità, dovrà divenire una prassi consolidata, in breve tempo.

2. Indagini geognostiche ed importanza delle opere

In funzione del tipo di opera e/o dell'entità dell'intervento, nonché della complessità del sistema geologico e dell'interazione terreno-struttura, si dovranno programmare e realizzare specifiche e complete indagini geologiche e geotecniche in sito ed in laboratorio, che devono esaurientemente permettere la definizione del modello geologico e geotecnico (vedi Cap. 4).

Con l'entrata in vigore della nuova normativa sismica è ancor più evidente che il carattere prestazionale imposto nelle procedure di verifica e calcolo, obbliga all'adozione di standard di indagine più elevati per cui non sono più accettabili, rispetto alla stessa norma, gli elaborati geologici e geotecnici che contengono insufficienti e/o incomplete indagini, perché evidentemente non soddisfano il requisito principe che è quello di garantire la massima sicurezza nelle costruzioni; quanto detto da valutare ovviamente sempre in rapporto alla complessità dell'opera in progetto.

Alla luce delle NTC e della migliore pratica professionale in termini sia di sicurezza che di sostenibilità economica, si intende distinguere tipologie progettuali sulle quali prevedere intensità ed incidenze differenziate delle indagini geognostiche.

Questo aspetto è fondamentale e deve essere concertato anche rispetto ai rapporti con gli altri Soggetti che concorrono alla realizzazione dell'opera, in particolare ad una committenza, costretta purtroppo, per vari motivi, ad una eccessiva riduzione dei costi, in modo che i Professionisti non risultino "schiacciati" tra tali istanze economiche e le nuove più stringenti esigenze normative, che comportano comunque una crescente assunzione di responsabilità sia da parte del progettista che del geologo.

L'introduzione delle NTC ha di fatto comportato un aumento dei costi delle indagini relativamente a due aspetti geognostici fondamentali

- la determinazione delle V_{s30} per la classificazione sismica del suolo;
- la definizione di valori *caratteristici* e di *progetto* che tendenzialmente, richiamano ad una più diffusa determinazione *diretta* dei parametri geotecnici mediante analisi di laboratorio.

Come anticipato, le NTC dicono chiaramente che per la definizione della V_{s30} sono da preferirsi specifiche indagini strumentali di tipo geofisico e che l'approccio semplificato, tramite i valori correlati di c_u o del N_{SPT} , è ammissibile solo per lavori di modesta entità.

Nel tentativo di semplificare e chiarire l'applicazione della norma in una casistica davvero ampia, si precisa che con la terminologia "lavori di modesta entità" si intendono le tipologie di opere cosiddette "leggere", di ridotte caratteristiche prestazionali e limitate implicazioni nell'interazione terreno/struttura, ovvero gli interventi poco sensibili ai cedimenti e con fondazioni convenzionali, quali ad esempio:

- A. Le rimesse civili con altezza tale da non poter essere usate o trasformate in vani destinati all'abitazione e non soggette allo stazionamento delle persone;
- B. Gli annessi agricoli di altezza non superiore a 3 m che non siano destinati a zone di lavoro permanenti;
- C. Le serre stagionali aventi struttura metallica e copertura in teli di plastica trasparente;
- D. Le opere di sostegno modeste, comunque con altezza massima ≤ 3.0 m (Opere minori DGR 836 del 25.05.2009);
- E. Rilevati stradali di modesta entità e su terreno pianeggiante comunque con $H \leq 3.00$ m;
- F. Piscine private in aree pianeggianti o sub pianeggianti ed in assenza di falda con $H < 3.00$ m (DGR 836 del 25.05.2009);
- G. Scale esterne limitatamente ad un piano di altezza netta interna < 3.50 m, escludendo quelle di emergenza e/o di edifici pubblici;
- H. Stabilimenti balneari di superficie massima 20mq limitati al piano terra con altezza interna netta $H < 3.50$ m e destinazione tale da non comportare elevati affollamenti;
- I. Strutture amovibili (pergolati, tendoni quando non soggetti ad elevati affollamenti, ecc.);
- J. Interventi di miglioramento e di adeguamento di strutture esistenti a condizioni che non comportino: variazioni di destinazione d'uso, aumento di carico in fondazione superiore al 10% valutato in condizioni statiche, incremento di carico urbanistico;
- K. Realizzazione di piccoli, con riferimento alla tipologia strutturale, impianti fotovoltaici, minieolici;
- L. Piccole cappelle cimiteriali con caratteristiche familiari (tomba di famiglia);
- M. Fondazioni di macchine in capannoni industriali;
- N. Costruzioni in classe I NTC paragrafo 2.4.2;
- O. Costruzioni in classe II NTC paragrafo 2.4.2 con impronta di base $\leq 100 \text{ m}^2$, $h \leq 7,5$ m ;

3 Prime raccomandazioni sulle indagini geognostiche

È opportuno stabilire degli standard minimi per le indagini, in quanto senza queste il Modello Geologico e quello Geotecnico non possono essere ritenuti validi, fermo restando comunque quanto previsto dal paragrafo 6.2.2 delle NTC, ovvero *"è responsabilità del progettista la definizione del piano delle indagini, la caratterizzazione e la modellazione dell'azione geotecnica"*.

