

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

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.

Membri del Gruppo di Lavoro

Federazione Regionale degli Ordini degli Ingegneri della Toscana

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

Ordine dei Geologi della Toscana

Geol. Pietro Barsanti
Geol. Gaddo Mannori

Rappresentanti dei Laboratori geotecnici

Geol. Piero Focardi
Geol. Gianni Gambetta

Componenti Regione Toscana Settore Sismica

Ing. Francesca Cavalotto
Geol. Roberto Ballati
Geol. Paolo Cortopassi

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

Sono state passate in rassegna le situazioni sottoposte alla Commissione dagli Uffici Tecnici del Genio Civile della Regione Toscana. Nella scheda seguente sono individuate le collocazioni all'interno degli elaborati di PORTOS, dei vari contenuti presi in esame.

Si evidenzia come i contenuti selezionati, non siano da considerarsi esaustivi delle problematiche tecniche presenti nella redazione di un progetto e al contempo **non definiscono gli argomenti minimi** delle varie relazioni.

Elaborato	Contenuto
A05	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
	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
	Significatività (distanza e litologia) tra le indagini geotecniche e geofisiche da bibliografia e l'intervento in oggetto
	Condizioni di falda idrica
	Ricostruzione dei caratteri idrogeologici della zona per la determinazione della <u>escursione</u> della falda acquifera più cautelativa da assumere nei calcoli
	Classificazione dell'ammasso roccioso e delle discontinuità
A05/A06	Verifiche geotecniche di un pendio naturale in assenza di opere
	Valutazione della presenza o meno di fenomeni di subsidenza in grado di avere effetti negativi sui manufatti in progetto
	Interpretazione dei dati derivanti da monitoraggi tra opera e terreno/roccia
A05/A06/A15	Interpretazione dei dati delle prospezioni sismiche del sottosuolo (Rifrazione, riflessione, Masw; Hvsr; etc.)
	Interpretazione dei dati e parametri derivanti dalle analisi dei laboratori autorizzati
	Interpretazione delle prove (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, pressiometro, prove permeabilità, ecc.) o con metodologie simili (Dilatometro piatto, etc.)
	Interpretazione dei dati raccolti in sito sui terreni (es. Pocket penetrometer, vane test, livello acqua, granulometria, ecc.)
A06	Definizione dei parametri geotecnici caratteristici
	Definizione del volume geotecnico significativo. Non può prescindere dalle scelte progettuali (es. dimensioni della fondazione)
	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)
	Ricostruzione dei caratteri idrogeologici della zona per la determinazione della <u>posizione</u> della falda acquifera da assumere nei calcoli
	Determinazione delle sezioni geotecniche rappresentative e di sintesi
	Verifiche geotecniche sugli ammassi rocciosi e le discontinuità, in <u>assenza</u> di opere strutturali

Elaborato	Contenuto
A06*/A07/A08	Scelta del tipo di fondazione superficiale e profonda
	Capacità portante delle fondazioni superficiali e profonde (condizioni statiche e dinamiche)
	Cedimenti delle fondazioni
	Interazione terreno struttura (trattata con metodi numerici rigorosi oppure attraverso metodi basati su reazione di sottofondo lineare o non lineare)
A06*/A08	Influenza degli scavi su fondazioni esistenti
	Verifica dei fronti di scavo (breve e lungo termine)
	Verifiche geotecniche di opere di sostegno (qualsiasi tipo, calcestruzzo, terre rinforzate, gabbionate etc.)
	Definizione delle condizioni drenate e non drenate
	Verifica nei confronti della liquefazione (statica)
	Verifiche UPL (sottospinta idraulica)
A08	Scelta dei parametri geotecnici di progetto in funzione dello stato limite analizzato
	Progetto e verifiche strutturali di opere di sostegno (qualsiasi tipo, calcestruzzo, terre rinforzate, gabbionate etc.)
	Interpretazione dei dati derivanti da monitoraggi tra opera e terreno/roccia
	Verifiche geotecniche sugli ammassi rocciosi e le discontinuità, in <u>presenza</u> di opere strutturali
	Verifica nei confronti della liquefazione (dinamica)
A15	Definizione Vs30 e/o Vs equivalente e attribuzione categoria di sottosuolo (in caso di approccio semplificato)
	Relazione sismica (Approccio semplificato Vs30 o approccio rigoroso RSL)
A16	Esecuzione delle prospezioni sismiche del sottosuolo (Rifrazione, riflessione, Masw; Hvsr; etc.)
	Esecuzione delle prove in situ (carotaggi, prove penetrometriche, indagini in foro e in pozzetto, etc). Prelievi di campioni indisturbati
A17	Esecuzione delle prove di laboratorio (in laboratori autorizzati)

A06* = 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.

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.

Di seguito si riporta lo schema finale; su ogni riga sono visualizzati gli elaborati analizzati da questo gruppo di lavoro e le figure professionali in merito alla competenza e alla responsabilità.

Note aggiuntive, aiutano a specificare meglio il singolo elaborato. Per le specifiche della Relazione geotecnica, si rimanda a quanto appena descritto al presente paragrafo 2.

Elaborato	Competenza	Responsabilità	Nota
A05 – Relazione geologica	Geologo	Geologo	<u>Esclusiva competenza e responsabilità del Geologo</u>
A06 – Relazione geotecnica	Geologo o Ingegnere Civile ambientale	Progettista strutturale	

Elaborato	Competenza	Responsabilità	Nota
A07 – Relazione sulle fondazioni	Progettista strutturale	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).
A08 – Relazione di Calcolo	Progettista strutturale	Progettista strutturale	<u>Esclusiva competenza e responsabilità del Progettista strutturale.</u> Questo elaborato contiene tutti i risultati delle verifiche dei vari stati limite geotecnici, così come di quelli idraulici e strutturali. 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.
A15 – Relazione sismica (ex Modellazione sismica)	Geologo o Ingegnere Civile ambientale	Progettista strutturale	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 <u>obbligatoriamente</u> essere inserite in Relazione Geologica A05.
A16 – Relazione sulle indagini geognostiche e geofisiche	Società/Ditta incaricata	Progettista strutturale	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).

Elaborato	Competenza	Responsabilità	Nota
A17 – Certificati delle prove geotecniche di laboratorio	Direttore di laboratorio (geologo o ingegnere)	Progettista strutturale	<u>Elaborato proposto dalla Commissione.</u> 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	Società/Ditta incaricata	Progettista strutturale	<u>Elaborato proposto dalla Commissione.</u> I risultati sono interpretati e inclusi in diversi elaborati a seconda delle finalità del monitoraggio stesso (monitoraggio geotecnico, strutturale, etc.).

Massa, 27/04/2018

Il coordinatore del Gruppo di Lavoro Geotecnica
geol. Paolo Cortopassi