

Consiglio dell'Ordine dei Geologi  
del Friuli Venezia Giulia

# Raccomandazioni metodologiche per la redazione della relazione geologica ai sensi delle NTC 2018



Aprile 2021

# PREMESSA

Il Consiglio dell'Ordine dei Geologi della Regione Friuli Venezia Giulia, come risultato della collaborazione con il Consiglio dell'Ordine dei Geologi del Veneto e del Trentino-Alto Adige nell'ambito del Tavolo Tecnico Interregionale, ha predisposto le seguenti RACCOMANDAZIONI METODOLOGICHE con la finalità di fornire uno strumento sintetico dei contenuti previsti dalla normativa tecnica cogente (NTC 2018).

Tale documento vuole essere un contributo al miglioramento qualitativo e quantitativo delle prestazioni specialistiche offerte dal professionista Geologo, così come previsto dal Codice Deontologico.

Ai sensi dell'art. 1 del Codice, infatti, "la professione del geologo è di preminente interesse pubblico e generale e deve essere eseguita nel rispetto della normativa tecnica vigente (...), il geologo si riconosce nei principi costituzionali di salvaguardia della salute e dell'ambiente ed opera per la tutela e salvaguardia dell'integrità geologica del territorio, anche con azione di prevenzione e mitigazione dei rischi di dissesto, siano essi naturali o indotti da intervento antropico" e che, ai sensi dell'art. 7, il geologo è tenuto al (...) decoro del professionista che consiste essenzialmente in:

- compostezza ed esaustività della prestazione professionale;
- capacità di assunzione di responsabilità;
- promozione della professione;
- rifiuto di compensi non adeguati al livello della prestazione.

Si raccomanda agli iscritti di attenersi, nella propria attività professionale, alle indicazioni contenute al fine di non incorrere in possibili violazioni del Codice Deontologico, sanzionabili secondo Legge.

# APPLICAZIONI E UTILITÀ

Le presenti RACCOMANDAZIONI NTC 2018 fanno riferimento a quanto riportato nelle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 e Circolare n. 7/C.S.LL.PP., 21 gennaio 2019, *Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni"*.

La relazione geologica rientra tra gli elaborati specialistici essenziali che debbono costituire parte integrante di ogni livello della progettazione, in virtù dei vigenti artt. 19, 26 e 35 del D.P.R. 207/2010.

Al capitolo C10.1 della Circolare sopra indicata sono elencate le Relazioni Specialistiche riportate di seguito:

- 1) Relazione geologica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione geologica del sito (§ 6.2.1 NTC, C6.2.1)
- 2) Relazione geotecnica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno (§ 6.2.2 NTC, C6.2.2)
- 3) Relazione sulla modellazione sismica concernente la "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione (§ 3.2 NTC, C3.2, § 7.11)

La Relazione Geologica è richiesta per la progettazione di nuove opere ed interventi che interagiscono col terreno (§ 6.1.1 NTC) e per la progettazione di interventi in edifici esistenti qualora si preveda l'inserimento di nuovi elementi che richiedano apposite fondazioni, che dovranno essere verificate ai sensi dei capitoli 6 e 7 così come richiesto per le nuove costruzioni (§ 8.4 NTC).

# NORMATIVA

L'art. 3 (*si veda Allegato*) della Legge 3 febbraio 1963, n° 112, alle lettere a) e b), stabilisce che formano oggetto della professione di geologo, oltre a tutte le indagini geologiche indicate nelle successive lettere del medesimo articolo:

- l'esecuzione di rilevamenti e studi geologici, anche attinenti al catasto minerario, fotogeologia, cartografia geologica;
- la rilevazione e le consulenze geologiche che riguardano il suolo e il sottosuolo ai fini delle opere concernenti dighe, strade, gallerie, acquedotti, ponti, canali, aeroporti, cimiteri, porti, ferrovie, edifici.

Il D.P.R. 5 giugno 2001, n° 328, nel riepilogare le competenze riconosciute negli anni dalla legge al geologo, all'art. 41 (*si veda Allegato*), lettera c), ribadisce che formano oggetto dell'attività professionale del geologo, oltre alle altre attività ivi indicate e connesse alla geologia:

- le indagini e consulenze geologiche ai fini della relazione geologica per le opere di ingegneria civile mediante la costruzione del modello geologico-tecnico;
- la programmazione e progettazione degli interventi geologici e la direzione dei lavori relativi, finalizzati alla redazione della relazione geologica.

