

**DIRETTIVE PER LA REDAZIONE DELLE RELAZIONI
GEOLOGICHE, GEOTECNICHE E SISMICHE
AI SENSI DELLE NTC, D.M. 14.01.2008, E DELLA
NORMATIVA NAZIONALE E PROVINCIALE COLLEGATA**

DOCUMENTO DI SINTESI

Trento, Bolzano , 08 novembre 2010

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Trento
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bolzano
Ordine dei Geologi della Regione Trentino Alto Adige-Südtirol



1. CONSIDERAZIONI GENERALI

Le presenti linee guida sono redatte dagli Ordini Provinciali degli Ingegneri delle Province Autonome di Trento e Bolzano e dell'Ordine dei Geologi della Regione Trentino Alto Adige-Südtirol al fine di uniformare le relazioni specialistiche geologiche e geotecniche alle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14 gennaio 2008 - e alla Circolare 2 febbraio 2009 n° 617 del C.S.LL.PP.

Le N.T.C. 2008 si applicano indistintamente sia ai progetti pubblici che ai progetti privati poiché esse forniscono i criteri generali di sicurezza.

Devono essere presentate **una relazione geologica e una relazione geotecnica** (§ 6.1.1 e 6.1.2 delle NTC) a supporto di progetti inerenti:

- opere di fondazione,
- opere di sostegno,
- opere in sotterraneo,
- opere e manufatti di materiali sciolti naturali,
- fronti di scavo,
- il miglioramento e rinforzo dei terreni e degli ammassi rocciosi,
- opere finalizzate al consolidamento dei terreni interessanti opere esistenti,
- la stabilità dei pendii,
- discariche controllate di rifiuti e depositi inerti,
- la fattibilità di opere che hanno riflessi su grandi aree (comprendenti: *nuovi insediamenti urbani civili o industriali; ristrutturazione di insediamenti esistenti, reti idriche e fognarie urbane e reti di sottoservizi di qualsiasi tipo; strade, ferrovie ed idrovie; opere marittime e difese costiere; aeroporti; bacini idrici artificiali e sistemi di derivazione da corsi d'acqua; sistemi di impianti per l'estrazione di liquidi o gas dal sottosuolo; bonifiche e sistemazione del territorio; attività estrattive di materiali da costruzione*).



2. ASPETTI APPLICATIVI DELLA NORMATIVA

2.1 Relazioni specialistiche

Le relazioni specialistiche (§ C 10.1, punto 5.1 della Circolare) sono:

1. la relazione geologica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione geologica del sito (§ 6.2.1 delle NTC e § C 6.2.1 della Circolare);
2. la relazione geotecnica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno (§ 6.2.2 delle NTC e § C 6.2.2 della Circolare);
3. la relazione sulla modellazione sismica concernente la "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione (§ 3.2 delle NTC e § C 3.2 della Circolare).

La pericolosità sismica di base e la definizione delle categorie sismiche di sottosuolo (relazione sulla modellazione sismica), in casi in cui non siano previsti specifici studi di risposta sismica locale, potranno essere contenuti all'interno della Relazione Geologica (così come, ad esempio, attualmente previsto dalla "Prima direttiva per l'applicazione del decreto del ministero delle infrastrutture e dei trasporti maggio 2008" della Provincia Autonoma di Trento, dipartimento protezione civile e tutela del territorio e dipartimento lavori pubblici trasporti e reti).



3. FASI PROGETTUALI

Il progetto si articola in tre fasi distinte: preliminare, definitivo ed esecutivo. Nel caso di lavori privati le tre fasi possono eventualmente essere compendiate in una fase unica.

Nel progetto preliminare si valuta la fattibilità tecnica-economica di un'opera comparando diverse scelte progettuali o proponendo un'unica soluzione con eventuali modifiche parziali. L'obiettivo principale in questa fase progettuale è l'individuazione di particolari problematiche che possano influenzare in maniera significativa il costo delle opere.

Nel progetto definitivo si sviluppano gli elaborati grafici descrittivi, nonché i calcoli e le verifiche, ad un livello di definizione tale che nel successivo progetto esecutivo non si abbiano apprezzabili differenze tecniche e di costo (per la Provincia Autonoma di Trento D.L. 12/04/2006, n.163;LP10/09/93 n.26 e ss.mm., per la Provincia Autonoma di Bolzano L.P.6/98 e ss.mm.).

