

GIOVANNI BASSI, GEOLOGO, VIA DONATORI DI SANGUE 13, 26029 SONCINO (CR)
TEL. E FAX 0374 85486, E_MAIL: bassi.geologo@gmail.com

REGIONE LOMBARDIA

COMUNI DELLE TERRE DEI NAVIGLI

**(Azzanello, Cappella Cantone, Casalbuttano ed Uniti, Castelvisconti,
Cumignano sul Naviglio, Genivolta, Paderno Ponchielli, Soresina, Trigolo)**

Provincia di Cremona

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

*(L.R. 11.3.05 N.12, art. 57, D.G.R. 22.12.05 N. 8/1566, Criteri attuativi,
Componente geologica, idrogeologica e sismica e ss. mm. ed ii.)*

Zona sismica 4

NORME GEOLOGICHE DI PIANO



IL GEOLOGO
DOTT. GIOVANNI BASSI
LUGLIO 2008

NORME GEOLOGICHE DI PIANO (N.G.P.)

Per ogni classe o sottoclasse individuata in Carta di Fattibilità Geologica e delle Azioni di Piano, si dettano, qui di seguito, le Norme geologiche di piano.

Si allegano alle presenti norme, stralciandole dalle Norme di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico¹, gli articoli attinenti al territorio di competenza.

CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni

Art. 1 - Classe 2: Dossi, terrazzi principali e terrazzi fluviali stabili

Dossi, terrazzi principali e terrazzi fluviali caratterizzati da superfici pianeggianti o debolmente ondulate con vulnerabilità idrogeologica medio/bassa. Terreni prevalentemente sabbiosi con intercalazioni di limo e/o ghiaia. Drenaggio buono. Caratteristiche geotecniche buone. Falda con soggiacenza >1,50 m.

In considerazione delle caratteristiche geologiche di questi terreni, è dovuta l'esecuzione di relazione geologica per tutti gli interventi che modifichino le interazioni edificio- terreno.

La relazione definirà in particolare: soggiacenza locale della falda e stima del suo andamento stagionale, natura e caratteristiche geotecniche del terreno (portanza, cedimenti, ecc.), drenaggio e smaltimento delle acque.

Nelle aree rurali non è consentita l'esecuzione di vasche di contenimento di liquami con fondo non impermeabilizzato.

CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni

Art. 2 - Sottoclasse 3a

Depressioni e paleovalle, fossili e sovradimensionati, caratterizzati da sabbie poco gradate con locali intercalazioni di limo. Vulnerabilità idrogeologica da media a medio-elevata. Drenaggio mediocre o lento. Caratteristiche geotecniche mediocri. Falda con soggiacenza da 1,00m a 1,50m, localmente da 0,75 a 1,00m.

In queste aree, si applicano le disposizioni espresse per la Classe geologica 2, non è consentito eseguire vasche di contenimento liquami e serbatoi di carburante o di altre sostanze chimiche al di sotto del piano campagna e, per queste tipologie edilizie, deve essere eseguita impermeabilizzazione.

La relazione geologica dovrà accertare la posizione della falda, la sua escursione stagionale e indicarne la quota di massima risalita; la relazione geologica dovrà accertare se, nel sito in esame, sono possibili ristagni e problemi di drenaggio.

In luoghi limitati e circoscritti, distribuiti nei terreni appartenenti a questa sottoclasse, è possibile riscontrare condizioni geotecniche scadenti che, accompagnate alla falda prossima al p.c. e a fenomeni locali di ristagno d'acqua e cattivo drenaggio, possono determinare effetti di cedimento e/o di liquefazione. La relazione geologica dovrà accertare tali condizioni e prescrivere le necessarie mitigazioni.

Art. 3 - Sottoclasse 3b

Terrazzi fluviali stabili rappresentati dalla valle del Morbasco e comprendenti antiche linee di drenaggio (paleovalle) lievemente ribassate e delimitati da scarpate erosive evidenti. Terreni sabbioso-limosi con vulnerabilità idrogeologica da medio-elevata ad elevata. Drenaggio lento. Caratteristiche geotecniche scarse. Falda con soggiacenza da 0,75m a 1,50m, localmente sub-affiorante.

¹ PAI, ex Legge 18.05.1989, n. 183, art. 17, comma 6ter, Adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale A. di B. Po 26.04.01 n. 18.

Nella valle relitta del Morbasco, ambiente geologico di particolare interesse e fragilità idrogeologica, si dispone l'osservanza delle cautele indicate per la sottoclasse 3a. In questi terreni la falda, molto prossima a p.c., si accompagna a un generale rischio di ristagni e difetti di drenaggio, inoltre, la diffusa presenza di depositi fini, con significativa componente organica, di recente deposizione e di scarso addensamento comportano elevata probabilità di cedimenti e di locali fenomeni di liquefazione.

Sono vietati scavi permanenti sotto falda, per qualsiasi destinazione essi siano finalizzati, salvo le cave espressamente autorizzate dalla pianificazione sovraordinata.

La relazione geologica definirà, avvalendosi di indagine geognostica specifica, le condizioni locali di rischio e prescriverà le conseguenti mitigazioni.

Art. 4 - Sottoclasse 3c

Aree di transizione con l'alta pianura ghiaiosa, caratterizzate da depressioni e testate legate a fontanili e risorgente, con interposte superfici subpianeggianti e caratterizzate da terreni sabbiosi con intercalazioni di ghiaia. Drenaggio molto lento. Caratteristiche geotecniche scadenti. Falda con soggiacenza da 0,75 m a 1,00m, talvolta prossima al piano campagna.

I terreni di questa sottoclasse, che raccordano l'alta pianura ghiaiosa con la valle del Morbasco, in continuità idrografica ed idrogeologica ma con litologia e pendenza media diverse, presentano gli stessi rischi esposti per l'unità 3b: cedimenti e locali liquefazioni, dovute a scarso addensamento dei depositi, falda alta e drenaggio difficoltoso. Si applica il divieto di eseguire locali e o accessori al sotto del piano campagna e di definire.

La relazione geologica, documentata da apposita indagine geognostica, le condizioni locali di rischio di cedimento e/o di liquefazione e prescriverne le mitigazioni.