La giurisprudenza e gli atti di indirizzo tecnico, in applicazione delle disposizioni di legge e regolamenti di cui sopra, hanno da sempre riconosciuto che le consulenze, le relazioni, gli studi e le indagini di natura e carattere geologico sono di competenza esclusiva del geologo (cfr. Consiglio di Stato, parere n. 2118/2011; Consiglio di Stato, sentenza n. 5909/2008; Consiglio di Stato, sentenza n. 701/1995; Consiglio di Stato, Ad. Plen., parere n. 154/1994; Cons. Stato, parere n. 164/1992; T.A.R. Umbria, sentenza n. 142/1994; A.N.A.C., delibera n. 711/2016; A.N.A.C., delibera n. 583/2016; A.V.C.P., determinazione n. 3/2002; A.V.C.P., Determinazione n. 19/2000; Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Ad. Gen., parere n. 138/1993).

## La relazione geologica è parte integrante del progetto

(§ 6.2.1 D.M. 17/01/2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni)

Inoltre, ai sensi dell'art. 31, comma 8, del D.Lgs. 50/2016 Codice degli Appalti, l'affidatario della progettazione, in esecuzione di un contratto di appalto pubblico, non può avvalersi, neppure in via indiretta, del subappalto per la redazione della relazione geologica. Concetto ripreso nelle Linee Guida n.1 (approvate dall'A.N.A.C.) di attuazione del decreto legislativo 50/2016, recanti "Indirizzi generali sull'affidamento dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria", in cui è ribadita la necessità di garantire l'indispensabile presenza diretta del geologo nella struttura di progettazione e di evitare, così, subappalti anche indiretti della relazione geologica, oltre che l'esigenza di rendere chiara la responsabilità che ricade in capo a tale progettista specialista.

Le succitate linee guida rimarcano come la presenza del geologo in una procedura ad evidenza pubblica relativa all'affidamento di servizi di progettazione può avvenire come componente di una associazione temporanea di professionisti, associato di una associazione tra professionisti quale socio/amministratore/direttore tecnico di una società di professionisti o di ingegneria che detenga con queste ultime un rapporto stabile di natura autonoma, subordinata o parasubordinata, quale dipendente oppure quale consulente con contratto di collaborazione coordinata e continuativa su base annua, iscritto all'albo professionale e munito di partita IVA, che abbia fatturato nei confronti del soggetto offerente una quota superiore al cinquanta per cento del proprio fatturato annuo, risultante dall'ultima dichiarazione IVA, nei casi indicati dal D.M. 2 dicembre 2016, n. 263.

La relazione geologica “comprende, sulla base di specifici rilievi ed indagini, la identificazione delle formazioni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici, della struttura del sottosuolo e dei caratteri fisici degli ammassi, definisce il modello geologico del sottosuolo (...)” (§ 6.2.1 NTC 2018).

Deve quindi illustrare e caratterizzare gli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici nonché i conseguenti livelli delle pericolosità geologiche (§ 6.2.1 NTC 2018).

# CAMPO DI APPLICAZIONE

La circolare è applicabile a opere ed interventi che interagiscono con il terreno, ai sensi del § 6.1.1 del D.M. 17/01/2018, quali:

- pendii naturali;
- opere di fondazione;
- opere di sostegno;
- opere in sotterraneo;
- opere e manufatti di materiali sciolti naturali o di provenienza diversa;
- fronti di scavo;
- consolidamento geotecnico di opere esistenti;
- miglioramento e rinforzo dei terreni e degli ammassi rocciosi;
- discariche, colmate, cave;
- fattibilità di opere su grandi aree;
- miglioramenti fondiari, sistemazioni agronomiche;
- ancoraggi.

# STRUTTURA

La relazione è organizzata secondo un indice per contenuti che dovranno essere sviluppati in base alla problematica affrontata.

## PREMESSA

- Committente;
- Esatta denominazione del progetto/piano;
- Identificazione del progetto di riferimento;
- Fase progettuale in esame;
- Caratteristiche essenziali dell'intervento di progetto e/o del piano;
- Finalità e metodologia di studio;
- Inquadramento normativo europeo, nazionale e regionale vigente e standard tecnici di riferimento.