Il progetto esecutivo costituisce l'ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente e in ogni particolare l'intervento da realizzare, nonché i calcoli e i grafici relativi alle opere provvisionali, esclusi i piani operativi di cantiere.



4. CONTENUTI DELLE RELAZIONI SPECIALISTICHE

4.1 Relazione geologica

Sia nel progetto preliminare, sia nel progetto definitivo, sia nel progetto esecutivo, deve essere presente una relazione geologica distinta dalla relazione geotecnica.

La relazione ha finalità e grado di definizione differenziati a seconda della fase progettuale (con riferimento alla normativa nazionale).

La relazione geologica, deve definire, con preciso riferimento al progetto, i lineamenti geomorfologici della zona nonché gli eventuali processi morfologici ed i dissesti in atto o potenziali e la loro tendenza evolutiva, la successione litostratigrafica locale, con la descrizione della natura e della distribuzione spaziale dei litotipi, del loro stato di alterazione e fratturazione e della loro degradabilità; inoltre, deve illustrare i caratteri geostrutturali generali, la geometria e le caratteristiche delle superfici di discontinuità e fornire lo schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea.

La relazione geologica è firmata dal geologo.

1) PROGETTO PRELIMINARE

La relazione geologica preliminare documenta la prefattibilità dell'opera, con indagini geologiche e idrogeologiche preliminari (acquisizione di dati bibliografici disponibili, rilevamenti geologici di inquadramento, eventuali indagini geognostiche preliminari ecc.) e contiene il modello geologico preliminare.

Il piano delle indagini viene redatto sulla base del modello geologico preliminare e del modello geotecnico preliminare, in accordo con il progettista dell'opera e sottoscritto dallo stesso. Lo stesso piano delle indagini dovrà essere riportato sia nella relazione geologica preliminare che nella relazione geotecnica preliminare.

La relazione presenterà la seguente dicitura:

PROGETTO PRELIMINARE PER OMISSIS
RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE
(CONTIENE IL PIANO DELLE INDAGINI)



2) PROGETTO DEFINITIVO

Il documento deve contenere la definizione del livello di pericolosità geologica e il livello del rischio associato in presenza e in assenza delle opere, con indagini e prove finalizzate al problema specifico.

La relazione geologica definitiva contiene il modello geologico di riferimento, nel quale devono essere sottolineate "eventuali incertezze nella ricostruzione geologica che possano risultare significative ai fini dello sviluppo del progetto".

La relazione presenterà la seguente dicitura:

PROGETTO DEFINITIVO PER OMISSIS
RELAZIONE GEOLOGICA
SULLE INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO
(CONTIENE LA RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA)

La relazione nelle conclusioni riporterà la seguente dicitura: **Il presente elaborato è redatto in ottemperanza ai contenuti del D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" e soddisfa i requisiti urbanistici e normativi di rilevanza geologica per cui costituisce documento progettuale idoneo per il rilascio della concessione ad edificare. In corso d'opera si dovrà controllare la rispondenza tra il modello geologico di riferimento assunto in progetto e la situazione effettiva, differendo di conseguenza il modello geotecnico ed il progetto esecutivo, così come previsto dalla normativa di settore.**

3) PROGETTO ESECUTIVO

La relazione geologica del progetto esecutivo fa riferimento a quella del progetto definitivo, contiene eventuali approfondimenti ed integrazioni di indagine se necessari e comunque prevede sempre un capitolo di "verifica di corrispondenza tra le soluzioni progettuali adottate dal progetto esecutivo e le condizioni geologiche di previsione", così come riportate nella relazione a supporto del progetto definitivo.



Ordine degli Ingegneri
della provincia di Trento

Ordine dei Geologi
TRENTINO-ALTO ADIGE



Geologenkammer
TRENTINO-SÜDTIROL



Ordine Ingegneri - Bolzano
Ingenieurkammer - Bozen

La relazione presenterà la seguente dicitura:

PROGETTO ESECUTIVO PER OMISSIS
RELAZIONE GEOLOGICA
SULLE INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO
(CONTIENE LA RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA)

La relazione nelle conclusioni riporterà la seguente dicitura: **Il presente elaborato è redatto in ottemperanza ai contenuti del D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" e costituisce la relazione geologica specialistica del progetto strutturale di cui al capitolo 10.1., C10.1 punto 5.1. In corso d'opera si dovrà controllare la rispondenza tra il modello geologico di riferimento assunto in progetto e la situazione effettiva, differendo di conseguenza il modello geotecnico ed il progetto esecutivo, così come previsto dalla normativa di settore.**

Nel caso di lavori privati le tre fasi possono eventualmente essere compendiate in una fase unica.