E' vietato:

- eseguire accessori per lo stoccaggio di liquami e di sostanze chimiche al di sotto della quota attesa di allagamento e privi di impermeabilizzazione,
- stoccare e distribuire fanghi e/o rifiuti di alcun genere e specie,
- eseguire scavi, permanenti e in falda, per l'itticoltura, la pesca sportiva e alte attività sportive turistiche e ricreative se non espressamente autorizzati dalla pianificazione sovraordinata.

Art. 5 - Sottoclasse 3d

Terrazzi fluviali stabili ribassati rispetto al L.F. d. P. corrispondenti alla valle del Serio Morto e caratterizzati da vulnerabilità idrogeologica elevata. Terreni sabbioso-limosi. Drenaggio lento. Caratteristiche geotecniche scarse. Falda con soggiacenza prossima al piano campagna, localmente profonda da 1,00m a 1,50m.

I terreni appartenenti a questa sottoclasse, riferiti alla valle fluviale relitta del Serio Morto o Serio di Castelleone, caratterizzati da presenza generalizzata di terreni non addensati con forte componente organica (torbe), falda superficiale ed affiorante, drenaggio difficoltoso, condizioni di cedimenti e di liquefacibilità diffuse non sono adatti alla edificazione che pertanto è sconsigliata.

E' vietato:

- l'esecuzione di nuovi locali interrati e seminterrati,
- eseguire accessori per lo stoccaggio di liquami e di sostanze chimiche al di sotto della quota attesa di allagamento e privi di impermeabilizzazione,
- distribuire liquami organici se non quelli di produzione locale provenienti cioè da aziende agricole insediate in questo o in territorio prossimo,
- stoccare e distribuire fanghi e/o rifiuti di alcun genere e specie,
- eseguire scavi permanenti per l'estrazioni di inerti o sostanze minerali di cava che non siano previsti nella pianificazione sovraordinata, in ciò comprendendo i laghi per l'itticoltura, la pesca sportiva e altre attività sportive turistiche e ricreative,
- modificare l'assetto dei terreni con scavi e sbancamenti che non siano documentati da apposita relazione geologica, idrogeologica e ambientale.

I piani attuativi, gli interventi di nuova costruzione e di urbanizzazione e tutti gli interventi sul patrimonio edilizio che comportano variazioni tra manufatto e terreno, saranno assentibili a condizione di accompagnare ogni nuovo piano e progetto con indagini geognostiche in situ e con relazione geologica, geotecnica ed idrogeologica.

Qualora si preveda di eseguire scavi più profondi di 1,5m, si dovrà esporre, in relazione geologica, la verifica di stabilità dei paramenti di scavo. Si dovranno inoltre indicare, tutte le opere, inerenti agli scavi ed agli aggettamenti, comprese quelle provvisorie, che si intende realizzare, i tempi di esecuzione, le cautele operative da attuare per evitare danni ad edifici e manufatti propri ed altrui.

Le acque di scarico, provenienti dagli aggettamenti, non potranno essere immesse, direttamente e/o indirettamente nella rete di fognatura.

I livellamenti di terreni agricoli, ai fini del miglioramento fondiario, con totale reimpiego dei materiali entro lo stesso fondo, debbono essere motivati da apposita relazione geologica, idrogeologica ed ambientale che dimostri la compatibilità dell'intervento con la vulnerabilità del sito.

I richiedenti sottoscriveranno, alla presentazione dei documenti di progetto, l'attestazione in cui dichiarano di essere consapevoli del rischio geologico, idrogeologico e sismico intrinseco del sito, liberando l'Amministrazione da ogni responsabilità connessa, direttamente o indirettamente, con l'esecuzione delle opere.

Art. 6 - Sottoclasse 3e

Superfici subpianeggianti corrispondenti alla piana alluvionale del fiume Oglio e comprese tra i terrazzi antichi e le fasce maggiormente inondabili (classe 3 f), da cui sono generalmente separate da gradini morfologici. Caratteristiche geotecniche mediocri. Falda con soggiacenza da prossima al piano campagna a 1,50m.

In questi territori, appartenenti alla valle del fiume Oglio, si dispone l'osservanza delle cautele indicate per la sottoclasse 3c. In questi terreni la falda molto prossima a p.c. si accompagna a un generale rischio di ristagni e difetti di drenaggio, inoltre la diffusa presenza di depositi fini, con significativa componente organica, di recente deposizione e di scarso addensamento comportano elevata probabilità di cedimenti e di locali fenomeni di liquefazione.

In prossimità degli orli di terrazzo morfologico è evidente la risorgenza al piede della falda che, spesso, si accompagna a contropendenza dei terreni, che vuotano da est ad ovest con drenaggi e raccolte d'acqua al piede del terrazzo, ciò accentua il rischio di locali cedimenti e liquefazioni.

La relazione geologica definirà, avvalendosi di indagine geognostica specifica, le condizioni locali di rischio e prescriverà le conseguenti mitigazioni.

Non possono essere eseguite vasche di contenimento liquami e prodotti di sintesi, al di sotto del piano campagna e prive di impermeabilizzazione.

Art. 7 - Sottoclasse 3f': norma per i terreni in Fascia B, aree golenali protette da più ordini di argini

Superfici adiacenti ai corsi d'acqua ed isole fluviali inondabili durante gli eventi di piena ordinaria, corrispondenti alla fascia B-PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) del fiume Oglio.

In questi terreni, dove si espande l'onda di piena del fiume Oglio, con trasporto di ingenti masse d'acqua, vige la disciplina espressa nelle Norme di Attuazione del PAI inerenti alle Fasce B, in particolare l'art. 30, 39, 40 e 41 e si applicano le disposizioni, qui sopra dettate, per la Sottoclasse 3d e per la Sottoclasse 3f'.

Art. 8 - Sottoclasse 3f'': norma per i terreni in Fascia C

Superfici adiacenti ai corsi d'acqua ed isole fluviali inondabili durante gli eventi di piena catastrofica, corrispondenti alla fascia C-PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) del fiume Oglio.

Tutti i terreni inseriti nella Fascia C del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), sono soggetti alla disciplina dettata dalle specifiche Norme di Attuazione PAI, in particolare l'art. 31 e le norme, qui sopra dettate, per la Sottoclasse 3a.

