

COMUNE DI OFFANENGO

Provincia di Cremona

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO IN ZONA SISMICA 4

L.R. 11.03.05 N. 12, Art. 57, Comma 1,
D.G.R. 22.12.05 N. 8/1566, Criteri Attuativi, Componente geologica, Allegato 5

NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE

GEOLOGO
dott. MATTIA LUCCHI

MAGGIO 2011

NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE (N.G.T.)

In riferimento alla suddivisione in classi o sottoclassi individuate in carta di fattibilità geologica e delle azioni di piano, si dettano, qui di seguito, le Norme geologiche di attuazione per il territorio comunale.

Art. 1 - Classe 2 con modeste limitazioni, area con vulnerabilità idrogeologica medio alta

In considerazione delle caratteristiche idrogeologiche e geotecniche di questi terreni è dovuta l'esecuzione di approfondimenti geologici, geotecnica, idrogeologici e sismici, da eseguire con indagini geognostiche in sito e con relazione geologica, geotecnica, idrogeologica e sismica.

La relazione definirà in particolare: soggiacenza locale della falda, natura e caratteristiche geotecniche del terreno (portanza, cedimenti, ecc.), drenaggio e smaltimento delle acque. Questi adempimenti sono d'obbligo per tutti i tipi di edifici.

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

Art. 2 - Classe 3a : Aree avulnerabilità idrogeologica molto elevata

I terreni, appartenenti a questa classe, caratterizzati da vulnerabilità idrogeologica molto elevata, sono da salvaguardare per i valori ambientali in essa presenti e come riserva idrica.

Al fine di ottenere la maggior protezione del patrimonio idrico, ai sensi del D.Lgs. 152/99, art. 21, comma 4, punto 1 e successive modificazioni ed integrazioni, da attuare con apposito studio idrogeologico, in questa classe le derivazioni di acque pubbliche sono da sottoporre ad accurato controllo e, eventualmente, alle procedure di V.I.A. (valutazione di impatto ambientale).

In questa sottoclasse sono vietati:

- smaltimento e stoccaggio di fanghi e rifiuti civili ed industriali;
- esecuzione di vasche di contenimento di liquami zootecnici sprovviste della indispensabile impermeabilizzazione e poste al di sotto del piano campagna;
- l'esecuzione di vasche per allevamenti ittici e per il turismo ittico con asportazione di materiale dal fondo.

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

Per quanto riguarda gli insediamenti abitativi, è possibile (previa puntuale relaz. Geotecnica-idrogeologica ed adeguate opere di impermeabilizzazione) costruire al di sotto del piano campagna.

I piani attuativi, gli interventi di nuova costruzione e di urbanizzazione, previsti dallo strumento urbanistico vigente, saranno assentibili a condizione di accompagnare ogni nuovo piano e progetto con indagini geognostiche in situ e con relazione geologica, geotecnica, idrogeologica e sismica che determini la condizione locale della falda e le caratteristiche di portanza dei terreni ed i cedimenti attesi.

In alcuni settori di questa classe potrebbero verificarsi allagamenti e pertanto:

- i nuovi edifici dovranno essere costruiti con un franco significativo dalle sponde dei corsi d'acqua;
- le fognature, a servizio dei nuovi edifici dovranno dotarsi di sistemi di sicurezza che impediscano il rigurgito delle acque verso l'interno;
- dovrà essere mantenuta in efficienza la rete interna di smaltimento delle acque piovane ed il reticolo idrico minore circostante. Gli accessi dei nuovi edifici o di quelli esistenti, che sovrapassano i corsi d'acqua del reticolo idrico minore dovranno essere dotati di luce adeguata e tale da non impedire il deflusso delle acque. La misura di tale luce, la quota di intradosso di dette opere dovranno essere menzionati, inequivocabilmente, nella relazione geologica di supporto ai progetti o ai piani attuativi, riferiti in quota assoluta s.l.m. e relativa rispetto a ben individuati e controllabili punti dell'edificio in progetto.

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

La zona di rispetto, di raggio 200 m intorno ai pozzi pubblici per approvvigionamento idropotabile, 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' stato dato incarico allo scrivente dal Comune di ripermire 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)".

Sulla base dell'indagine idrogeologica eseguita ed in rapporto alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa, si ritiene di determinare come segue:

- 1) mantenimento dell'area di tutela assoluta, intorno ai pozzi pubblici, di raggio pari a 10 m;
- 2) riduzione dell' area di rispetto da 200 a 10 m di raggio, fino a farla coincidere con quella di tutela assoluta, in considerazione della valutazione di vulnerabilità locale della risorsa e con particolare riferimento alle condizioni di alimentazione remota e di protezione geologica dalla superficie dell'acquifero captato; **Tale**

riduzione è attuabile solo per i pozzi numero 004 – 005 e 008 così come contraddistinti da Padania Acque e nelle cartografia tematica allegata.

Per i pozzi n. 006 e 007 rimane inalterata la fascia di rispetto di 200 m di raggio.

