



Acea Elabori SpA

LG 005 – Ed. 2 - Rev. 2

Standard e requisiti minimi degli studi geologico-tecnici

Linea Guida

Validità: 16 settembre 2019

REDAZIONE		VERIFICA	APPROVAZIONI			
Responsabile Competenza Applicata	Centro di Gologia	Stefano TOSTI	Responsabile Sistema Gestione Qualità	Laura CAPUANI	Rappresentante della Direzione del Sistema Integrato Qualità, Ambiente e Sicurezza	Paolo MORICONI

INDICE

1	MODALITÀ DI DISTRIBUZIONE	4
2	SCOPO	4
3	CAMPO DI APPLICAZIONE	4
4	DEFINIZIONI	4
5	LINEE GUIDA	4
5.1	STUDI GEOLOGICI CON FINALITÀ AUTORIZZATIVE	4
5.1.1	INDAGINE GEOLOGICA AI SENSI DELLA DGR 2649/99 E SUCCESSIVE MODIFICHE E INTEGRAZIONI.....	4
5.1.1.1	Contenuti minimi della relazione geologica.....	5
5.1.1.1.1	Ubicazione dell'area in studio	5
5.1.1.1.2	Inquadramento geologico regionale.....	5
5.1.1.1.3	Geologia di dettaglio dell'area	6
5.1.1.1.4	Sezioni geologiche	6
5.1.1.1.5	Geomorfologia	7
5.1.1.1.6	Idrogeologia.....	7
5.1.1.1.7	Indagini geotecniche e geofisiche di dettaglio.....	7
5.1.1.1.8	Sismicità	8
5.1.1.1.9	Analisi di risposta sismica locale.....	8
5.1.1.1.10	Pericolosità e vulnerabilità	8
5.1.2	STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA/IDROGEOLOGICA	9
5.1.3	RELAZIONE GEOLOGICA PER IL NULLA OSTA AL VINCOLO IDROGEOLOGICO	9
5.1.3.1	Riferimenti normativi	9
5.1.3.2	Contenuti minimi della relazione geologica.....	9
5.2	RELAZIONE GEOLOGICA DI PROGETTO	11
5.2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	11
5.2.2	RELAZIONE GEOLOGICA PER PROGETTO PRELIMINARE.....	12
5.2.3	RELAZIONE GEOLOGICA PER PROGETTO DEFINITIVO.....	12
5.2.4	RELAZIONE GEOLOGICA PER PROGETTO ESECUTIVO.....	12
5.2.5	CONTENUTI MINIMI RELAZIONE GEOLOGICA.....	12
5.2.5.1	Premessa	13
5.2.5.2	Ubicazione dell'area in studio	13
5.2.5.3	Inquadramento geologico generale	13
5.2.5.4	Geomorfologia.....	13

5.2.5.5	Idrogeologia	14
5.2.5.6	Assetto geologico locale	14
5.2.5.7	Sismicità e riferimenti alla normativa antisismica.....	14
5.2.5.8	Dati geognostici	14
5.2.5.9	Modello geologico-tecnico	15
5.2.5.10	Conclusioni.....	15
5.2.5.11	Allegati	15
5.3	ELENCO MODULI.....	15

I MODALITÀ DI DISTRIBUZIONE

La distribuzione avviene tramite pubblicazione su rete intranet aziendale.

2 SCOPO

La presente Linea Guida ha lo scopo di definire i contenuti tipici e le modalità di redazione degli elaborati relativi agli studi geologico-tecnici previsti nell'ambito della progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva affidata alla Società.

3 CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento si applica all'attività geologico-tecnica svolta nell'ambito del Centro di Competenza (CdC) "Geologia Applicata e Geotecnica" della Soc. ACEA Elabori SpA e deve quindi essere applicata da tutto il personale coinvolto in tale attività, al fine di standardizzare la produzione degli elaborati prodotti.