Tutti i terreni inseriti nella Fascia C del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), sono soggetti alla disciplina dettata dall'art. 31 delle Norme di Attuazione del PAI stesso e della Sottoclasse 3d.

Si richiamano, in particolare, per questi territori, i seguenti divieti:

- smaltimento e stoccaggio di fanghi e rifiuti civili ed industriali,
- esecuzione di vasche di contenimento di liquami zootecnici e/o di sostanze chimiche sprovviste di impermeabilizzazione e poste al di sotto del piano campagna,
- cave e bonifiche agricole con asportazione di materiale dal fondo o per l'esecuzione di vasche per allevamenti ittici e per il turismo ittico,
- locali interrati e seminterrati.

Art. 9 - Sottoclassi 3g - 3h: corsi d'acqua e relative fasce di rispetto

3g - fascia di rispetto del corso d'acqua (10m)

3h - fascia di rispetto del corso d'acqua in area urbana, vigente (10m) e proposta (4m).

La D.G.R. 25.01.02 n. 7/7868, come modificata dalla D.G.R. 01.08.03 n. 13950, dispone che, fino alla individuazione del Reticolo Idrico Minore e della sua approvazione, con parere obbligatorio e vincolante da parte della Sede Territoriale competente, ed al suo recepimento con variante urbanistica (D.G.R. 05.01.02 n. 7/7868 punto 3 e 5.1) sulle acque pubbliche, come definite dalla Legge 05.01.94 n. 36 e relativo regolamento, valgono le prescrizioni di cui al R.D. 25.07.1904 n. 523, art. 93, in particolare il divieto di edificazione a distanza di 10 m, misurati in orizzontale dal ciglio superiore del corso d'acqua e le recinzioni si collocheranno alla distanza di 4 m, pure misurati come sopra.

La distanza regolamentare di rispetto degli edifici di 10m sarà ridotta a 4m, alla comunicazione di assenso da parte della Regione.

Sono inoltre da osservare le seguenti prescrizioni:

- Nessun corso d'acqua potrà essere deviato dal suo alveo né manomesso, né potranno essere modificate: le giaciture delle sue sponde, le quote e la disposizione del fondo e delle sezioni di deflusso e le caratteristiche idrauliche, proprie ed efficaci, del corpo idrico;
- Su tutti i corsi d'acqua sono consentiti interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e quelli che ne ricostituiscano l'alberatura di ripa e le siepi con essenze tipiche;
- Tutti i canali e le rogge saranno mantenuti con fondo e sponde in terra, gli interventi di impermeabilizzazione dovranno essere limitati e circoscritti alle opere d'arte che razionalizzano la distribuzione dell'acqua irrigua e la raccolta di quella di colo;
- Su tutti i corsi d'acqua qualsiasi opera ed intervento dovrà essere preferibilmente eseguita con criteri di ingegneria naturalistica e per i manufatti e le opere d'arte dovranno essere impiegati materiali tipici;
- Nella fascia di 10 m, misurata dal ciglio superiore del canale, è vietato lo stoccaggio, anche temporaneo, di rifiuti di ogni genere, di reflui organici e dello stallatico ed è tanto più vietato lo spargimento di ogni tipo di fango o rifiuto di provenienza civile ed industriale;
- Scavi di carattere permanente, al di sopra della falda idrica, dovranno essere eseguiti alla distanza minima di 10 m, misurati dal ciglio superiore del corso d'acqua;
- Scavi in falda, di carattere permanente, dovranno mantenersi a distanza minima di 20 m dal ciglio superiore del corpo idrico; tale distanza dovrà essere comunque pari alla massima profondità di scavo, incrementata di 20 m e misurata come sopra.

Si applicano inoltre i disposti di cui ai Regolamenti Locali di Polizia Idraulica.

Art. 10 - Sottoclasse 3i: fasce di rispetto, bodri, zone umide e fontanili

Fascia di rispetto bodri, zone umide, fontanili e risorgive (50m).

Nelle aree caratterizzate da presenza di **zone umide, bodri e fontanili** è prevista, dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale vigente (P.T.C.P.), la zona di rispetto di 50 m su tutto il loro perimetro.

La zona di rispetto, si intende misurata in orizzontale dal ciglio superiore della scarpata o del rilevato perimetrale. Entro la fascia di rispetto si applicano le misure di tutela dei corsi d'acqua espresse nel precedente articolo.

Nei fontanili, bodri e nelle zone umide e nelle fasce di rispetto, qualsiasi opera ed intervento dovrà essere eseguita con criteri di ingegneria naturalistica. Qualora ciò non sia possibile si dovrà motivare tale impedimento con apposita relazione geologica e ambientale che dovrà fornire tutte le garanzie di mitigazione e di accettabilità dell'intervento proposto.

Al fine di salvaguardare l'integrità idrogeologica ed ambientale dei fontanili, bodri e delle zone umide, nella fascia di rispetto, sono vietati gli scavi sotto falda. Altri scavi e movimenti terra potranno essere assentiti solo qualora si dimostri, con relazione idrogeologica ed ambientale, che gli interventi proposti non solo non recano danno alcuno all'ambiente ma ne migliorano la qualità e la fruizione.

Sono vietati interventi che riducano la superficie idrica e la batimetria.

Art. 11 - Sottoclasse 3l: area degradata da attività estrattiva (passata ed attuale)

Nelle aree oggetto di attività estrattive, anche passate, eseguite entro o anche al di fuori della disciplina statale e regionale delle cave, si opera applicando le disposizioni autorizzative rilasciate, ed in particolare quelle riguardanti le modalità di coltivazione dei giacimenti e di recupero ambientale dei siti.

Su tali aree, prima, durante e dopo l'avvio e la conclusione dei lavori, è vietato stoccare e distribuire rifiuti di qualsiasi genere e specie, salvo quelli esplicitamente previsti dai provvedimenti autorizzativi.

Sulle aree oggetto di attività estrattive, anche se recuperate, è vietato lo stoccaggio e la distribuzione di fanghi provenienti da impianti di depurazione di tipo civile ed industriale.

Su tutte le aree oggetto, anche in passato, di attività estrattive sono da favorire interventi di sistemazione idrogeologica e recupero ambientale, con tecniche, ove possibile, di ingegneria naturalistica e la riforestazione mentre le attività agricole saranno svolte nelle modalità indicate dal D.M. 19.04.99 "Approvazione del codice di buona pratica agricola".