## INQUADRAMENTO TERRITORIALE

- Localizzazione geografica dell'area di studio, con riferimento a Regione, Provincia e Comune e limiti naturali;
- Inquadramento geografico dell'area realizzato su cartografia ufficiale nazionale e/o regionale, restituita a scala idonea (scala  $\leq 1:10000$ );
- Localizzazione dell'opera su base topografica di dettaglio (CTRN restituita alla scala 1:5.000 o maggiore) con esatta indicazione dei riferimenti cartografici;
- Indicazione delle coordinate geografiche e piane rappresentative dell'ubicazione dell'intervento nel sistema di riferimento adottato dalla Regione Friuli Venezia Giulia (rispettivamente RDN2008/EPG6706 e RDN2008/TM33-EPG6708).

Per un inquadramento geografico più esaustivo si possono utilizzare anche ortofoto aeree, immagini satellitari, mappe catastali, cartine stradali, ecc.

## ELEMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

- Analisi aggiornata dei vincoli territoriali e ambientali incidenti sull'area di interesse riferiti agli elaborati della Pianificazione urbanistica vigente, regionale e comunale<sup>1</sup>;
- Analisi aggiornata della pericolosità geologica, idraulica e da valanga (PAI, PAIR, IFFI, ecc.) del territorio in esame indicando specificatamente il grado di pericolosità<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> per ogni vincolo presente sul territorio in cui incide l'opera, vengono riportate le norme edilizie e di pianificazione che lo regolano e i limiti imposti da questi vincoli; inserire anche il riferimento alla data di approvazione della pianificazione riportata.

<sup>2</sup> le varie carte tematiche e le relative legende vanno riportate in stralcio alla relazione o allegate ad essa, inserendo sempre la localizzazione dell'intervento in progetto; inserire anche il riferimento alla data di approvazione della pianificazione riportata.

## STUDIO GEOLOGICO

### MODELLAZIONE GEOLOGICA (§ 6.2; § 6.2.1)

#### CONTESTO GEOLOGICO SINTETICO DI AREA ESTESA

L'approfondimento va effettuato sulla specificità del contesto geologico entro il quale si inserisce l'area in esame, deve essere finalizzato al successivo sviluppo di dettaglio e per individuare il piano dei rilievi e indagini necessari, deve essere adeguatamente sviluppato in aree collinari e montuose (assetto strutturale), affrontando i seguenti temi specifici:

- Geologia;
- Geomorfologia;
- Idrogeologia.

#### CONTESTO GEOLOGICO DI DETTAGLIO, CON PRECISO RIFERIMENTO AL PROGETTO

- Geomorfologia, idrologia ed idrogeologia di area ristretta: è raccomandato l'accertamento diretto della profondità della falda. Si ricorda che per ottenere profondità attendibili del livello di falda la misura deve essere effettuata entro il foro di sondaggio, con saggio esplorativo e non dell'eventuale prova penetrometrica.
- Indagini geologiche e prove:

Piano delle indagini sulle terre o sugli ammassi rocciosi, in funzione degli obiettivi di progetto. I criteri di indagine devono essere definiti in relazione al tipo e alla complessità dell'opera, al contesto geologico, all'ambito geomorfologico, al contesto generale e ai terreni di fondazione da indagare.

Con attenzione a quanto indicato ai punti precedenti, va stabilita la profondità di indagine che dovrà essere estesa al volume significativo: quindi sarà necessario programmare una tipologia di indagine adeguata alla configurazione lito-stratigrafica ipotizzata, tale da garantire il raggiungimento di idonea profondità (figura 1). Si richiama l'attenzione sul fatto che esistono diversi volumi significativi, ad esempio quello geotecnico, geomorfologico, sismico e idrogeologico, e che la loro estensione non è definibile con degli standard ma deve essere valutata attentamente sito per sito.

RAPPORTO FRA LA LARGHEZZA E LUNGHEZZA DELLA FONDAZIONE B:L	CARICO APPLICATO ALLA FONDAZIONE AL NETTO DELLA TENSIONE GEOSTATICA [kN/m <sup>2</sup> ]	LARGHEZZA DELLA FONDAZIONE [m]									
		1	2	3	4	5	6	8	10	15	20
		LUNGHEZZA DEI SONDAGGI AL DI SOTTO DELLA QUOTA DI IMPOSTA DELLA FONDAZIONE [m]									
1:1	40	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	7,0	8,0	8,0
	60	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	7,0	7,0	9,0	10,0
	80	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	7,0	8,0	10,0	11,0
	100	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	7,0	8,0	9,0	11,0	13,0
	200	5,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	15,0	18,0
	300	5,0	5,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	14,0	18,0	21,0
1:2 a 1:3	40	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	7,0	8,0	9,0
	60	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0
	80	5,0	5,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	13,0
	100	5,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	13,0	15,0
	200	5,0	6,0	8,0	9,0	10,0	11,0	13,0	15,0	18,0	22,0
	300	5,0	7,0	10,0	11,0	13,0	14,0	16,0	18,0	22,0	27,0
1:4 a 1:∞	40	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	7,0	7,0	8,0	9,0
	60	5,0	5,0	5,0	5,0	7,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0
	80	5,0	5,0	6,0	7,0	7,0	8,0	9,0	10,0	12,0	13,0
	100	5,0	6,0	7,0	8,0	8,0	9,0	10,0	11,0	14,0	15,0
	200	6,0	8,0	9,0	11,0	12,0	13,0	15,0	17,0	20,0	23,0
	300	7,0	9,0	10,0	13,0	15,0	16,0	18,0	20,0	25,0	30,0

