

Documento redatto dai rappresentanti della Federazione Regionale degli Ordini degli Ingegneri della Toscana e dai rappresentanti dell'Ordine dei Geologi della Toscana partecipanti al Gruppo di Lavoro sulle Tematiche Geotecniche promosso dalla REGIONE TOSCANA.

CONTENUTI ELABORATI TECNICI E COMPETENZE NELL'AMBITO DELLE PRATICHE PORTOS 2.0

PREMESSA

Il presente documento riassume in sintesi le determinazioni a cui è giunto il Gruppo di Lavoro relativamente alla definizione dei contenuti degli elaborati tecnici da allegare ad una pratica di deposito/autorizzazione sismica sul portale PORTOS della Regione Toscana e quali siano le rispettive figure professionali competenti nella redazione degli stessi, ai sensi della normativa vigente.

Si precisa che le determinazioni che seguono, costituiscono l'interpretazione del Gruppo di Lavoro basata sull'attenta lettura dei documenti legislativi e normativi vigenti ad oggi, di possibile riferimento per progettisti e professionisti che intervengono nella redazione di una pratica sismica, senza alcun valore vincolante per gli stessi, rimanendo nella discrezionalità del singolo professionista l'interpretazione autentica di ogni aspetto sia in termini di contenuto che di competenza.

DOCUMENTO

Nella prima parte (1) del documento si analizzano nel dettaglio gli elaborati connessi alla modellazione geologica, geotecnica e sismica, riportando indicazioni generali riguardanti gli argomenti in essi contenuti. Successivamente (2) e (3) l'attenzione si sposta sulla definizione dei profili di competenza e responsabilità in ambito geologico, sismico e geotecnico delle varie Figure professionali coinvolte in una pratica di deposito/autorizzazione ai fini sismici presso gli Uffici del Genio Civile della Regione Toscana, e sulla corretta collocazione delle verifiche geotecniche.

Nell'ultima sezione (4) si passano in rassegna alcuni casi particolari per i quali si applicano i criteri generali definiti nella prima parte. La rassegna non può essere esaustiva e al contempo **non definisce i contenuti minimi** delle varie relazioni.

1. Elaborati connessi alla modellazione geologica, geotecnica e sismica

Per quanto riguarda gli elaborati di riferimento, sono stati presi in considerazione i seguenti:

A05 Relazione geologica di esclusiva competenza e responsabilità del Geologo

A06 Relazione geotecnica di competenza del Geologo o dell'Ingegnere Civile Ambientale (operanti come redattori di relazione specialistica). La relazione può essere alternativamente redatta direttamente dal Progettista strutturale, nel caso in cui la sua qualifica professionale lo consenta. Nel caso in cui la relazione non sia prodotta autonomamente dal Progettista in prima persona, oltre alla firma del Geologo o Ingegnere Civile Ambientale incaricato, essa deve necessariamente essere firmata per assunzione di responsabilità dal Progettista strutturale.

A07 Relazione sulle fondazioni di esclusiva competenza del Progettista strutturale. Per alcuni tipi di opere essa può non essere presente (e.g. nel caso di diaframmi o altri tipi di opere di sostegno). Viene pertanto assimilata a A08 ai fini del tema discusso.

A08 Relazione di calcolo di esclusiva competenza del Progettista strutturale.

A15 Relazione sismica* (e non “Modellazione sismica”) di competenza del Geologo o Ingegnere Civile Ambientale. Al pari della Relazione Geotecnica (A06) essa può essere redatta direttamente dal Progettista strutturale, nel caso in cui la sua qualifica professionale lo consenta. Nel caso in cui la relazione non sia prodotta autonomamente dal Progettista in prima persona, oltre alla firma del Geologo o Ingegnere incaricato, essa deve necessariamente essere firmata per assunzione di responsabilità dal Progettista strutturale.

*NB. Si specifica che in questo elaborato è contenuto il modello sismico (comprensivo della caratterizzazione dei parametri dinamici dei terreni) e lo studio di risposta sismica locale (in forma semplificata o rigorosa). Le considerazioni sulla pericolosità sismica di base, la storia sismica del sito, la successione sismostratigrafica e in generale la ricostruzione del modello sismico in grande scala, sono di competenza e responsabilità del Geologo, e devono pertanto obbligatoriamente essere inserite in Relazione Geologica A05.