Negli ambiti estrattivi, individuati dal Piano Provinciale delle Attività Estrattive, qualora vi sia sovrapposizione di vincoli di natura geologica e ambientale, quali le fasce di rispetto dalle zone umide e dai bodri, prevalgono le disposizioni autorizzative del piano di coltivazione e di recupero ambientale.

Art. 12 - Sottoclasse 3m: pozzo pubblico per approvvigionamento idropotabile, zona di rispetto

La zona di rispetto, di raggio 200 m intorno al pozzo, è inserita in Classe 3 di fattibilità geologica. Nella zona di rispetto valgono le prescrizioni di cui all'art. 21, comma 3, punto 2, del D. Lgs. 152/99, come modificato dall'art. 5, comma 5 del D. Lgs. 258/00. L'attuazione delle attività e degli interventi elencati all'art. 5, comma 6, del D. Lgs. 258/00, tra le quali edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione, fognature, opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio, deve seguire i criteri e le indicazioni contenute nel documento "Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle aree di rispetto (art. 21, comma 6, D. Lgs. 152/99 e ss. mm. ed ii.) approvato con D.G.R. 10.4.03 N. 7/12693.

E' facoltà del Comune ripерimetrare la zona di rispetto eseguendo l'indagine idrogeologica di dettaglio, secondo i criteri temporale o idrogeologico illustrati nella D.G.R. 27.6.96 n. 6/15137, "Direttive per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle captazioni di acque pubbliche sotterranee (pozzi e sorgenti) destinate al consumo umano (art. 9, punto 1, lett. f, D.P.R. 17.5.88 N. 236)".

CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni

Art. 13 - Sottoclasse 4a: aree golenali aperte, Fascia A del PAI

Superfici corrispondenti alla fascia A PAI della valle del fiume Oglio e costituite dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente.

In questi terreni, dove si espande l'onda di piena del fiume Oglio con trasporto di ingenti masse d'acqua, vige la disciplina espressa nelle Norme di Attuazione PAI inerenti alla Fascia A, in particolare si applicano gli articoli: 29, 32, 38, 38bis, 39, 40 e 41.

L'elevato rischio idrogeologico ed idraulico, evidente in questi terreni, comporta gravi limitazioni per la modifica delle destinazioni d'uso e pertanto dovrà essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica e per la messa in sicurezza dei siti.

Per gli edifici esistenti saranno consentiti esclusivamente gli interventi così come definiti dall'art. 31, lettera a), b), c) della Legge 457/1978.

Saranno indicati in piano apposito, gli edifici da demolire e le attività da trasferire dalla golenale ad altre zone. Si dovranno fornire indicazioni in merito alle opere di sistemazione idrogeologica ed inoltre dovrà essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione delle piene.

Eventuali opere pubbliche e/o di interesse pubblico, che non prevedano la presenza continuativa e temporanea di persone, dovranno essere valutate puntualmente.

A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte del Comune, dovrà essere allegata apposita relazione geologica, geotecnica, sismica e idraulica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico e dovrà essere acquisito il parere obbligatorio e vincolante dell'Autorità di Bacino del fiume Po.

Art. 14 - Sottoclasse 4b: pozzi pubblici per approvvigionamento idropotabile, zona di tutela assoluta e di rispetto

La "zona di tutela assoluta", prevista dal Decreto Legislativo n. 258/00, art. 5 comma 4, avente un'estensione di almeno 10 m di raggio dal pozzo ed a cui è attribuita la Classe 4 di fattibilità geologica, deve essere adeguatamente protetta con recinzioni e siepi di essenze tipiche locali ed adibita, esclusivamente, ad opere di captazione e ad infrastrutture di servizio della derivazione.

Art. 15 - Sottoclasse 4c: orlo di terrazzo morfologico

Gli orli di terrazzo morfologico, presenti nel territorio in esame sono tutelati per il loro valore paleogeografico ed ambientale. In tutto il territorio in questione sono presenti orli di terrazzo morfologico, essi definiscono gli elementi essenziali del paesaggio della pianura cremonese e, perché essi siano mantenuti, è vietata l'esecuzione di scavi e/o sbancamenti, livellamenti ed altri lavori od interventi che possano alterarne l'attuale profilo piano altimetrico. Sono oggetto di tutela gli orli di terrazzo evidenziati in Carta di fattibilità geologica e delle azioni di piano.

Il terrazzo morfologico sarà conservato, integro, nella sua attuale giacitura anche nelle fasce di raccordo, al piede ed al pizzo, per una profondità minima di 10 m; particolarmente utili e consigliabili in queste fasce e sul paramento delle scarpate, gli interventi di riforestazione con essenze tipiche locali.

Il tracciato dell'orlo di terrazzo morfologico, entro il perimetro del centro edificato o in presenza di urbanizzazione deve essere verificato in loco e qualora sorga contrasto di applicazione prevarrà la norma urbanistica.

Art. 16 - Argini e difese idrauliche

Nella fascia di rispetto ampia 12 m e misurata in orizzontale e dal piede del paramento dell'argine e della difesa idraulica, è vietato eseguire nuove costruzioni. Nella fascia di rispetto sono consentite recinzioni a 6 m. tale disposizione è prevista dal R.D. 25.7.1904 N. 523 , "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie" , art. 96, lettera f .