I criteri descritti in questa istruzione devono essere estesi anche agli eventuali Consulenti Specialistici esterni, qualora la documentazione da loro prodotta diventi parte integrante dei documenti progettuali, senza ulteriori elaborazioni da parte dei tecnici del citato CdC.

4 DEFINIZIONI

I documenti in questione sono:

- STUDI GEOLOGICI CON FINALITÀ AUTORIZZATIVE
- RELAZIONE GEOLOGICA DI PROGETTO

I documenti di tipo geologico devono essere redatti da un geologo iscritto all'Albo Professionale.

5 LINEE GUIDA

5.1 STUDI GEOLOGICI CON FINALITÀ AUTORIZZATIVE

5.1.1 INDAGINE GEOLOGICA AI SENSI DELLA DGR 2649/99 E SUCCESSIVE MODIFICHE E INTEGRAZIONI

La legge regionale 72/1975, all'art.3, prevede che tutti i comuni della Regione Lazio in sede di formazione degli strumenti urbanistici sono tenuti a porre a base delle loro redazioni una accurata analisi del territorio che esamini i principali caratteri geomorfologici, le zone in via di dissesto idrogeologico, quelle sottoposte a vincolo idrogeologico, le zone di particolare importanza naturalistica, la copertura vegetale del suolo, la carta agropedologica, le relazioni fra territorio, rete infrastrutturale e strutture insediative.

La legge 64/1974, all'art.13, prevede inoltre che i comuni classificati sismici e/o sottoposti a consolidamento devono richiedere, sugli strumenti urbanistici generali e particolareggiati prima della delibera di adozione, nonché sulle lottizzazioni convenzionate prima della delibera di approvazione e

loro varianti (nel seguito indicati genericamente come strumento urbanistico), la verifica della compatibilità delle rispettive previsioni con le condizioni geomorfologiche del territorio. Alcune direttive per la valutazione della compatibilità geomorfologica e la documentazione richiesta sono state successivamente descritte in apposite circolari nazionali (D.M. LL.PP. 11 marzo 1988) e regionali (circolari dell'Assessorato ai LL.PP. della Regione Lazio n.3317 del 29.10.1980, n.2950 del 11.09.1982, n. 769 del 23.11.1982)

5.1.1.1 Contenuti minimi della relazione geologica

Indice tipo

1. Ubicazione dell'area in studio
2. Inquadramento geologico regionale
3. Geologia di dettaglio dell'area
4. Sezioni geologiche
5. Geomorfologia
6. Idrogeologia
7. Indagini geotecniche e geofisiche di dettaglio
8. Sismicità (solo per i comuni classificati sismici e ad elevato rischio sismico)
9. Microzonazione sismica (solo per i comuni classificati sismici e ad elevato rischio sismico)
10. Pericolosità e vulnerabilità

La Relazione geologica deve fare riferimento a tutti gli argomenti e agli elaborati cartografici indicati; l'assenza di qualsiasi elemento geologico (geomorfologico, idrogeologico, tettonico, ecc.) non presente e/o non riscontrabile nell'area deve essere chiaramente indicata, considerata e valutata.

5.1.1.1.1 Ubicazione dell'area in studio

Ubicazione nel territorio del comune, provincia e località.

Inquadramento dell'area con ubicazione sulla cartografia IGM, CTR, CTRN, cartografia catastale e relativi stralci cartografici.

Coordinate geografiche nel sistema UTM, ED50 e WGS84

5.1.1.1.2 Inquadramento geologico regionale

L'inquadramento regionale deve comprendere i seguenti argomenti:

- geologia stratigrafica, tettonica e strutturale;
- geomorfologia;
- idrogeologia;
- sismicità;

ed una cartografia rappresentativa (scala da 1:25.000 a 1:100.000) con l'ubicazione dell'area.

5.1.1.1.3 Geologia di dettaglio dell'area

Lo studio geologico di dettaglio, avvalendosi del rilevamento geologico su un'area sufficientemente grande all'intorno del sito oggetto d'indagine e di eventuali indagini geognostiche, dovrà determinare la sequenza stratigrafica e l'assetto tettonico-strutturale con un dettaglio adeguato agli scopi prefissati.