In particolare entro tale raggio sono vietati gli insediamenti dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base di indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali o strade;
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave che possano essere in connessione con le falde;
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche qualitative della risorsa idrica;
- h) gestione di rifiuti;
- i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- j) centri di raccolta, demolizione e rottamazione autoveicoli;
- k) pozzi perdenti
- l) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presenti negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione.

- Per gli insediamenti e le attività di cui all'art. 9.2, preesistenti, ove possibile e comunque ad eccezione delle zone cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza.

- All'interno delle zone di rispetto, le strutture o attività di seguito specificate sono disciplinate dalle disposizioni contenute nell'Allegato 1 della DGR 10/04/2003 - n. 7/12693:

- a) fognature;
- b) edilizia residenziale e relative opere d'urbanizzazione;
- c) opere varie ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- d) distribuzione di concimi chimici e fertilizzanti in agricoltura nei casi in cui esiste un piano regionale o provinciale di fertilizzazione; le pratiche agronomiche e i contenuti dei piani di fertilizzazione di cui alla lettera c)

- Ai sensi di quanto stabilito dalla DGR. n. 15137 del 27/06/1996 in adempimento di quanto previsto all'art. 9 del DPR 24/05/1988 n. 236 intorno al punto di captazione, entro un raggio di 10 m. è definita la zona di tutela assoluta, nella quale possono essere insediate esclusivamente l'opera di presa e le relative infrastrutture di servizio, è vietata qualsiasi attività che non sia inerente all'utilizzo, alla manutenzione e alla tutela della captazione. All'interno di questa zona si applicano le prescrizioni per la protezione riportate nella direttiva regionale sopra richiamata.

- Le disposizioni del presente articolo prevalgono su quelle delle altre norme tecniche.

Art. 4 – Sottoclassi: 3d corsi d'acqua e 3c fontanili

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.

Al di fuori del centro abitato, del tessuto urbano consolidato, e degli ambiti di trasformazione, i nuovi edifici dovranno mantenere una distanza minima di ml. 10,00 (misurati in orizzontale dal ciglio superiore del corso d'acqua e le recinzioni si collocheranno alla distanza di 4 m, pure misurati come sopra) dal reticolo idrico individuato da relative fasce di rispetto riportate in cartografia di piano e ml. 50,00 dai fontanili, ml. 20 dal Serio Morto e ml. 100,00 dalla Roggia Zemia. (M)

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 colò;
- 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 10 m e misurata come sopra.

I capifonte ed il canale emissario, per 200m dal capofonte, (**classe 3c**) sono tutelati con fascia di rispetto profonda 50 m; in questa fascia di rispetto non possono essere eseguite nuove costruzioni e/ stoccaggio di rifiuti e fanghi di ogni genere e specie.

Art. 5 - Sottoclasse 4a: 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. 6 – Sottoclasse 4b: orlo di terrazzo morfologico secondario

Nel territorio comunale sono presenti orli di terrazzo morfologico secondari segnalati da PTCP della provincia di Cremona.

Essi costituiscono l'elemento essenziale del paesaggio; affinché ciò sia mantenuto, è vietata l'esecuzione di scavi e/o sbancamenti, livellamenti ed altri lavori che possano alterarne l'attuale profilo pianoaltimetrico.

E' oggetto di tutela l'orlo di terrazzo morfologico evidenziato in "Carta di fattibilità geologica per le azioni di piano" scala 1:10.000.

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.

Il tracciato dell'orlo di terrazzo morfologico, entro il perimetro di aree edificate, deve essere verificato in loco.

Art. 7 – Cimitero

Al fine di tutelare le acque di falda da inquinamento e di garantire le migliori condizioni per le inumazioni è obbligatorio, ai sensi del D.P.R. 10.09.90 n. 285 "Approvazione del regolamento di polizia mortuaria", art. 57 punto 5, 6 e 7, 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. 8 - Lavori di scavo e fondazione

I ragioni 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.

Splateamento e sbancamento

Nei lavori di splateamento o sbancamento, (1 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.) eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una 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.

Art. 9 – 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".

La relazione prodotta documenterà le caratteristiche geologiche, idrogeologiche e geotecniche dei terreni interessati dalle tubazioni, anche documentate con indagini geognostiche specifiche, prevedrà le difese da attuare per proteggere le tubazioni dall'ingresso 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. 10 – Invarianza idrogeologica ed idraulica

Tutto il territorio comunale, caratterizzato da presenza di falda in prossimità del piano campagna e da una fitta rete idrografica, è soggetto a rischio di esondazione e di ristagni d'acqua, per effetto di eventi meteorici e/o di altre concomitanti circostanze.

Al fine di prevenire e contenere tale rischio si dovrà, per ogni nuova urbanizzazione, superiore a 2000 m², documentare:

- a) 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.);
- b) 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..
- c) 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.

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 (geologi ed ingegnere idraulico).