Le distanze si calcolano come indicato nell'immagine seguente:

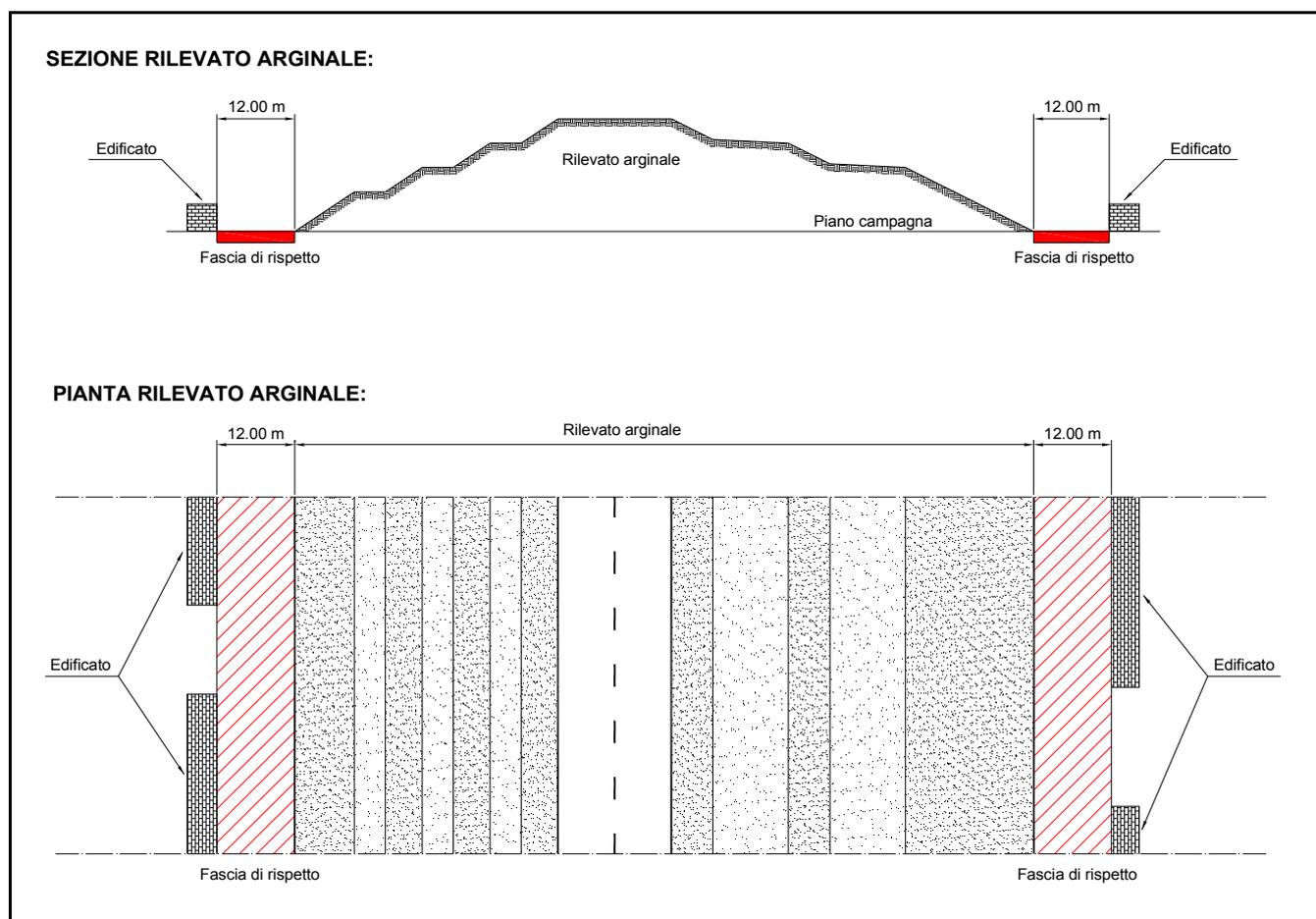


Fig.1 Schema generale di rilevato arginale con ubicazione della fascia di rispetto.

Art. 17 - Norma di collegamento con il PAI

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), adottato con Deliberazione del Comitato Istituzionale 26.4.01 n. 18/2001, riguarda il territorio in discussione nella misura qui di seguito esposta:

Fascia C: - Sottoclasse 3f', *superfici adiacenti ai corsi d'acqua ed isole fluviali inondabili durante gli eventi di piena catastrofica corrispondenti alla fascia C-PAI (Piano Assetto Idrogeologico) del fiume Oglio;*

Fascia B: - Sottoclasse 3f', *superfici adiacenti ai corsi d'acqua ed isole fluviali inondabili durante gli eventi di piena ordinaria corrispondenti alla fascia B-PAI (Piano Assetto Idrogeologico) del fiume Oglio;*

Fascia A: - Sottoclasse 4a, *aree golenali del fiume Oglio.*

Nei terreni ricadenti nel perimetro delle tre fasce PAI prevalgono le disposizioni contenute nelle Norme di Attuazione di detto piano, in particolare si richiamano: art. 1, comma 5 e 6, art. 29, comma 2, art. 30, comma 2, art. 31, art. 32, commi 3 e 4, art. 38 e 38 bis, art. 39, comma dall' 1 al 6, art. 41. Si allega il testo delle norme PAI qui sopra riportate.

Art. 18 - Cimiteri

Al fine di tutelare le acque di falda da inquinamento e di garantire le migliori condizioni per le inumazioni è obbligatorio, ai sensi del R.R. 09.11.04 n.6, Allegato 1, punto 2a, accompagnare ogni ampliamento e costruzione nell'ambito del cimitero con una relazione geologica, idrogeologica e geotecnica che determini: la posizione della falda, la sua escursione stagionale, le caratteristiche litologiche e geotecniche dei terreni di inumazione e di fondazione.

Art. 19 - Lavori di scavo e fondazione

In ragione della presenza di falda a bassa soggiacenza dal piano campagna ed al fine di limitare il rischio di franamenti delle pareti di scavi, sbancamenti e fondazioni si applicano le seguenti cautele e prescrizioni.²

Splateamento e sbancamento

Nei lavori di splateamento o sbancamento, le pareti delle fronti di attacco devono avere un'inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di m 1,50, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Pozzi, scavi e cunicoli

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di m 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno. Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno cm 30.

Idonee precauzioni e armature devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

Nella infissione di pali di fondazione devono essere adottate misure e precauzioni per evitare che gli scuotimenti del terreno producano lesioni o danni alle opere vicine, con pericolo per i lavoratori. E' obbligo puntellare e armare pozzi, scavi e cunicoli profondi più di 1,5m.

La relazione geologica e geotecnica dovrà verificare la stabilità dei paramenti superiori a 2m.

Art. 20 - Opere igienico-sanitarie

Le opere igienico sanitarie (fognature, collettamento, depurazione, tubazioni ecc.), in ragione delle condizioni di vulnerabilità idrogeologica verificate nel territorio comunale, dovranno essere documentate con relazione geologica, idrogeologica e geotecnica, come proposto dal D.M. 12.12.85 "Norme tecniche relative alle tubazioni".