La documentazione cartografica da allegare è la Carta Geologica, in scala idonea alle dimensioni dell'opera e dell'area in variante (comunque tra 1:10.000 e 1:500), comprendente:

- stratigrafia
- formazioni affioranti e loro spessori
- età delle formazioni o colonne stratigrafiche
- rapporti stratigrafici tra le diverse formazioni presenti
 - assetto tettonico-strutturale
 - stratimetria
 - discontinuità e strutture tettoniche
 - aree ad intensa fratturazione
 - geolitologia
 - traccia delle sezioni

In aree pianeggianti e in situazioni particolari, è necessario produrre carte dove sia indicato l'ubicazione e l'andamento del tetto e del letto delle formazioni di potenziale interesse ed il loro spessore (fascia di alterazione, bedrock, terreno vegetale ...).

5.1.1.1.4 Sezioni geologiche

Devono essere eseguite sezioni, alla stessa scala della Carta geologica di dettaglio (oppure a scala di maggior dettaglio), e in numero minimo di n.l sezione che attraversi l'area (o le aree) interessate dallo strumento urbanistico, lungo diverse direzioni e che mettano chiaramente in evidenza:

l'assetto geologico-stratigrafico-strutturale, con particolare riguardo ai rapporti stratigrafici, ai rapporti geometrici tra le formazioni e alla tettonica;

- l'assetto geomorfologico;
- l'idrogeologia;
- le caratteristiche geotecniche;

e contenga:

- eventuali risultati di indagini eseguite (carotaggi, prove penetrometriche, S.E.V., ecc.);
- limiti dell'area (o delle aree) interessata dallo strumento urbanistico;
- direzione della sezione e scala orizzontale e verticale.

5.1.1.1.5 Geomorfologia

Lo studio geomorfologico deve riportare la descrizione delle morfologie presenti nell'area dedotte, possibilmente, anche da uno studio aerofotogeologico.

La documentazione cartografica da allegare, alla stessa scala della Carta geologica di dettaglio, è la seguente:

- carta geomorfologica (vedi par. 5.1.1.1.2) con indicati:
 - bacino/i idrografico/i e reticolo idrografico
 - andamento del ruscellamento superficiale
 - zone alluvionabili e aree di espansione
 - aree soggette a ristagno di acqua
 - frane, dissesti attuali e antichi, calanchi
 - aree con processi erosivi e di accumulo in atto o carsismo, sinkhole e cavità note
 - aree di cava e/o miniera (attiva o no)
 - aree di erosione costiera e dune costiere
 - aree di potenziale amplificazione sismica
 - scarpate di origine tettonica
- carta delle acclività

5.1.1.1.6 Idrogeologia

Lo studio idrogeologico dell'area deve individuare e caratterizzare il bacino idrogeologico e i suoi rapporti con l'idrografia superficiale.

La documentazione cartografica, alla stessa scala della Carta geologica di dettaglio, deve contenere almeno i seguenti elementi:

- idrografia di superficie
- permeabilità dei terreni
- isopieze (max e min)
- sorgenti, loro portata e condizioni di utilizzo
- pozzi (con le quote della falda e la profondità del pozzo)
- direzione di flusso profondo
- limiti e barriere idrogeologiche
- opere idrauliche

5.1.1.1.7 Indagini geotecniche e geofisiche di dettaglio

Qualora i dati disponibili non risultano esaustivi per la definizione del modello geologico e/o le condizioni geologiche lo rendano necessario devono essere eseguiti approfondimenti di indagini al fine

di caratterizzare al meglio l'assetto dei siti. Gli interventi possono essere eseguiti con varie metodologie in funzione della problematica esistente, in particolare nel caso di:

- aree pianeggianti e/o con elevato spessore detritico dovranno essere eseguite indagini geognostiche;
- instabilità dei pendii, dovranno essere eseguite analisi di stabilità statiche e dinamiche, a breve e lungo termine, ante e post operam a livello di strumento urbanistico, utilizzando parametri geotecnici acquisiti direttamente nell'area in esame;
- terreni potenzialmente liquefacibili e/o con scadenti caratteristiche geotecniche, andranno eseguite idonee analisi geotecniche di laboratorio;

I dati provenienti da indagini indirette (geofisica, prove penetrometriche, ...) devono essere tarati su dati diretti (carotaggi, analisi geotecniche di laboratorio, ...), a meno che non si tratti di dati provenienti da prove standardizzate e riconosciute internazionalmente (p.es., prova SPT). La cartografia da presentare, alla stessa scala della Carta geologica di dettaglio (oppure a scala di maggior dettaglio), è la carta geofisica ed eventualmente geotecnica di dettaglio corredata dalle relative sezioni.

5.1.1.1.8 Sismicità

La sollecitazione sismica può indurre effetti ambientali diretti (fratture nel terreno, fagliazione superficiale, liquefazione, costipazione, ...), innescare altre fenomenologie ambientali potenzialmente in atto (frane) e indurre effetti diversificati nei manufatti in funzione della tipologia di terreno attraversato e delle morfologie presenti (amplificazioni locali). E' necessario quindi caratterizzare la sismicità del territorio dedotta anche da dati bibliografici (classificazione, centri sismici, intensità massime, magnitudo, accelerazioni, zone sismotettoniche e strutture sismogenetiche, faglie recenti e capaci, ...).

5.1.1.1.9 Analisi di risposta sismica locale

Per strumenti urbanistici attuativi che prevedono opere strategiche ai fini della protezione civile, lo studio sismologico deve essere approfondito fino a pervenire ad una microzonazione sismica; in questo caso occorre definire, oltre a quanto indicato al punto precedente:

- la sismicità, la sismotettonica e la pericolosità sismica dedotte anche attraverso indagini dirette;
- la stratigrafia di dettaglio del sottosuolo anche attraverso indagini geognostiche; o le caratteristiche geotecniche e fisiche dei terreni dedotte anche attraverso prove di laboratorio;
- gli spettri di risposta sismica locale.

La cartografia da presentare, alla stessa scala della Carta geologica di dettaglio (oppure a scala di maggior dettaglio), è la carta della microzonazione sismica.

5.1.1.1.10 Pericolosità e vulnerabilità

Dall'analisi e dalla comparazione degli elementi precedentemente acquisiti, considerando quindi le valutazioni geologiche, sismiche, vegetazionali e i vincoli territoriali, emergono gli aspetti di pericolosità e di vulnerabilità del territorio.

In particolare gli aspetti di:

- pericolosità: la franosità, l'erosione accelerata, l'alluvionabilità, la liquefacibilità dei terreni, l'amplificazione sismica, i cedimenti differenziali, i contatti tra terreni a diversa litologia, la presenza di faglie,
- vulnerabilità: l'inquinamento delle falde, l'instabilità di pendio e l'erosione accelerata (anche indotta da disboscamento),

La cartografia da presentare, alla stessa scala della Carta geologica di dettaglio (oppure a scala di maggior dettaglio), è la Carta della pericolosità e vulnerabilità del territorio, che deve contenere tutti gli elementi significativi presenti sul territorio e già evidenziati con le precedenti carte tematiche.

5.1.2 STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA/IDROGEOLOGICA

Per gli interventi che interessano le aree perimetrate a diverso grado di pericolosità e rischio nei Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) può essere richiesta la redazione di studi di compatibilità geomorfologica.

I contenuti di questi studi sono dettati nelle Norme Tecniche di Attuazione dei PAI e nei loro allegati:

AUTORITA' BACINI REGIONALI

Piano di Assetto Idrogeologico approvato con D.C.R.n.17 del 04/04/2012. Allegato 7 alle Norme Tecniche di Attuazione "Linee guida per gli studi finalizzati alle valutazioni di stabilità dei versanti".