Figura 1. Criterio indicativo per la profondità di indagine in funzione delle dimensioni della fondazione e della pressione applicata, per casi semplici.

Descrizione delle indagini, citazione degli Standard di riferimento delle varie prove, ubicazione planimetrica delle indagini inserite su tavola di progetto e su topografia di dettaglio, non tralasciando l'altimetria dei punti di indagine rispetto a uno zero di riferimento.

Documentazione fotografica di dettaglio dei punti indagine. In caso di sondaggio allegare anche la documentazione fotografica delle cassette catalogatrici.

In caso di utilizzo esclusivo di indagini preesistenti, concesso dalla norma solo in ambito di modellazione geotecnica e per interventi di modesta rilevanza che ricadano in zone conosciute dal punto di vista geotecnico, motivare la scelta, documentare le prove, ubicarle in planimetria, citare le fonti rispettando la proprietà di chi le ha prodotte e valutarne il grado di attendibilità.

- Sintesi dei risultati analitici:

Sintesi delle analisi condotte con valutazione sulla attendibilità dei risultati e delle eventuali difficoltà e/o criticità incontrate.

Eventuali considerazioni aggiuntive (stabilità dei versanti, criticità locali, ecc.)

- Criticità locali:

Definizione degli elementi geologici e/o geomorfologici di pericolosità/criticità locale.

- Modello Geologico di Sintesi:

Ricostruzione geologica dell'area nelle tre dimensioni del volume caratteristico e utile per la modellazione geotecnica.

Esposizione ed interpretazione dei risultati con una o più sezioni litotecniche di progetto.

## MODELLAZIONE SISMICA (§ 3.2; § 7.11)

### VALUTAZIONI DI PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Pericolosità Sismica di base (§ 3.2) e Sismicità storica dell'area.

### CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI AI FINI SISMICI (§ 7.11.2)

Particolare attenzione si dovrà apporre nella scelta delle indagini che porteranno alla caratterizzazione dei terreni ai fini sismici. I rilievi, le indagini geognostiche e geofisiche dovranno mettere in condizione il professionista di costruire un modello sismostratigrafico e morfologico adeguato e quindi di poter scegliere l'approccio di calcolo della Risposta Sismica Locale (RSL) più idoneo. In particolare, tale scelta si opererà a seguito di analisi sia stratigrafiche, sia geologiche/ geomorfologiche, sia topografiche e infine strumentali.

#### Approccio semplificato (§ 3.2.2; § 7.11.3.2; § 7.11.3.3)

- Categoria di sottosuolo e amplificazione stratigrafica;
- Categoria topografica e amplificazione topografica;
- Spettro di risposta elastico.

Oppure

#### Approccio mediante Studi di RSL (§ C 7.11.3.1.1; § C 7.11.3.1.2)

- Modelli numerici;
- Accelerazione massima attesa al suolo;
- Spettro di risposta elastico.

Le indagini finalizzate alla ricostruzione stratigrafica, unitamente al rilevamento geologico, permettono di stabilire se ci si ritrova in un contesto di strati piano-paralleli ed omogenei lateralmente.

La situazione topografica è anch'essa molto importante ai fini della RSL.

Infine anche dal punto di vista strumentale (es. misure geofisiche) è possibile discriminare tra una situazione da approccio semplificato o da approccio rigoroso: anche semplici misure speditive possono indicarci se esistono forti contrasti di impedenza e se, soprattutto, la frequenza caratteristica di un determinato sito corrisponde con il periodo di massima amplificazione dato dagli spettri di risposta derivanti dagli approcci semplificati. Nel caso non vi sia questa corrispondenza si è certamente all'interno di un caso complesso da trattare con approcci rigorosi.