² Si richiamano: il D.P.R. 07 gennaio 1956, N. 164, Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni, in G.U. 31 marzo 1956, n. 78-Suppl. Ord. e le ss. mm. ed ii. Sopravvenute in materia di sicurezza dei lavori di scavo.

La relazione prodotta documenterà le caratteristiche geologiche, idrogeologiche e geotecniche dei terreni interessati dalle tubazioni, anche documentate con indagini geognostiche specifiche, prevederà le difese da attuare per proteggere le tubazioni dall'ingressione d'acqua superficiale e di falda, dalle correnti vaganti, ecc.

La relazione analizzerà compiutamente le interrelazioni tra acque di superficie e di falda al fine di proteggere queste da inquinamenti e sversamenti e valuterà le condizioni di sicurezza (profondità massima senza armature e casseri, ecc.) da prescrivere per gli scavi.

Art. 21 - Invarianza idrogeologica ed idraulica

Tutto il territorio in questione, ed in particolare le zone caratterizzate da presenza di falda in prossimità del piano campagna e da una fitta rete idrografica, sono soggette a rischio di esondazione e di ristagni d'acqua, per effetto di eventi meteorici, piene o e/o di altre concomitanti circostanze.

Al fine di prevenire e contenere tale rischio si dovrà, per ogni nuova urbanizzazione, superiore a 1000 mq, documentare:

- le condizioni attuali della rete idrografica e della fognatura, la presenza della falda, la potenza dello strato di terreno insaturo, i sistemi di raccolta e smaltimento delle acque in atto, la collocazione e la natura dei recapiti, i corpi ricettori (posizione, sezioni di deflusso, portate consentite, ecc.);
- le condizioni di progetto, riferendo sul tipo, le modalità di raccolta e di smaltimento delle acque, le tecniche ed i materiali da impiegare, le nuove fognature da eseguire, ecc.;
- manufatti di sovrappasso di corsi d'acqua dovranno garantire la sezione utile di deflusso per la massima piena prevista e la corretta posizione rispetto alla corrente;
- la posizione della falda, la potenza dello strato insaturo, la modalità di dispersione in falda delle acque bianche nei periodi di crisi (piena ordinarie e straordinarie, ristagno e allagamento dei terreni, ecc.).

I documenti grafici e la relazione tecnica (idrogeologica ed idraulica) illustreranno lo stato attuale, le opere e gli interventi di progetto e documenteranno, con calcoli e verifiche idrogeologiche ed idrauliche, che quanto proposto non comporta variazione alcuna, ma semmai migliora, l'efficacia della raccolta e dello smaltimento delle acque, non provoca né provocherà ristagni, allagamenti e danni per cose e beni pubblici (strade, fognature, sottoservizi, ecc.) e privati.

La relazione idrogeologica ed idraulica, allegata alla relazione geologica, di cui al successivo apposito articolo, sarà accompagnata da dichiarazione di congruità, sottoscritta da tecnico abilitato, iscritto all'albo professionale (geologo ed ingegnere idraulico).

Art. 22 - Risposta sismica locale

In zona sismica 4, ai sensi della D.G.R. n. 14964 del 7.11.03, la progettazione antisismica è obbligatoria per gli edifici strategici e rilevanti individuati dalla Regione Lombardia, Giunta Regionale, Direzione Generale della Protezione Civile, con D.D.U.O. n. 19904 del 21.11.03 e non rientranti nelle tipologie di cui al Decreto del capo del dipartimento della Protezione Civile 21 Ottobre 2003.

Fino al 30 Giugno 2009 si possono utilizzare, per la progettazione, sia le norme del D.M. 14.1.08 sia le norme previgenti, elencate al comma 2 del sopraccitato articolo 20 della Legge 28.2.08 n. 31.

Fanno eccezione le nuove progettazioni degli interventi relativi agli edifici e alle opere infrastrutturali di cui al Decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile 21.10.03, per le quali si applicano, da subito, le disposizioni del D.M. 14.01.08.

In tutti i casi dovranno essere determinate le categorie di suolo di fondazione, di cui al punto 3.2.1 del D.M. 14.09.05 e da quanto in materia disposto dal D.M.14.01.08 “Norme tecniche per costruzioni”.

I territori dove è segnalata presenza di falda superficiale, pericolo di ristagni, difficoltà di drenaggio, scarse qualità geotecniche dei terreni sono quindi possibili locali effetti di cedimento e/o liquefazione. In questi territori, compresi nello scenario di pericolosità sismica locale Z2, dovranno essere eseguiti accertamenti specifici che definiscano le condizioni locali di rischio e prescrivano le conseguenti e opportune mitigazioni e cautele. La verifica sismica, come qui sopra esposta, dovrà essere contenuta e descritta nella relazione geologica di cui all'apposito articolo delle presenti norme geologiche di piano. La verifica sismica, come qui sopra esposta, dovrà essere contenuta nella relazione geologica nelle forme illustrate all'apposito articolo delle presenti norme geologiche di piano.

Art. 23 - Relazione geologica

La relazione geologica è documento essenziale ed obbligatorio, da presentare per l'approvazione dei piani attuativi, del permesso di costruire e della dichiarazione d'inizio lavori.

L'obbligo di accompagnare i progetti di nuove opere con relazione geologica, idrogeologica, geotecnica e sismica (D.G.R. 6645/01) è stabilito per tutti gli interventi che modifichino le condizioni di interazione suolo-edificio e per tutte le classi di fattibilità geologica, ciò al fine di prevenire e ridurre il rischio geologico, idrogeologico e sismico ed in coerenza con quanto stabilito dalla L.R.12/05 art. 57 e dalla D.G.R. 22.12.05 N. 8/1566 “Criteri attuativi della L.R.12/05” e ss. mm. ed ii. E ss. mm. ed ii..

La relazione, sottoscritta da professionista abilitato, iscritto all'albo professionale, sarà eseguita avendo cura di determinare le condizioni geologiche del contesto in cui si opera, facendo riferimento alla pianificazione urbanistica comunale e sovraordinata (Piani di Bacinno, PTCP, ecc.) e come stabilito a partire dal D.M. 11.03.88, conterrà il modello geologico di riferimento, come indicato dal D.M. 14.01.08 “Norme Tecniche per le Costruzioni”.