4.2 Relazione geotecnica

Sia nel progetto preliminare, sia nel progetto definitivo, sia nel progetto esecutivo, deve essere presente una relazione geotecnica distinta dalla relazione geologica.

La relazione geotecnica è firmata dal progettista dell'opera e dal geotecnico se professionista differente.

La relazione geotecnica deve contenere le scelte progettuali, il programma e i risultati delle indagini, la caratterizzazione e la modellazione geotecnica, unitamente ai calcoli per il dimensionamento geotecnico delle opere e alla descrizione delle fasi e modalità costruttive (§ 6.1.2 delle NTC).

In relazione al grado di approfondimento richiesto dalle singole fasi progettuali, la relazione geotecnica contiene:

- una descrizione dei luoghi e dell'opera;
- le informazioni geologiche rilevanti;
- le caratteristiche dell'opera rilevanti ai fini geotecnici;
- i risultati e l'interpretazione delle indagini e delle misure in sito e in laboratorio;
- l'eventuale analisi della risposta sismica locale;
- la definizione dei modelli geotecnici, compresi quelli sismici, riguardanti: la geometria del suolo e del sottosuolo, la scelta dei modelli di comportamento dei terreni ed i relativi parametri in relazione alle caratteristiche dell'opera;
- i calcoli e le verifiche per la progettazione geotecnica delle opere e degli interventi, e la definizione delle loro modalità esecutive;
- il piano di misure e controlli in corso d'opera.

1) PROGETTO PRELIMINARE

L'obiettivo principale in questa fase progettuale è l'individuazione di particolari problematiche che possano influenzare in maniera significativa la fattibilità tecnica ed economica delle opere.

Il documento deve contenere il richiamo alla relazione geologica preliminare, evidenziando le informazioni geologiche rilevanti per la progettazione geotecnica.



In relazione alla complessità delle opere in progetto e del quadro geologico disponibile, possono essere realizzate indagini geotecniche preliminari in sito ed in laboratorio.

Il piano delle indagini viene redatto sulla base del modello geologico preliminare e del modello geotecnico preliminare, in accordo con il progettista dell'opera e sottoscritto dallo stesso. Lo stesso piano delle indagini dovrà essere riportato sia nella relazione geotecnica preliminare che nella relazione geologica preliminare.

La modellazione geotecnica ha un carattere preliminare ed eventuali calcoli sono eseguiti con procedimenti semplificati.

La relazione presenterà la seguente dicitura:

PROGETTO PRELIMINARE PER OMISSIS
RELAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE
(CONTIENE IL PIANO DELLE INDAGINI)

2) PROGETTO DEFINITIVO

Nella relazione geotecnica del progetto definitivo si sviluppano gli elaborati grafici descrittivi, nonché i calcoli e le verifiche, ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano apprezzabili differenze tecniche e di costo (D.L. 12.04.2006 n. 163). Il documento deve contenere il richiamo alla relazione geologica del progetto definitivo, evidenziando le informazioni geologiche rilevanti per la progettazione geotecnica.

Tutti i contenuti della relazione geotecnica del progetto definitivo vengono sviluppati in dettaglio, tenendo anche conto della possibilità di modificare i modelli geotecnici in relazione alle misure e ai controlli in corso d'opera (metodo osservazionale). In particolare, nella relazione geotecnica del progetto definitivo, sarà necessario sviluppare in modo esaustivo i seguenti punti:

- una descrizione dei luoghi e dell'opera;
- le informazioni geologiche rilevanti;
- le caratteristiche dell'opera;
- i risultati e l'interpretazione delle indagini e delle misure in sito e in laboratorio;
- l'eventuale analisi della risposta sismica locale;



- la definizione dei modelli geotecnici, compresi quelli sismici, riguardanti: la geometria del suolo e del sottosuolo, la scelta dei modelli di comportamento dei terreni ed i relativi parametri in relazione alle caratteristiche dell'opera;
- i calcoli e le verifiche per la progettazione geotecnica definitiva delle opere e degli interventi (scelte e verifiche fondazionali, stabilità dei versanti e dei fronti di scavo, opere di sostegno, sifonamenti, previsioni sugli effetti di abbassamenti di falda, ecc.);
- la definizione delle modalità esecutive delle opere geotecniche e previsione di sviluppo delle opere provvisoriale;
- l'analisi di possibili danni a strutture, infrastrutture o servizi in aree adiacenti e relative prescrizioni;
- la previsione di misure e controlli in corso d'opera.