Art. 11 – Risposta sismica locale

I fattori di amplificazione sismica locale, F_a , ottenuti eseguendo le verifiche di natura sismica, con il metodo previsto dalla D.G.R. 22.12.05 N.8/1566, Criteri Attuativi, Componente geologica, idrogeologica e sismica, Allegato 5, confermano l'appartenenza di tutto il territorio in esame alla Zona sismica 4, come indicato dalla O.P.C.M. 20.03.03 N.3274.

Pertanto tutti i piani attuativi, le nuove costruzioni e gli interventi sul patrimonio edilizio saranno verificati eseguendo gli studi geologici, sismici e le definizioni previste dalle disposizioni nazionali, regionali e locali per la Zona sismica 4.

Ciò vale **per tutti gli edifici** con periodo $T < 0,5s$, bassi e rigidi e di T , superiore a $0,5 s$, alti e flessibili e **si applica a tutto il territorio comunale**, soggetto a predominante rischio di tipo litologico (scenario di PSL Z4a).

Dovranno essere determinate le categorie di suolo di fondazione, di cui al punto 3.2.1 del D.M. 14.09.05.

La verifica sismica, come qui sopra esposta, dovrà essere contenuta nella relazione geologica e sismica di cui all'apposito articolo delle presenti NGA.

Art. 12 – Relazione geologica

La relazione geologica è documento essenziale ed obbligatorio, che dovrà essere presentato 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 è stabilito, per tutti gli interventi che modificano 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".

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 Bacino, PTCP, ecc.) e come stabilito dal D.M. 14.01.2008, conterrà il modello geologico di riferimento.

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

La relazione geologica e geotecnica sarà così composta :

tipo a) da congrua indagine geognostica (prove penetrometriche o carotaggi) ed analisi sismica (con indagini di tipo sismico es: MASW), nel caso di edifici di edilizia pubblica o di uso pubblico, eseguita nelle forme indicate dalla D.G.R. 22.12.05 N.8/1566 all 5 livello approfondimento 2 e 3. **(edifici strategici o sensibili)**

tipo b) da congrua indagine geognostica (prove penetrometriche o carotaggi) nel caso di Piani Attuativi o PCC, nuovi edifici rurali o di forte impatto idrogeologico ed ambientale, quali stalle, depositi, vasche per lo stoccaggio di liquami e similari e comunque con superficie coperta maggiore di 100 mq nel caso di interventi non soggetti a piano attuativo.

Sono altresì soggetti a congrua indagine geognostica (prove penetrometriche o carotaggi):

- gli interventi sugli edifici esistenti che comportino un incremento dei carichi maggiore o uguale del 10% (da certificare mediante adeguata dichiarazione del progettista) rispetto all'esistente;

- le costruzioni accessorie che hanno una superficie coperta superiore a 40 mq.

La relazione stabilirà, sperimentalmente e puntualmente, la situazione stratigrafica, natura e caratteristiche geotecniche 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 aggotamento, 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.

Art. 13 - Linee guida e normativa di riferimento per la redazione della relazione geologica, idrogeologica, geotecnica e sismica

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.;
- D.M. 14.01.08 "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, comma1, 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, 21.01.1997, n.912;
- D.M. 05.03.1984, Dichiarazione di sismicità di alcune zone della regione Lombardia;

2- Contenuti minimi necessari per la redazione della relazione geologica

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.

-Inquadramento 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.).

-Indagini geognostiche e sismiche

- Programma ed ubicazione delle indagini eseguite.
- Caratterizzazione 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 caratterizzazione deve derivare dall'analisi dei risultati delle prove geognostiche in situ o in laboratorio. Le prove eseguite dovranno essere documentate nella metodologia e nei risultati ed inoltre tutte le necessarie schede, tabelle e grafici esplicativi dovranno essere 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).
- Definizione dell'amplificazione sismica locale (**D.G.R., 22.12.05 n. 8/1566**, Componente geologica, idrogeologica e sismica, Allegato 5).

- 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 (ove reperibili), 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.

- Caratterizzazione idrogeologica

- 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.

- Modello geologico e stratigrafico

- 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, aggettamento di falda, perforazione pali, ecc.).

-Modello e verifiche 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(**D.M. 14.01.08**).
- Scelta definitiva del piano di posta ottimale, della tipologia fondazionale 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).

-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.

-Allegati cartografici minimi alla relazione

1. Stralcio CTR 1:10.000 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 (solo per relazione tipo A);
4. Carta geomorfologica e/o idrogeologica della zona, in scala adeguata (solo per relazione tipo A);
5. Sezioni geologiche e/o stratigrafiche e/o geotecniche del sito per un volume significativo, in numero e scala adeguata (solo per relazione tipo A);
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 (solo per relazione tipo A);

- Dichiarazione di compatibilità geologica, idrogeologica e sismica

Il tecnico, estensore della relazione geologica, idrogeologica, geotecnica e sismica, di cui sopra, abilitato ed iscritto all'albo professionale dei geologi, dichiarerà, sotto la 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. MATTIA LUCCHI

MAGGIO 2011