La relazione geologica costituisce parte integrante del progetto cui si accompagna.

La relazione geologica sarà accompagnata :

- da congrua indagine geognostica ed analisi sismica, nel caso di edifici di edilizia pubblica o di uso pubblico, espressamente individuati nel precedente art. 22 e sarà eseguita nelle forme indicate dalla D.G.R. 22.12.05 N.8/1566, Allegato 5 e ss.mm. ed ii. E del D.M. 14.1.08.
- da congrua indagine geognostica nel caso di piani attuativi, edifici destinati alla produzione e al commercio, edifici rurali o di forte impatto idrogeologico ed ambientale, quali vasche per il contenimento liquami.

La relazione stabilirà, sperimentalmente e puntualmente, la situazione stratigrafica, natura e caratteristiche geotecniche idrogeologiche e sismiche dei terreni, calcolerà i cedimenti attesi, la posizione, la soggiacenza e la massima escursione della falda, la sua direzione e le modalità di aggottamento, da attuarsi in corso d'opera, i rapporti con gli acquiferi a cui attingono i pozzi pubblici per approvvigionamento idropotabile ed i pozzi privati che, in zona non servita da acquedotto pubblico, forniscono acqua per il consumo umano.

I progetti riguardanti le tipologie indicate nel D.D.U.O. 21.11.03 N. 19904 (edifici strategici e sensibili) dovranno essere verificati applicando la metodologia indicata in D.G.R. 22.12.05 N.8/1566, Allegato 5, livello di approfondimento 2 e 3 e dalla successiva D.G.R.L. 28.05.08 n.8/7374 e dal D.M. 14.01.08 “Norme tecniche per le costruzioni” .

Art. 24 - Linee guida per la redazione della relazione geologica, idrogeologica, geotecnica e sismica

La redazione della relazione geologica, idrogeologica, geotecnica e sismica con le relative indagini geognostiche sarà eseguita seguendo le seguenti linee di indirizzo.

1-Finalità

Le linee guida per la redazione della relazione geologica, idrogeologica, geotecnica e sismica e delle relative indagini geognostiche, perseguono la duplice finalità di rendere omogenei, dal punto di vista qualitativo e quantitativo, gli elaborati suddetti, uniformandoli alle norme in vigore e rendere più agevole il lavoro di istruttoria.

Le presenti linee guida, definendo i contenuti minimali della relazione geologica, lasciano impregiudicata l'esclusiva responsabilità del tecnico estensore in merito ad ulteriori contenuti specifici, relativi all'importanza dell'opera ed alle problematiche geologiche, idrogeologiche, geotecniche e sismiche relative al contesto di inserimento dell'opera stessa ed alle problematiche connesse.

La relazione geologica deve essere eseguita facendo riferimento alle norme vigenti in materia, in particolare a:

- D.M. 16.01. 1996, Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- Circolare Ministero dei LL.PP. 15.10.06 n. 252 AA.GG./S.T.C., Istruzione per l'applicazione delle Norme tecniche di cui al D.M. 16.01. 1996;
- Circolare Ministero dei LL.PP. 10.04.07 n. 65/ AA.GG. Istruzione per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni Sismiche, di cui al D.M. 16.01.1996;
- Legge 02.02.1974 n. 64, Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 Settembre 2005;
- Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003: "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.";
- DPR n. 554/99: "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici";
- Legge 109/94: "Legge quadro in materia di lavori pubblici" e ss.mm. ed ii.;
- D.M. 11.3.88 "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";
- L.R. 11.03.05 N. 12, Piano di governo del territorio,
- D.G.R.22.12.05 N. 8/1566, Criteri per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, in attuazione dell'art. 37, comma 1, della L.R.12/05.
- D.D.U.O. 21.11.03 N. 19904, Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 della O.P.C.M. 20.03.03 N.3274 e della D.G.R. 07.11.03 N.149664.
- Eurocodice 7, Progettazione geotecnica, Parte 1: Regole generali;
- Eurocodice 8, Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture, Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnica.
- L.R. 24.05.1985 N. 46, Regolamento per i termini e le modalità di controllo da effettuarsi sulle opere e sulle costruzioni in zone sismiche regionali;
- D.G.R. 22.03.1996 n.6/10650;
- T.A.R. per la Lombardia, Sezione di Brescia, Sentenza 21.01.1997, n. 912;
- D.M. 05.03.1984, Dichiarazione di sismicità di alcune zone della regione Lombardia;
- D.M. 14.01.08 Norme tecniche per le costruzioni,
- D.G.R.L. 28.05.08 N. 8/7374.

2-Contenuto e forma

La relazione geologica sarà eseguita secondo i contenuti e le forme qui di seguito espresse.

2.1 Premessa

La relazione geologica conterrà:

l'inquadramento geografico dell'area, gli estremi di incarico, le caratteristiche del progetto, i riferimenti alle leggi vigenti, il programma di lavoro e le indagini svolte, la provenienza (eventuale) dei dati geologici e geotecnici a cui si fa riferimento, le ulteriori varie notizie necessarie a giudizio del geologo estensore.

2.2 Inquadramento geologico preliminare (modello geologico preliminare)

- Descrizione delle caratteristiche geologiche generali dell'area;
- Descrizione delle caratteristiche morfologiche generali dell'area;
- Descrizione delle caratteristiche idrogeologiche generali dell'area;
- Descrizione dei caratteri sismici dell'area.
- Individuazione della vincolistica geologica gravante sul sito (PAI, vincolo idrogeologico, classificazione sismica, vincoli geologico-urbanistici locali, riferimenti e stralcio dello studio geologico del territorio comunale (L.R. 12/05, art. 57), etc.).