AUTORITA' BACINO TEVERE

Piano di Assetto Idrogeologico approvato con D.P.C.M. del 10 novembre 2006 Allegato "Linee guida per la valutazione della fattibilità, della economicità e dell'inserimento ambientale degli interventi in situazioni di rischio per frana".

AUTORITA' BACINO LIRI GARIGLIANO VOLTURNO

Piano di Assetto Idrogeologico approvato con D.P.C.M. del 12 dicembre 2006. Titolo III NTA "Studi di compatibilità idrogeologica"

5.1.3 RELAZIONE GEOLOGICA PER IL NULLA OSTA AL VINCOLO IDROGEOLOGICO

5.1.3.1 Riferimenti normativi

DGR Lazio n. 6215 del 30.07.1996

Modifica alla deliberazione della Giunta Regionale 4 luglio 1995, n. 5746 concernente: Regio decreto-legge n.3267/23 e successive modifiche ed integrazioni e regio decreto n. 1126/26.

Vincolo idrogeologico, Adozione delle determinazioni relative alle autorizzazioni a norma dell'art. 7 del regio decreto-legge n. 3267/23 e degli articoli 20 e 21 del regio decreto 1126/26.

5.1.3.2 Contenuti minimi della relazione geologica

La relazione geologica, da allegare alla richiesta, dovrà contenere fra l'altro l'ubicazione su stralcio di CTR, uno stralcio di carta geologica a scala opportuna con indicazioni puntuali sul sito e sull'area circostante, relative ai seguenti aspetti:

- Caratteri geologici, strutturali, litologici e pedologici, definiti in base a rilevamento geologico di dettaglio;

- Analisi delle proprietà meccaniche dei terreni, eventualmente con riferimento a specifiche indagini geognostiche delle quali dovrà essere indicata e riportata l'esatta ubicazione se non realizzate nel sito di interesse e le modalità di esecuzione delle stesse;
- Assetto geomorfologico ed idrologia di superficie, con indicazioni sulla presenza o meno di rischio di esondazione;
- Fenomeni di erosione e di dissesto (potenziali o in atto) e condizioni di stabilità dei terreni, con riferimenti alla perimetrazione delle aree in dissesto;
- Caratteri idrogeologici e vulnerabilità delle falde;
- Sismicità;
- Valutazione degli elementi concorrenti a definire situazioni di rischio ed ipotesi tecniche di riduzione dello stesso, con riferimento specifico alle modifiche indotte dall'opera al regime idrogeologico dei terreni interessati;
- Autorità di Bacino territorialmente competente ed eventuale classificazione dell'area di interesse;
- Considerazioni conclusive che valutino esplicitamente il complesso opera/terreno in riferimento a potenziali instabilità del versante a breve e a lungo termine (con particolare riguardo alla porzione di pendio nell'intorno del fabbricato).

Nel caso di versanti acclivi con affioramento di terreni non litoidi o di coltri eluviali e detritiche, dovrà essere prodotta un'analisi di stabilità del versante ante e post operam. Tale analisi, estesa a una porzione significativa del versante, dovrà tenere conto del carico esercitato dalle opere da realizzare o già realizzate, inclusi eventuali muri di sostegno o opere di sistemazione esterna del terreno, e dovrà essere basata su metodologie analitiche che utilizzino i rispettivi profili topografici ed i parametri fisico meccanici dei terreni, ricavati da specifiche e documentate prove di laboratorio effettuate su campioni indisturbati opportunamente prelevati in sito e rappresentative dei terreni affioranti e dei terreni di imposta delle fondazioni.

La relazione geologica dovrà comunque dimostrare e dichiarare esplicitamente la fattibilità degli interventi proposti (nuovi lavori e/o opere oggetto di parere ai sensi del R.D.L. 3267/23 per richiesta di condono edilizio), e dovrà dimostrare l'idoneità dell'intervento nei riguardi delle problematiche di difesa del suolo, stabilità dei versanti, rischio idrogeologico, fenomeni erosivi e rischio di esondazione.