L'approccio mediante Studi di Risposta Sismica Locale prevede:

- Definizione degli elementi geologici e geomorfologici di pericolosità sismica locale:

È di esclusiva competenza del geologo la definizione degli elementi geologici e geomorfologici che possono determinare una amplificazione sismica ovvero che possono ricadere in ambiti suscettibili di instabilità e l'analisi degli eventuali effetti cosismici locali.

- Valutazione dell'effetto di risposta sismica locale (RSL) per effetti stratigrafici (colonne stratigrafiche) e/o morfologici (sezioni stratigrafiche) (§ 3.2.2):

Una volta individuati gli elementi di cui al paragrafo precedente, è necessario che il professionista predisponga adeguati modelli stratigrafici e morfologici esaustivi: i modelli di cui sopra sono alla base della scelta che dovrà essere effettuata relativamente all'approccio da intraprendere (semplificato, risposta sismica locale 1D, risposta sismica locale 2D).

- Determinazione dell'approccio più idoneo ai fini della definizione dell'azione sismica derivante dalla valutazione dell'effetto di risposta sismica locale (RSL) (§ C 7.11.3.1.2.3):

Nel caso in cui si ricada in un ambito definibile con una Categoria di sottosuolo chiaramente riconducibile alla tab. 3.2.II del § 3.2.2., il professionista, previa analisi dei risultati degli studi e delle indagini specifiche, indicherà la categoria di sottosuolo come da approccio semplificato. Nel caso in cui non si rientri nei casi "semplificati", si procederà all'analisi 2D o 1D, a seconda dell'assetto litostratigrafico riscontrato.

- Valutazione dell'effetto di risposta sismica locale (RSL) per effetti stratigrafici (colonne stratigrafiche) e/o morfologici (sezioni stratigrafiche) (§ 3.2.2).
- Determinazione dell'approccio più idoneo ai fini della definizione dell'azione sismica derivante dalla valutazione dell'effetto di risposta sismica locale (RSL) (§ C 7.11.3.1.2.3).

## STABILITÀ NEI CONFRONTI DELLA LIQUEFAZIONE

La verifica numerica o l'evidenziazione dei motivi per i quali è giustificata l'omessa verifica (§ 7.11.3.4) deve essere sempre inserita.

## MODELLAZIONE GEOTECNICA

Sulla scorta del modello geologico realizzato, dovrà essere identificato un modello geotecnico che sintetizzi in maniera organica le caratteristiche fisico-meccaniche del sito in esame, in funzione delle verifiche da eseguire e delle interazioni opera - terreno.

La finalità è quella di definire un modello geotecnico rappresentativo delle caratteristiche fisico - meccaniche dei terreni derivanti dalla ricostruzione dell'assetto litostratigrafico (Modello Geologico Locale) per la formulazione dei valori caratteristici dei parametri geotecnici dei terreni e delle pressioni neutre.

A tal proposito, il geologo deve interpretare adeguatamente le prove e le indagini realizzate per la definizione del Modello Geologico Locale (sondaggi a carotaggio continuo con prove in foro, prove geotecniche di laboratorio, prove penetrometriche statiche e/o dinamiche, rilievi geomeccanici, ecc.), per restituire i parametri necessari ad eseguire le verifiche geotecniche.

Infatti, il Modello Geotecnico definisce uno schema rappresentativo del volume significativo di terreno, suddiviso per unità litotecniche omogenee che devono essere caratterizzate opportunamente in relazione allo specifico problema; il volume significativo, variabile a seconda del problema geotecnico da affrontare, deriva da quanto ricostruito nella relazione geologica, come precedentemente esposto.

La scelta dei parametri geotecnici dovrà essere eseguita sulla scorta delle indicazioni delle NTC 2018: il valore caratteristico di un parametro geotecnico deve derivare da una stima ragionata e cautelativa del valore del parametro stesso, per ogni stato limite considerato.

In sintesi, nella modellazione geotecnica devono essere trattati gli argomenti di seguito elencati:

- descrizione delle prove eseguite e delle indagini utilizzate per la modellazione geotecnica;
- interpretazione delle indagini geotecniche e/o geomeccaniche eseguite con analisi dei risultati;
- determinazione delle proprietà geotecniche e/o geomeccaniche per i diversi litotipi e per le diverse unità omogenee;
- definizione del Modello Geotecnico Locale in riferimento al volume significativo interagente con l'opera da realizzare o con il problema geotecnico da affrontare.