A16 Relazione sulle indagini in sito geognostiche e geofisiche (sondaggi, prove penetrometriche, geofisiche etc.); deve essere rilasciata dalla società/ditta incaricata dell'esecuzione delle indagini. Tale relazione contiene i dati grezzi delle indagini eseguite, e potrà includere delle interpretazioni (e.g. nel caso dei risultati di indagini geofisiche) effettuate da Figure professionali competenti all'interno della ditta incaricata. Le risultanze delle prove possono essere inserite in questo documento, ma devono comunque essere elaborate e inserite nella Relazione geologica (A05), geotecnica (A06) o sismica (A15) a seconda delle finalità. Ad esempio, l'elaborazione di un profilo di velocità delle onde di taglio può aiutare a ricostruire la posizione del bedrock ai fini sismici (A05), oltre che permettere di definire le caratteristiche dinamiche dei depositi attraversati (A15).

Per completezza e chiarezza la Commissione propone di aggiungere i seguenti elaborati, nei casi in cui risulti necessario allegarli alla pratica di deposito/autorizzazione:

A17 Certificati delle prove geotecniche di laboratorio a firma del Direttore del Laboratorio (Geologo o Ingegnere). Anche in questo caso i certificati delle prove devono essere inseriti in questo documento e l'interpretazione dei risultati è inserita nella Relazione geologica (A05), geotecnica (A06) o sismica (A15) a seconda delle finalità. Ad esempio, i risultati di una prova edometrica possono aiutare ad attribuire un deposito ad un determinato periodo geologico attraverso la stima del rapporto di sovraconsolidazione (A05), e al contempo permettere la caratterizzazione dei parametri meccanici (A06) dello strato in cui è stato prelevato il campione.

A18 Relazione sui monitoraggi (inclinometrici, piezometrici etc.). Viene rilasciata dalla società/ditta incaricata dell'esecuzione degli stessi e i risultati sono interpretati e inclusi in diversi elaborati a seconda delle finalità del monitoraggio stesso (monitoraggio geotecnico, strutturale, etc.).

2. Competenza della redazione e Responsabilità dei contenuti della relazione geotecnica

Il tema fondamentale che deve essere contenuto all'interno della Relazione geotecnica è la

definizione del modello geotecnico (che deve essere congruente con il modello geologico ma dal quale può differire in relazione al volume significativo in gioco) e dei parametri meccanici e idraulici dei vari livelli di terreno rilevanti, quelli cioè interessati direttamente o indirettamente dal progetto. Dato che la definizione dei “parametri caratteristici” del terreno prevede che essi varino in funzione degli stati limite considerati, è evidente che in sede di Relazione Geotecnica debbano essere contenuti diversi set di parametri, in funzione dei calcoli eseguiti. Da qui la necessità che il documento venga redatto da un Ingegnere Civile Ambientale o un Geologo che operi in collaborazione con il Progettista strutturale, se non dal Progettista stesso, se competente.

Dall'analisi delle varie norme ad oggi vigenti è infatti emerso che la Relazione geotecnica (A06) e la Relazione sismica (A15) che da essa di fatto discende, costituiscono un ambito di concorrenza tra le competenze dell'Ingegnere e del Geologo. Tali documenti possono essere pertanto redatti indifferentemente da una o dall'altra Figura professionale, ma è richiesta la firma per assunzione di responsabilità da parte del Progettista strutturale, ai sensi delle Norme Tecniche 2008 e delle più recenti Norme 2018, ma ancor prima in forza del sovraordinato DPR 21/12/1999 n° 455, art.15 comma 10 che prescrive: *tutti gli elaborati devono essere sottoscritti dal progettista o dai progettisti responsabili degli stessi, nonché dal progettista responsabile (coordinatore) dell'integrazione fra le varie prestazioni specialistiche*. Evidentemente, nel caso in cui il Progettista sia incaricato di produrre la Relazione geotecnica e ne abbia le competenze, sarà sufficiente la sua firma (in questo caso per competenza e responsabilità).