Nel caso di movimenti di terra, dovranno essere indicate le modalità di riutilizzo del materiale asportato e/o il suo trasporto a discarica controllata.

Per gli interventi che ricadono in aree soggette a rischio idraulico e/o a rischio geomorfologico, di qualsiasi livello, così come individuate negli elaborati dei P. A. I o P.S.A.I. delle Autorità di Bacino, la relazione geologica dovrà comprendere anche uno studio di compatibilità idrogeologica redatto secondo le specifiche normative del relativo Piano di Bacino. Tale studio dovrà chiaramente dichiarare e dimostrare la compatibilità dell'intervento da realizzare o dell'opera di cui si richiede sanatoria con l'assetto geomorfologico del sito, e dimostrare che gli interventi stessi non concorrono ad incrementare il livello di rischio, in accordo con quanto previsto nelle specifiche norme di salvaguardia e con le prescrizioni riguardanti le limitazioni alle attività di trasformazione del territorio nelle situazioni di rischio, allegate ai P.A.I. o P.S.A.I. redatti dalle competenti Autorità di Bacino.

5.2 RELAZIONE GEOLOGICA DI PROGETTO

Per i differenti livelli di progettazione (Preliminare, Definitivo ed Esecutivo) deve essere redatta una relazione geologica. La relazione ha finalità e grado di definizione differenziati a seconda della fase progettuale.

Lo studio geologico deve essere esteso ad una zona significativamente rappresentativa, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si colloca. I metodi e le tecniche di studio, l'approfondimento e il dettaglio delle analisi e delle indagini devono essere commisurati alla complessità geologica del sito, alle finalità progettuali e alle peculiarità dello scenario territoriale ed ambientale in cui si opera.

La Relazione Geologica sarà corredata da elaborati grafici (carte e sezioni geologiche, planimetrie e profili per rappresentare in dettaglio aspetti significativi o specifici tematismi, ecc.) in scala adeguata al dettaglio (e comunque non inferiore a 1:5.000) degli studi eseguiti e dalla documentazione delle indagini appositamente effettuate e di quelle derivate dalla letteratura tecnico-scientifica o da precedenti lavori. I risultati delle indagini e degli studi effettuati devono essere esposti in modo esteso ed esauriente e commentati con riferimento degli studi eseguiti e dalla documentazione delle indagini appositamente effettuate e di quelle derivate dalla letteratura tecnico-scientifica o da precedenti lavori. I risultati delle indagini e degli studi effettuati devono essere esposti in modo esteso ed esauriente e commentati con riferimento al quadro geologico generale della zona presa in considerazione.

5.2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Circolare Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 recante "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al D.M. del 17 gennaio 2018.

D.M. 17 gennaio 2018 Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Norme Tecniche per le Costruzioni.

DLgs. 19 aprile 2017 n. 56 – Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.

DLgs. 18 aprile 2016 n. 50 – Codice dei contratti pubblici

D.P.R. 207 del 5 ottobre 2010 "Regolamento di attuazione del Codice dei Contratti Pubblici di cui al D. Lgs. 163/06"

D.M. 14 gennaio 2008 Ministero delle Infrastrutture e Trasporti - Norme Tecniche per le Costruzioni.

Circolare 2 febbraio 2009, n. 617. Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

CIRCOLARE 11 dicembre 2009. Entrata in vigore delle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008. Circolare 5 agosto 2009 - Ulteriori considerazioni esplicative

Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 11 marzo 1988. Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Coordinato con la Circolare del Ministero Lavori Pubblici, 24 settembre 1988, n. 30483 - Istruzioni per l'applicazione

DPR 6 giugno 2001, n.380 " Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia."(Testo A)

5.2.2 RELAZIONE GEOLOGICA PER PROGETTO PRELIMINARE

La relazione geologica preliminare documenta la perfezionabilità 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.