Il programma delle indagini deve prevedere i seguenti standards minimi.

3.1 Progetti di modesta entità

Paragrafo 2 punti da A a N

Per tutti i casi ricadenti nell'elenco del paragrafo 2 punti A-N la necessità e il dettaglio delle indagini geotecniche è rimandato alla discrezionalità del progettista.

Paragrafo 2 punto O

Il programma delle indagini deve prevedere i seguenti standards minimi:

- Da 1 a 3 sondaggi diretti (sondaggio meccanico, con rilevazione dei valori di Pocket penetrometro e/o Torvane, prove SPT) o test indiretto (CPT-DPSH, ecc.). La profondità di indagine è stimata sulla base delle NTC e delle raccomandazioni AGI.
- Rilevazione della falda, anche attraverso pozzi esistenti.
- Il test penetrometrico dinamico leggero, fortemente sconsigliato, è ammesso tuttavia in limitati casi solo in presenza di impedimenti all'accesso delle attrezzature di sondaggio e solo in abbinamento ad una indagine geofisica (ReMI, MASW, HVSr vincolato, Tromografo, ecc.).

Le indagini devono essere sempre opportunamente documentate sia nella relazione geologica che in quella geotecnica (documentazione fotografica, planimetria di posizionamento, elaborati delle prove, stratigrafie dei sondaggi, certificati di analisi, ecc.).

Nel caso in cui il sito ricada in zona ben conosciuta dal punto di vista geotecnico le indagini possono essere omesse; la conoscenza del sito deve essere ovviamente comprovata dal progettista sulla base della documentazione esistente.

3.2 Progetti ordinari (non ricadenti nei punti A-O del paragrafo 2)

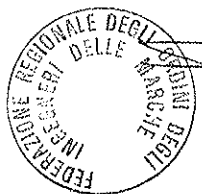
E' sempre opportuno accoppiare ai test indiretti (CPT-DPSH, ecc.), sondaggi diretti a carotaggio continuo (sondaggio meccanico, con rilevazione dei valori di Pocket penetrometro e/o Torvane, prove STP, ecc.), e prove geofisiche.

Il programma delle indagini deve prevedere:

- Il numero di verticali di sondaggio crescerà in proporzione all'area di influenza dell'opera.
- La profondità di indagine è determinata sulla base delle NTC, della relativa Circolare e delle raccomandazioni AGI, con il fine di acquisire informazioni certe su uno spessore significativo come definito dalle norme.
- E' sempre opportuno prima della redazione della Relazione Geotecnica prevedere il prelievo campioni indisturbati per le analisi geotecniche di laboratorio. Il numero di campioni dovrà crescere in relazione al numero ed alla profondità dei sondaggi nonché alla importanza dell'opera.
- Rilevazione della falda, previa predisposizione di piezometri/micropiezometri nei fori di sondaggio, oltre ad eventuali pozzi esistenti.
- E' sempre opportuno determinare direttamente le V_{s30} mediante idonee tecniche di indagine geofisica (ReMI, MASW, Down-hole, HVSR vincolato, Tromografo, ecc.).
- Per il prossimo punto si propongono due possibilità
- Le indagini e le prove devono essere eseguite e certificate, secondo quanto indicato al paragrafo 6.2.2 delle NTC e relativa Circolare applicativa. In subordine, gli elaborati di tutte le prove e test, in sito e di laboratorio, effettuati per la modellazione geotecnica, devono essere vistati dal tecnico progettista delle strutture di fondazione e/o da un tecnico giuridicamente competente in geotecnica.

Le indagini devono essere sempre opportunamente documentate sia nella relazione geologica che in quella geotecnica (documentazione fotografica, planimetria di posizionamento, elaborati delle prove, stratigrafie dei sondaggi, certificati di analisi, ecc.).

Il Presidente della Federazione Regionale
degli Ordini degli Ingegneri delle Marche
Ing. Pasquale Ubaldi



Il Presidente dell'Ordine
dei Geologi delle Marche
Geol. Enrico Gennari