La relazione presenterà la seguente dicitura:

PROGETTO DEFINITIVO PER OMISSIS
RELAZIONE GEOTECNICA
SULLE INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA
(CONTIENE LE VERIFICHE GEOTECNICHE DEL PROGETTO DEFINITIVO)

La relazione nelle conclusioni riporterà la seguente dicitura:

Il presente elaborato è redatto in ottemperanza ai contenuti del D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", fa riferimento alla relazione geologica del progetto definitivo e costituisce documento progettuale idoneo per il rilascio della concessione ad edificare. La presente relazione geotecnica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno riguarda la fase del progetto definitivo e dovrà essere integrata in fase esecutiva con tutte le previste verifiche della sicurezza e delle prestazioni di cui al capitolo 6.2.3. delle NTC.

3) PROGETTO ESECUTIVO

La relazione geotecnica del progetto esecutivo, redatta in conformità al progetto definitivo, contiene le verifiche della sicurezza e delle prestazioni di cui al punto § 6.2.3. delle NTC 2008 e § C 6.2.3. della Circolare. E' una vera e propria relazione d'opera e costituisce l'ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni.

La relazione geotecnica prende in esame tutte le problematiche affrontate in sede di progettazione esecutiva, compreso il dimensionamento di eventuali opere provvisoriale. Essa



descrive e rappresenta in modo dettagliato le opere geotecniche da realizzare e deve quindi essere sviluppata ad un livello di definizione tale da consentire che ogni intervento o opera geotecnica sia identificabile in forma, tipologia, qualità e dimensione, al fine di redigere il computo metrico.

Saranno inoltre esplicitati i risultati di eventuali approfondimenti di indagine o integrazioni sulla caratterizzazione fisico meccanica delle unità geotecniche individuate.

Nei casi in cui sia previsto il monitoraggio del complesso opera-terreno (§ 6.2.5 delle NTC) la relazione geotecnica del progetto esecutivo deve comprendere anche l'illustrazione del piano di monitoraggio. Il piano di Monitoraggio, con il relativo piano di Controllo, è indispensabile quando si impiega il Metodo Osservazionale per opere e sistemi geotecnici di particolare complessità.

La relazione presenterà la seguente dicitura:

PROGETTO ESECUTIVO PER OMISSIS
RELAZIONE GEOTECNICA
DI VERIFICA DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI

La relazione, qualora non sia redatta ex novo e si integri con la geotecnica del progetto definitivo, in premessa riporterà la seguente dicitura: **“Per la caratterizzazione e modellazione geotecnica del sito si fa esplicito riferimento alla relazione geotecnica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica del progetto definitivo, allegata al progetto esecutivo”.**

La relazione nelle conclusioni riporterà la seguente dicitura:

Il presente elaborato è redatto in ottemperanza ai contenuti del D.M. 14 gennaio 2008 “Nuove norme tecniche per le costruzioni” e costituisce la relazione geotecnica specialistica del progetto strutturale di cui al capitolo 10.1, C10.1 punto 5.1.



Ordine degli Ingegneri
della provincia di Trento

Ordine dei Geologi
TRENTINO-ALTO ADIGE



Geologenkammer
TRENTINO-SÜDTIROL



Ordine Ingegneri - Bolzano
Ingenieurkammer - Bozen

5. CONCLUSIONI

Alla luce di quanto esposto nel presente documento, risulta evidente che una progettazione corretta e responsabile non può prescindere dal contributo sinergico del progettista dell'opera, dello strutturista, del geologo e del geotecnico. E' opportuno tenere presente che a fondamento delle N.T.C. 2008 vi è il cosiddetto **criterio prestazionale**. Questo processo presuppone, quindi, uno sviluppo progettuale che vede, fin dalle prime fasi, un lavoro congiunto dei diversi professionisti coinvolti. Nel presente documento sono individuati i contenuti che la Commissione ritiene debbano essere presenti nelle varie relazioni specialistiche previste dalle N.T.C. 2008 e dalla relativa Circolare, per i diversi gradi di progettazione.

L'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Trento
L'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bolzano
L'Ordine dei Geologi della Regione Trentino Alto Adige-Südtirol

LA COMMISSIONE