5.2.3 RELAZIONE GEOLOGICA PER PROGETTO DEFINITIVO

La relazione geologica deve comprendere, sulla base di specifiche indagini geologiche e geognostiche, l'identificazione dei terreni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici, della struttura e dei caratteri fisici del sottosuolo. Essa definisce il modello geologico-tecnico del sottosuolo; illustra e caratterizza gli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, litotecnici e sismici, nonché il conseguente livello di pericolosità geologica.

Il piano delle indagini viene redatto sulla base del modello geologico e geotecnico preliminare, in accordo con il progettista dell'opera che sottoscrive il "Modulo di definizione indagini geognostiche e geofisiche" nel quale vengono elencati per ciascuna opera da sottoporre a verifica geotecnica e strutturale: quantità e tipologia di sondaggi e prove in situ con relativa profondità e ubicazione, tipologia e numero prove geotecniche di laboratorio, quantità, tipologia ed ubicazione delle prospezioni geofisiche.

Le indagini geognostiche devono essere programmate in funzione del tipo di opera e/o di intervento e devono riguardare il volume significativo così come definito al paragrafo 3.3.3 delle NTC2018 e devono permettere la definizione dei modelli geologico e geotecnico del sottosuolo di riferimento per la progettazione.

Le indagini e le prove geotecniche sui terreni devono essere eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR 6.6.2001, n. 380. Tali laboratori dovranno far parte dell'elenco depositato presso il Servizio Tecnico Centrale del Ministero delle Infrastrutture.

Nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza la relazione geologica potrà fare riferimento ai dati ed alle conoscenze geognostiche e geotecniche disponibili. In ogni caso per la tipologia ed il numero minimo di indagini geognostiche e geofisiche da eseguire si deve fare riferimento al Regolamento Regionale adottato dalla Regione Lazio con Deliberazione del 5 luglio 2016 n. 375, concernente "Regolamento Regionale per lo snellimento e la semplificazione delle procedure per l'esercizio delle funzioni regionali di prevenzione del rischio sismico e di repressione delle violazioni della normativa sismica. Abrogazione del regolamento regionale 7 febbraio 2012 n. 2".

5.2.4 RELAZIONE GEOLOGICA PER PROGETTO ESECUTIVO

La relazione geologica del progetto esecutivo fa riferimento a quella del progetto definitivo e contiene eventuali approfondimenti ed integrazioni di indagine se necessari.

5.2.5 CONTENUTI MINIMI RELAZIONE GEOLOGICA

Indice tipo

1. Premessa
2. Ubicazione dell'area in studio
3. Inquadramento geologico generale

4. Geomorfologia
5. Idrogeologia
6. Assetto geologico locale
7. Sismicità e riferimenti alla normativa sismica
8. Dati geognostici (non necessari per il progetto preliminare)
9. Modello geologico-tecnico (non necessario per il progetto preliminare)
10. Conclusioni
11. Allegati (cartografia e sezioni geologico-tecniche se non inserite nel testo; risultati delle indagini geognostiche)

5.2.5.1 Premessa

Nella premessa dovranno essere indicati:

1. Committente, oggetto del lavoro, fase progettuale;
2. Articolazione dello studio svolto;
3. Descrizione generale dell'opera;
4. Riferimenti normativi.

5.2.5.2 Ubicazione dell'area in studio

Ubicazione nel territorio del comune, provincia e località.

Inquadramento dell'area con ubicazione sulla cartografia IGM, CTR, CTRN, cartografia catastale e relativi stralci cartografici.

Coordinate geografiche nel sistema UTM, ED50 e WGS84

5.2.5.3 Inquadramento geologico generale

Breve descrizione del contesto geologico regionale nel cui ambito si inquadrano le opere di prevista realizzazione con particolare riferimento agli aspetti strutturali e litologici.