Riguardo al delicato aspetto della definizione delle competenze e delle responsabilità, la Commissione ha interpretato le norme vigenti concludendo che, come indicato nel paragrafo precedente, è plausibile che una Figura professionale debba avere la responsabilità dei contenuti di un elaborato, pur non essendone l'autore, a maggior ragione nei casi in cui non ne ha la competenza. Si pensi ad esempio alla responsabilità della scelta delle indagini facenti parte di una campagna geognostica, che, ai sensi del DM2018, è a piena responsabilità del Progettista strutturale, qualsiasi sia la sua qualifica e competenza.

Gli esempi che sono riportati al termine del presente documento hanno, tra gli altri, anche lo scopo di chiarire come si rapportano tra di loro la firma per competenza, e la firma per responsabilità.

3. Collocazione delle verifiche geotecniche

Tutti i risultati delle verifiche dei vari stati limite geotecnici, così come di quelli idraulici e strutturali, devono necessariamente essere riportati nella Relazione di calcolo A08, in quanto essi costituiscono i risultati dalle calcolazioni effettuate. Nel caso di progetti che prevedono la realizzazione di fondazioni, le verifiche attinenti possono essere inserite nella Relazione sulle fondazioni A07. Questa considerazione trova conferma della sua legittimità nel fatto che la maggior parte delle verifiche agli stati limite geotecnici non può prescindere dalla conoscenza di dati di input stabiliti dal Progettista strutturale, come ad esempio la distribuzione dei carichi provenienti dalla sovrastruttura, le dimensioni geometriche degli elementi strutturali o ancora le caratteristiche meccaniche dei materiali.

Si riconosce la facoltà di includere in Relazione geotecnica A06 i risultati di alcune verifiche geotecniche svolte a discrezione dell'Autore dell'elaborato, premesso che egli abbia raccolto i dati di input necessari dal Progettista, o su richiesta del Progettista stesso. Esempio piuttosto frequente di verifica presente in sede di Relazione geotecnica è lo studio della stabilità di uno

scavo non interessato da opere, così come altri casi in cui la dipendenza del calcolo geotecnico da informazioni di tipo strutturale è generalmente (ma non sempre!) piuttosto limitata. In tutti questi frangenti, sarà responsabilità del Progettista strutturale verificare l'attendibilità dei calcoli effettuati ed eventualmente riportarne un estratto nella Relazione di calcolo A08.

4. Casistica esaminata, collocazione delle tematiche, profili di competenza e responsabilità

Partendo dalle considerazioni appena enunciate, sono state passate in rassegna le situazioni sottoposte alla Commissione dagli Uffici Tecnici del Genio Civile della Regione Toscana. Nell'individuare la collocazione dei temi proposti e dei profili di competenza e responsabilità è stato possibile confermare quanto segue:

Contenuto	Collocazione	Competenza	Responsabilità
Capacità portante delle fondazioni superficiali e profonde (condizioni statiche e dinamiche); * Vedi considerazione 3	A07/A08 *Alternativamente A06 una volta noti dimensioni e carichi dal Progettista strutturale	A07/A08 Progettista A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	Progettista
Cedimenti delle fondazioni; * Vedi considerazione 3	A07/A08 *Alternativamente A06 una volta noti dimensioni e carichi dal Progettista strutturale	A07/A08 Progettista A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	Progettista
Influenza degli scavi su fondazioni esistenti; * Vedi considerazione 3	A08 *Alternativamente A06 purché in possesso dei dati geometrici e di carico della fondazione esistente	A08 Progettista A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	Progettista
Verifica dei fronti di scavo (breve e lungo termine); * Vedi considerazione 3	A08 *A06	A08 Progettista A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	Progettista