## CONCLUSIONI

Nel capitolo conclusivo deve essere espresso un giudizio sulla compatibilità e fattibilità dell'opera/piano/intervento con il contesto naturale ospitante. E' necessario, pertanto, richiamare gli elementi di pericolosità naturale presenti nell'area di progetto ed enumerare gli elementi di criticità distinti per tipologia (criticità litologica, geomorfologica, idrogeologica, ambientale, antropica, ecc.).

**La sintesi dovrà contenere indicazioni circa il livello di vulnerabilità ammissibile per l'opera a seconda della classe d'uso (§2.4.2 NTC 2018) e in relazione con il contesto naturale descritto e con la vita nominale dell'opera stessa (§2.4.1 NTC 2018).**

Il Professionista dovrà provvedere a schematizzare la fattibilità geologica.

Conseguentemente descriverà tutte le tecniche di mitigazione che potranno avere carattere cautelativo o prescrittivo in relazione con la loro importanza.

In accordo con gli altri Progettisti vanno definite, infine, eventuali successive fasi di approfondimento (anche in corso d'opera), nonché la tipologia e la durata nel tempo delle campagne di monitoraggio connesse con la costruzione e l'esercizio dell'opera.

Le conclusioni dovranno contenere la sintesi del modello geologico e la valutazione delle pericolosità geologiche naturali e indotte; sarà opportuno riportare l'analisi delle seguenti problematiche:

- litologiche (terreni scadenti, liquefacibilità, eteropie laterali nella zona di intervento, terreni rigonfiabili etc.); geomorfologiche (rischio di innesco di movimenti gravitativi senza adeguate strutture di sostegno, possibili movimenti regressivi legati ad aree incisione torrentizia, aree poste alla base di versanti in dilavamento etc);
- idrogeologiche (escursioni della falda, falde sospese, falde stagionali, etc);
- ambientali connesse all'intervento e possibili interventi di mitigazione o approfondimento.

Le conclusioni dovranno infine contenere eventuali raccomandazioni e/o prescrizioni per il progetto e per la D.L.

## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Vanno indicate con rigore tutte le fonti di dati edite e inedite utilizzate per la redazione della relazione, comprensive del nome dell'Autore e dell'anno di pubblicazione/realizzazione. Inoltre, vanno indicate le norme, gli strumenti pianificatori, la cartografia e quant'altro consultato in fase di redazione degli elaborati.

## TAVOLE

- Corografie a varie scale (Tavoletta IGM, Ortofoto, CTR/N, ecc.);
- Estratto catastale;
- Stralci cartografie dei vincoli (PRGC, PAI, PAIR, IFFI, ecc.);
- Carta Geologica e Geomorfologica di dettaglio ed eventuale Carta Idrogeologica;
- Planimetria di progetto (in cui è rappresentata l'opera/intervento in progetto a scala adeguata) con ubicazione delle indagini;
- Una o più sezioni Geologiche e Litotecniche di progetto (Modello geologico) in cui sia rappresentata, almeno in via schematica, l'opera o l'intervento in progetto.

## ALLEGATI

- Report delle indagini geognostiche in situ e/o geomeccaniche, con restituzione dei dati e documentazione fotografica;
- Report delle indagini geofisiche;
- Prove geotecniche e analisi di laboratorio (con relativi certificati di prova);
- Eventuali dati di monitoraggio;
- Documentazione fotografica dell'area di studio.

## FIRMA E CONSEGNA DEGLI ELABORATI

Gli elaborati (Relazioni, Elaborati Tecnici, ecc.) dovranno riportare:

NOME – COGNOME

n° di ISCRIZIONE ALL'ALBO (preferibilmente tramite utilizzo del timbro)

FIRMA (autografa o digitale a seconda del committente)

In merito alla validità giuridica di copie informatiche di documenti analogici, si ricorda che vale quanto previsto dall'art. 22 del Codice dell'Amministrazione Digitale (*si veda Allegato*).

# ALLEGATO

## Art. 3 della Legge 3 febbraio 1963, n° 112

Formano oggetto dell'attività professionale del geologo:

- a) l'esecuzione di rilevamento e studi geologici anche attinenti al catasto minerario, fotogeologia, cartografia geologica;
- b) le rilevazioni e le consulenze geologiche che riguardano il suolo e il sottosuolo ai fini delle opere concernenti dighe, strade, gallerie, acquedotti, ponti canali, aeroporti, cimiteri, porti, ferrovie, edifici;
- c) indagini geologiche relative alla geomorfologia applicata come sistemazione dei versanti vallivi, frane valanghe sistemazioni costiere, erosioni del suolo;
- d) le indagini geologiche relative alle acque superficiali e sotterranee;
- e) le indagini geologiche relative alla prescrizione e alla ricerca dei giacimenti minerali, ivi compresi i giacimenti di idrocarburi e di acque minerali e ciò anche in sottofondo marino;
- f) le indagini geologiche relative ai materiali naturali da costruzione ed alla loro estrazione;
- g) le indagini geologiche anche nel campo agrario;
- h) le indagini geologiche connesse con l'arte militare ed altre affini;
- i) le ricerche di carattere paleontologico, petrografico, mineralogico relative ai commi precedenti.