Figure:

Carta di inquadramento geologico in scala adeguata

5.2.5.4 Geomorfologia

Descrizione dei lineamenti geomorfologici della zona di studio, degli eventuali processi morfologici e dissesti in atto o potenziali e della loro tendenza evolutiva in relazione all'ubicazione delle opere di prevista realizzazione. Si dovrà in ogni caso fare riferimento al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino competente., inserendo uno stralcio cartografico relativo al Rischio frana e al Rischio idraulico, se presenti.

Figure:

Censimento delle aree in frana.

Carta del Rischio frana.

Carta del Rischio idraulico.

Carta geomorfologica di dettaglio in scala non inferiore a 1:5.000.

5.2.5.5 Idrogeologia

Cenni di inquadramento idrogeologico regionale; definizione del corpo idrico di riferimento; analisi della circolazione idrica sotterranea a livello locale (livello piezometrico e sue oscillazioni; direzione e verso del flusso idrico, permeabilità dei terreni), con particolare riferimento alla eventuale interazione con le opere di progetto.

Figure:

Carta idrogeologica in scala adeguata.

Carta idrogeologica di dettaglio in scala non inferiore a 1:5.000.

5.2.5.6 Assetto geologico locale

Descrizione dei caratteri geologici del sito di intervento con la definizione delle caratteristiche intrinseche delle singole unità litologiche (terreni o rocce), con particolare riguardo ad eventuali disomogeneità, discontinuità, stati di alterazione e fattori che possano indurre anisotropia delle proprietà fisiche dei materiali. Nelle unità litologiche costituite da alternanze di materiali diversi devono essere descritte le caratteristiche dei singoli litotipi e quantificati gli spessori e la successione delle alternanze.

Figure:

Carta geologica di dettaglio in scala non inferiore a 1:5.000;

Sezioni geologiche in scala non inferiore a 1:5.000/500.

5.2.5.7 Sismicità e riferimenti alla normativa antisismica

Caratteri di sismicità dell'area di studio e classificazione sismica del sito.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel § 7.11.3 (approccio obbligatorio per opere ricadenti in classe d'uso III e IV). In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, VS. I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità VS per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al § 6.2.2.

Individuazione delle categorie topografiche (Tab. 3.2.III delle NTC2018).

5.2.5.8 Dati geognostici

(Non necessariamente richiesti per la relazione geologica finalizzata alla progettazione preliminare. Vanno obbligatoriamente acquisiti a supporto del progetto definitivo).

Descrizione del piano delle indagini sviluppato in funzione della tipologia delle opere di progetto e delle caratteristiche geologiche preliminarmente definite, in ottemperanza alla normativa vigente.

Descrizione e sintesi dei risultati stratigrafici, dei monitoraggi piezometrici, delle prove in situ, delle analisi geotecniche di laboratorio, delle indagini geofisiche.

Figure:

Planimetria con ubicazione delle indagini in scala non inferiore a 1:5000.

Grafici e tabulati di sintesi più significativi delle indagini eseguite.

5.2.5.9 Modello geologico-tecnico

Descrizione dettagliata del modello litostratigrafico e geotecnico di riferimento per le necessarie verifiche progettuali, comprensivo degli aspetti geomorfologici ed idrogeologici significativi ai fini degli interventi e della caratterizzazione sismica del sito.

5.2.5.10 Conclusioni

Considerazioni conclusive inerenti i risultati più significativi dello studio svolto, con particolare riferimento ad eventuali criticità nella realizzazione delle opere di progetto nel contesto geologico, geomorfologico, idrogeologico e geotecnico di inserimento.

5.2.5.11 Allegati

Stratigrafie di dettaglio dei sondaggi geognostici;

Fotografie delle ubicazioni dei sondaggi e delle cassette catalogatrici;

Certificati di laboratorio geotecnico delle prove di laboratorio eseguite;

Fotografie delle ubicazioni delle prove penetrometriche DPSH/CPT eseguite;

Certificati e restituzione dati delle prove penetrometriche DPSH/CPT eseguite;

Elaborati delle prove geofisiche eseguite.

5.3 ELENCO MODULI

Titolo modulo	Codice modulo
Check-list – Geologia applicata	MD LG005A