Verifiche geotecniche di opere di sostegno (qualsiasi tipo, calcestruzzo, terre rinforzate, gabbionate etc); * Vedi considerazione 3	A08 A06*	A08 Progettista A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	Progettista
Contenuto	Collocazione	Competenza	Responsabilità
Progetto e verifiche strutturali di opere di sostegno (qualsiasi tipo, calcestruzzo, terre rinforzate, gabbionate etc);	A08	A08 Progettista	Progettista
Verifiche geotecniche di un pendio naturale in assenza di opere * Vedi considerazione 3	A05 A06* A08	A05 Geologo A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo A08 Progettista	A05 Geologo A06, A08 Progettista
Verifiche geotecniche sugli ammassi rocciosi e le discontinuità	A08 Se in presenza di opere strutturali A08 oppure A06* in assenza di opere strutturali	A08 Progettista A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	Progettista
Relazione sismica (Approccio semplificato Vs30 o approccio rigoroso RSL)	A15	A15 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	Progettista
Verifiche UPL (sottospinta idraulica) * Vedi considerazione 3	A08 *Alternativamente A06 purché in possesso dei dati geometrici e di carico della fondazione	A08 Progettista A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	Progettista
Verifica nei confronti della liquefazione * Vedi considerazione 3	A08 o A06* per liquefazione statica A08 o A15* per liquefazione dinamica	A08 Progettista A06, A15 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	Progettista
Definizione Vs30 e/o Vs equivalente e attribuzione categoria di sottosuolo (in caso di	A15	A15 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	Progettista

approccio semplificato)			
Definizione dei parametri geotecnici caratteristici	A06	A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	Progettista
Contenuto	Collocazione	Competenza	Responsabilità
Scelta dei parametri geotecnici di progetto in funzione dello stato limite analizzato	A08	A08 Progettista	Progettista
Classificazione dell'ammasso roccioso e delle discontinuità;	A05	A05 Geologo	Geologo
Interpretazione dei dati derivanti da monitoraggi tra opera e terreno/roccia;	A seconda del tipo di monitoraggio, l'interpretazione dei risultati può essere inserita in A05, A06 o A08	A05 Geologo A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo A08 Progettista	A05 Geologo A06, A08, A15 Progettista
Scelta del tipo di fondazione superficiale e profonda.	A07/A08 A06 può contenere indicazioni nel caso in cui in essa si trovino le verifiche che dimostrano l'idoneità o meno della scelta progettuale	A07/A08 Progettista A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	Progettista
Interazione terreno struttura (trattata con metodi numerici rigorosi oppure attraverso metodi basati su reazione di sottofondo lineare o non lineare)	A07/A08 i risultati dello studio di interazione A06 la definizione dei parametri (e.g. rigidezza molle per modello alla Winkler)	A07/A08 Progettista A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	Progettista
Esecuzione delle prospezioni sismiche del sottosuolo (Rifrazione, riflessione, Masw; Hvsr; ecc.)	La ditta esecutrice indagini geofisiche produce al termine dell'incarico il documento A16	Ditta esecutrice delle indagini, secondo le indicazioni di legge	Progettista

Interpretazione dei dati delle prospezioni sismiche del sottosuolo (Rifrazione, riflessione, Masw; Hvsr; ecc.)	A05 per quanto riguarda la ricostruzione del modello geologico A06 per il modello geotecnico A15 per il modello sismico	A05 Geologo A06 e A15 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	A05 Geologo A06, A15 Progettista
Contenuto	Collocazione	Competenza	Responsabilità
Definizione delle condizioni drenate e non drenate. Non può prescindere dalle scelte progettuali (es. fondazione su pali in c.a. oppure su colonne in pietrisco)	A08 A06 nel caso in cui sia evidente a priori quale condizione di drenaggio governa il progetto	A08 Progettista A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	Progettista
Condizioni di falda idrica	A05	Geologo	Geologo
Definizione del volume geotecnico significativo Non può prescindere dalle scelte progettuali (es. dimensioni della fondazione)	A06	A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	Progettista
Classe di indagine 36/R	È legata al volume e alla destinazione d'uso dell'opera		
Magnitudo attesa per l'esclusione della verifica alla liquefazione	Nelle NTC2018 essa non è più motivo di esclusione della verifica		
Esecuzione delle prove di laboratorio (in laboratori autorizzati).	A17 i dati certificati ottenuti dalle prove	A17 Direttore del laboratorio	Progettista
Interpretazione dei dati e parametri derivanti dalle analisi dei laboratori autorizzati.	A05 per quanto riguarda la ricostruzione del modello geologico A06 per il modello geotecnico A15 per il modello sismico	A05 Geologo A06 e A15 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	A05 Geologo A06, A15 Progettista