L'elencazione, di cui al presente articolo, non limita l'esercizio di ogni altra attività professionale consentita ai geologi iscritti all'albo, né pregiudica quanto può formare oggetto dell'attività di altre categorie di professionisti, a norma di leggi e di regolamenti.

## Art 41 del D.P.R. 5 giugno 2001, n° 328

1. Formano oggetto dell'attività professionale degli iscritti nella sezione A, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 1, comma 2, restando immutate le riserve e attribuzioni già stabilite dalla vigente normativa, oltre alle attività indicate nel comma 2, in particolare le attività implicanti assunzioni di responsabilità di programmazione e di progettazione degli interventi geologici e di coordinamento tecnico-gestionale, nonché le competenze in materia di analisi, gestione, sintesi ed elaborazione dei dati relativi alle seguenti attività, anche mediante l'uso di metodologie innovative o sperimentali:
  - a) il rilevamento e la elaborazione di cartografie geologiche, tematiche, specialistiche e derivate, il telerilevamento, con particolare riferimento alle problematiche geologiche e ambientali, anche rappresentate a mezzo "Geographic Information System" (GIS);
  - b) l'individuazione e la valutazione delle pericolosità geologiche e ambientali; l'analisi, prevenzione e mitigazione dei rischi geologici e ambientali con relativa redazione degli strumenti cartografici specifici, la programmazione e progettazione degli interventi geologici strutturali e non strutturali, compreso l'eventuale relativo coordinamento di strutture tecnico gestionali;
  - c) le indagini geognostiche e l'esplorazione del sottosuolo anche con metodi geofisici; le indagini e consulenze geologiche ai fini della relazione geologica per le opere di ingegneria civile mediante la costruzione del modello geologico-tecnico; la programmazione e progettazione degli interventi geologici e la direzione dei lavori relativi, finalizzati alla redazione della relazione geologica;
  - d) il reperimento, la valutazione e gestione delle georisorse, comprese quelle idriche, e dei geomateriali d'interesse industriale e commerciale compresa la relativa programmazione, progettazione e direzione dei lavori; l'analisi, la gestione e il recupero dei siti estrattivi dimessi;
  - e) le indagini e la relazione geotecnica;
  - f) la valutazione e prevenzione del degrado dei beni culturali ed ambientali per gli aspetti geologici, e le attività geologiche relative alla loro conservazione;