2.3 Indagini geognostiche e sismiche

- Programma ed ubicazione delle indagini eseguite.
- Parametrizzazione fisico- meccanica dei vari litotipi rilevati nella successione stratigrafica locale, significativa e sufficiente ai fini delle necessità del progetto a cui è riferita, compatibilmente con le caratteristiche dei terreni. La parametrizzazione deve discendere dai risultati delle prove geognostiche in situ o in laboratorio programmate. Particolare importante è che le prove eseguite siano precisamente documentate nella metodologia e nei risultati e che tutte le necessarie schede, tabelle e grafici esplicativi siano riportati in allegato alla relazione.
- Individuazione della categoria di suolo di fondazione, attraverso indagini dirette o indirette, per la definizione *dell'azione sismica di progetto*, ai sensi del D.M. 14/09/2005 3.2.1. e dell'Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003 (suolo di fondazione tipo A-B-C-D-E-S1-S2) e di quanto successivamente disposto dal D.M. 14.01.08.
- Definizione dell'amplificazione sismica locale (D.G.R., 22.12.05 n. 8/1566, Componente geologica, idrogeologica e sismica, Allegato 5 e ss. mm. ed ii).

2.4 Caratterizzazione geologica e geomorfologica locale

Principali caratteristiche morfologiche del sito aventi rilevanza ai fini del progetto.

- Analisi dell'assetto morfologico del sito, nelle condizioni di partenza ed in quelle modificate dagli interventi, ai fini soprattutto degli eventuali problemi di stabilità.
- Stratigrafie di dettaglio, con spessori dei vari litotipi esistenti nel sottosuolo del sito in discussione e della loro variabilità spaziale, per un'ampiezza ed una profondità significative ai fini del progetto (D.M. 14/09/2005 3.2.1, 7.1.3).
- Esplicitazione dell'ordine e natura dei suddetti litotipi, del loro stato di alterazione e/o fratturazione, della loro eventuale degradabilità, della geometria e caratteristiche delle discontinuità.

2.5 Caratterizzazione idrogeologica locale

- Presenza e caratteri della falda idrica sotterranea e sue escursioni di livello.
- Analisi delle eventuali interferenze con la fondazione, nelle varie fasi esecutive e indicazione sulle eventuali mitigazioni .
- Analisi delle raccolte delle acque superficiali e della loro relazione con le fondazioni e con il manufatto; indicazioni per la loro eventuale regimazione e smaltimento.
- Analisi delle modificazioni al regime idraulico sotterraneo e della vulnerabilità all'inquinamento delle falde acquifere sotterranee in relazione agli interventi di progetto.

2.6. Modello geologico di riferimento

- Modellazione definitiva del volume significativo, litostratigrafica, geolitologica, idrogeologica e geomorfologica, sulla scorta di tutti i rilevamenti e le indagini svolte.
- Carte e Sezioni geologiche, in numero e sviluppo significativi ai fini del progetto (D.M. 14/09/2005 7.2.1), per l'illustrazione del modello geologico definitivo.
- Individuazione delle pericolosità geologiche del sito prima e dopo la realizzazione del progetto.
- Individuazione dei condizionamenti e delle eventuali misure di mitigazione derivanti dal modello geologico, ai fini della realizzazione del progetto.
- Indicazioni riguardanti il piano di posa ottimale, in funzione del modello e delle pericolosità geologiche.
- Indicazioni riguardanti la tipologia delle fondazioni e la metodologia di esecuzione dei lavori di carattere geologico (sbancamento, aggotamento di falda, perforazione pali, ecc.).

2.7 Modello e verifiche geotecniche

- Esse saranno svolte sulla scorta del MODELLO GEOTECNICO di riferimento coerente con tutti i contenuti dei capitoli precedenti, evitando la scelta dei parametri di calcolo che possano essere avulsi o poco significativi rispetto al contesto litologico, morfologico ed idrogeologico esplicitato (coerenza delle relazioni geologiche e geotecniche).
- Verifiche e calcoli geotecnici riportanti il comportamento dei terreni interessati dal progetto, ad es.: Verifica agli stati limite ultimo (SLU), Verifica allo stato limite di esercizio (SLE): cedimenti, assoluti e differenziali, distorsioni angolari con relativa valutazione di compatibilità con la struttura di progetto, verifiche di stabilità locale e/o generale con particolare attenzione alla stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica di progetto, verifiche alla suscettibilità alla liquefazione.
- Scelta definitiva del piano di posta ottimale, del tipo di fondazione e della metodologia di esecuzione dei lavori di carattere geologico (sbancamenti, perforazione pali, ecc.), in funzione delle precedenti verifiche geotecniche.
- Indicazioni sugli eventuali interventi ottimali di consolidamento in funzione dei modelli del terreno e delle tipologie di eventuale dissesto fondale (per i progetti di consolidamento).

2.8 Conclusioni

- Riassunto sintetico dei caratteri, delle condizioni, dei risultati delle verifiche e delle prescrizioni generali e particolari necessarie alla buona riuscita dell'opera a breve e lungo termine.
- Giudizio di idoneità complessivo del sito nei riguardi della esecuzione di tutto o parte delle opere progettate.

2.9 Allegati cartografici minimi alla relazione

1. Stralcio I.G.M. 1:25.000 dell'area studiata e/o stralcio aerofotogrammetrico comunale in scala 1:2000/5000;
2. Stralcio planimetrico con ubicazione degli interventi di progetto, delle indagini in sito eseguite e delle tracce delle sezioni geologiche; il tutto in scala adeguata;
3. Carta geolitologica in scala adeguata;
4. Carta geomorfologica e/o idrogeologica della zona, in scala adeguata;
5. Sezioni geologiche e/o stratigrafiche e/o geotecniche del sito per un volume significativo, in numero e scala adeguata;
6. Stratigrafie dei sondaggi geognostici eseguiti;
7. Schede, grafici, tabelle, diagrammi delle prove in sito e/o in laboratorio eseguite;
8. Schede, grafici, tabelle, diagrammi, calcoli delle verifiche geotecniche;
9. Documentazione fotografica.

2.10 Dichiarazione di compatibilità geologica, idrogeologica e sismica

Il tecnico e/o i tecnici, estensori della relazione geologica, idrogeologica, geotecnica e sismica, di cui sopra, abilitati ed iscritti agli appositi albi professionali, dichiareranno, sotto loro piena responsabilità, che il lavoro svolto è conforme alle disposizioni nazionali, regionali e locali riguardanti la prevenzione del rischio geologico, idrogeologico e sismico.



IL GEOLOGO
DOTT. GIOVANNI BASSI
LUGLIO 2008

Allegato unico: estratto dalle norme PAI