Certificazione dei laboratori autorizzati di cui al DPR 380/2001.	Ministero delle Infrastrutture		
Esecuzione delle prove in situ (carotaggi, prove penetrometriche, indagini in foro e in pozzetto, etc) Prelievi di campioni indisturbati.	La ditta esecutrice indagini geognostiche in situ produce al termine dell'incarico il documento A16	Ditta esecutrice delle indagini, secondo le indicazioni di legge	Progettista
Contenuto	Collocazione	Competenza	Responsabilità
Interpretazione delle prove suddette (sia direttamente in situ che dei dati da bibliografia), dei dati derivanti da sondaggi geognostici a carotaggio e a distruzione, di altre eventuali prove geotecniche effettuate in sito con i mezzi di cui sopra (SPT, pressimetro, prove permeabilità, ecc.) o con metodologie simili (Dilatometro piatto, ecc.).	A05 per quanto riguarda la ricostruzione del modello geologico A06 per il modello geotecnico A15 per il modello sismico	A05 Geologo A06 e A15 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	A05 Geologo A06, A15 Progettista
Interpretazione dei dati raccolti in sito sui terreni (es. Pocket penetrometer, vane test, livello acqua, granulometria, ecc.)	A05 per quanto riguarda la ricostruzione del modello geologico A06 per il modello geotecnico A15 per il modello sismico	A05 Geologo A06 e A15 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	A05 Geologo A06, A15 Progettista
Valutazioni sulle prescrizioni contenute negli strumenti della pianificazione territoriale e negli atti del governo del territorio con riferimento alle pericolosità geologiche ed alla fattibilità degli interventi.	A05	Geologo	Geologo
Significatività (distanza e litologia) tra le indagini geotecniche e geofisiche da bibliografia e l'intervento in oggetto.	A05	Geologo	Geologo

Numero minimo e distanza di verticali di esplorazione in base al tipo di opera e alla stratificazione (uniforme, media e caotica). Non può comunque prescindere dalle scelte progettuali (in quanto dipende anche dal volume significativo)	A06	A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	Progettista
Contenuto	Collocazione	Competenza	Responsabilità
Ricostruzione dei caratteri idrogeologici della zona per la determinazione della posizione della falda acquifera più cautelativa da assumere nei calcoli.	A06 contiene il posizionamento da assumere nei calcoli A05 contiene l'escursione (da cui discende la scelta progettuale)	A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo A05 Geologo	A06 Progettista A05 Geologo
Valutazione della presenza o meno di fenomeni di subsidenza in grado di avere effetti negativi sui manufatti in progetto.	A05 per quanto riguarda la bibliografia dell'area, A06 per lo studio di dettaglio degli effetti A08 se i manufatti necessitano di verifiche strutturali rispetto ai cedimenti attesi	A05 Geologo A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo A08 Progettista	A05 Geologo A06, A08 Progettista
Determinazione delle sezioni geotecniche rappresentative e di sintesi.	A06	A06 Ingegnere Civile Ambientale o Geologo	Progettista

Il Tavolo Tecnico Ingegneri e Geologi – Gruppo di Lavoro Commissione Geotecnica
REGIONE TOSCANA

Pistoia, 12.04.2018

Documento firmato digitalmente dai Membri del Gruppo di Lavoro

**Federazione Regionale degli Ordini
degli Ingegneri della Toscana**

Ordine dei Geologi della Toscana

Dott. Ing. Carlo Chioni
Dott. Ing. Paolo De Santi
Dott. Ing. Lorenzo Leoni
Dott. Ing. Stefano Renzi

Dott. Geol. Pietro Barsanti
Dott. Geol. Gaddo Mannori