- g) la geologia applicata alla pianificazione per la valutazione e per la riduzione dei rischi geoambientali compreso quello sismico, con le relative procedure di qualificazione e valutazione; l'analisi e la modellazione dei sistemi relativi ai processi geoambientali e la costruzione degli strumenti geologici per la pianificazione territoriale e urbanistica ambientale delle georisorse e le relative misure di salvaguardia, nonché per la tutela, la gestione e il recupero delle risorse ambientali; la gestione dei predetti strumenti di pianificazione, programmazione e progettazione degli interventi geologici e il coordinamento di strutture tecnico-gestionali;
  - h) gli studi d'impatto ambientali per la Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) e per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) limitatamente agli aspetti geologici;
  - i) i rilievi geodetici, topografici, oceanografici ed atmosferici, ivi compresi i rilievi ed i parametri meteorologici caratterizzanti e la dinamica dei litorali; il Telerilevamento e i Sistemi Informativi Territoriali (SIT);
  - l) le analisi, la caratterizzazione fisicomeccanica e la certificazione dei materiali geologici;
  - m) le indagini geopedologiche e le relative elaborazioni finalizzate a valutazioni di uso del territorio;
  - n) le analisi geologiche, idrogeologiche, geochemiche delle componenti ambientali relative alla esposizione e vulnerabilità a fattori inquinanti e ai rischi conseguenti; l'individuazione e la definizione degli interventi di mitigazione dei rischi;
  - o) il coordinamento della sicurezza nei cantieri temporanei e mobili limitatamente agli aspetti geologici;
  - p) la funzione di Direttore responsabile in tutte le attività estrattive a cielo aperto, in sotterraneo, in mare;
  - q) le indagini e ricerche paleontologiche, petrografiche, mineralogiche, sedimentologiche, geopedologiche, geotecniche e geochemiche;
  - r) la funzione di Direttore e Garante di laboratori geotecnici;
  - s) le attività di ricerca.
2. Formano oggetto dell'attività professionale degli iscritti nella sezione B, ai sensi e per gli effetti di cui all'articolo 1, comma 2, restando immutate le riserve e attribuzioni già stabilite dalla vigente normativa, le attività di acquisizione e rappresentazione dei dati di campagna e di laboratorio, con metodi diretti e indiretti, quali:
- a) il rilevamento e la redazione di cartografie geologiche e tematiche di base anche rappresentate a mezzo "Geographic Information System" (GIS);
  - b) il rilevamento degli elementi che concorrono alla individuazione della pericolosità geologica e ambientale ai fini della mitigazione dei rischi, compreso l'eventuale relativo coordinamento di strutture tecnico-gestionali;
  - c) le indagini geognostiche e l'esplorazione del sottosuolo anche con metodi geofisici finalizzate alla redazione della relazione tecnico geologica;
  - d) il reperimento e la valutazione delle georisorse comprese quelle idriche;
  - e) la valutazione e prevenzione del degrado dei beni culturali ed ambientali limitatamente agli aspetti geologici;
  - f) i rilevamenti geologico-tecnici finalizzati alla predisposizione degli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale;
  - g) gli studi d'impatto ambientale per la Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) limitatamente agli aspetti geologici;
  - h) i rilievi geodetici, topografici, oceanografici ed atmosferici, ivi compresi i rilievi ed i parametri meteorologici caratterizzanti e la dinamica dei litorali;
  - i) le analisi dei materiali geologici;
  - l) le esecuzioni di indagini geopedologiche e la relativa rappresentazione cartografica;
  - m) la funzione di Direttore responsabile nelle attività estrattive con ridotto numero di addetti;
  - n) le indagini e ricerche paleontologiche, petrografiche, mineralogiche, sedimentologiche, geopedologiche, geotecniche.

### **Art. 22 del Codice dell'Amministrazione Digitale – Copie informatiche di documenti analogici**

1. I documenti informatici contenenti copia di atti pubblici, scritture private e documenti in genere, compresi gli atti e documenti amministrativi di ogni tipo formati in origine su supporto analogico, spediti o rilasciati dai depositari pubblici autorizzati e dai pubblici ufficiali, hanno piena efficacia, ai sensi degli articoli 2714 e 2715 del codice civile, se sono formati ai sensi dell'articolo 20, comma 1-bis, primo periodo. La loro esibizione e produzione sostituisce quella dell'originale.

1-bis. La copia per immagine su supporto informatico di un documento analogico è prodotta mediante processi e strumenti che assicurano che il documento informatico abbia contenuto e forma identici a quelli del documento analogico da cui è tratto, previo raffronto dei documenti o attraverso certificazione di processo nei casi in cui siano adottate tecniche in grado di garantire la corrispondenza della forma e del contenuto dell'originale e della copia.

2. Le copie per immagine su supporto informatico di documenti originali formati in origine su supporto analogico hanno la stessa efficacia probatoria degli originali da cui sono estratte, se la loro conformità è attestata da un notaio o da altro pubblico ufficiale a ciò autorizzato, secondo le regole tecniche stabilite ai sensi dell'articolo 71.

3. Le copie per immagine su supporto informatico di documenti originali formati in origine su supporto analogico nel rispetto delle regole tecniche di cui all'articolo 71 hanno la stessa efficacia probatoria degli originali da cui sono tratte se la loro conformità all'originale non è espressamente disconosciuta.

4. Le copie formate ai sensi dei commi 1, 1-bis, 2 e 3 sostituiscono ad ogni effetto di legge gli originali formati in origine su supporto analogico, e sono idonee ad assolvere gli obblighi di conservazione previsti dalla legge, salvo quanto stabilito dal comma 5.

5. Con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri possono essere individuate particolari tipologie di documenti analogici originali unici per le quali, in ragione di esigenze di natura pubblicistica, permane l'obbligo della conservazione dell'originale analogico oppure, in caso di conservazione sostitutiva, la loro conformità all'originale deve essere autenticata da un notaio o da altro pubblico ufficiale a ciò autorizzato con dichiarazione da questi firmata digitalmente ed allegata al documento informatico.