

giovanni bassi, geologo, via donatori di sangue, 13, 26029 soncino (cr),
tel. e fax 0374 85486, e_mail: bassi.geologo@gmail.com

COMUNE DI VAIANO CREMASCO

Provincia di Cremona

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL 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,
D.G.R.L. 28.05.08 n. 8/7374)*

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



IL GEOLOGO
DR GIOVANNI BASSI
Marzo 2011

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

Per ogni classe o sottoclasse, individuata in “Carta di fattibilità geologica e delle azioni di piano” e descritta nell’apposito capitolo della relazione geologica generale, si dettano, qui di seguito, le Norme Geologiche di Attuazione.

Art. 1 - Classe 2: fattibilità con modeste limitazioni

I terreni, appartenenti a questa classe, sono soggetti alla seguente disciplina:

Sono vietati:

- 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,
- cave e bonifiche agricole con asportazione di materiale dal fondo o per l'esecuzione di vasche per allevamenti ittici e per il turismo ittico.

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 piani attuativi, gli interventi di nuova costruzione e di urbanizzazione, previsti dallo strumento urbanistico, saranno assentibili a condizione di accompagnare ogni nuovo piano e progetto con indagini geognostiche in situ e con relazione geologica, che determini la condizione locale della falda (direzione, flusso, gradiente idraulico, escursione stagionale, ecc.), le caratteristiche di portanza dei terreni ed i cedimenti attesi.

Acque di scarico, provenienti dall'aggottamento di scavi e da locali interrati, non potranno essere immesse, direttamente e/o indirettamente, nella rete di fognatura ma dovranno essere smaltite in uno dei corsi d'acqua, su espressa autorizzazione del Comune.

Art. 2 - Sottoclasse 3a: pozzo pubblico per approvvigionamento idropotabile, zona di rispetto

La zona di rispetto, di raggio 200 m intorno al pozzo, nei due casi in questione ridotta a 10 m, 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)”. ”

Art. 3 - Sottoclasse 3b: rogge e corsi d'acqua

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 Regionale competente, ed al suo recepimento nel PGT con apposita 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 5 m, pure misurati come sopra, salvo la prevalenza delle norme urbanistiche limitatamente al centro edificato.

La distanza regolamentare di rispetto degli edifici di 10 m sarà ridotta a 4 m, 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, quote e disposizione del fondo e delle sezioni di deflusso e le caratteristiche idrauliche, proprie, del corpo idrico. Qualora sussistano e siano comprovate condizioni di urgenza e/o di pubblica utilità e/o di tutela della salute, per cui si debba intervenire sui corsi d'acqua riformandone sostanzialmente lo stato, esse dovranno essere descritte e comprovate da apposita in relazione idraulica ed idrogeologica.
- 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 rispetto, di profondità 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.
- Sono vietate le tombature.

Si applicano inoltre i disposti di cui al Regolamento di Polizia Idraulica.

Le risorgenze al piede dell'orlo di terrazzo morfologico, ancorché non cartografate ma rilevate in loco e verificate nella loro persistenza (sono da escludere le scaturigini temporanee), sono protette anch'esse con fasce di rispetto di 10 m, per la zona di risorgenza e per i primi 50 m l' asta di canale emissario. Entro la fascia di rispetto si applicano le misure di tutela dei corsi d'acqua espresse nel presente articolo. Al fine di salvaguardare l'integrità

idrogeologica ed ambientale delle risorgenze è vietato, nell'intorno di 50 m, eseguire scavi sotto falda.

Intorno agli specchi d'acqua, presenti nel Moso, è istituita la fascia di rispetto, di profondità di 50 m, misurati in orizzontale dal ciglio superiore della sponda, dove non è consentito stoccaggio, anche temporaneo, di rifiuti di nessun genere e specie. In questa sottoclasse vigono le disposizioni che proteggono i corsi d'acqua e l'uso delle relative fasce di rispetto espresse nel presente articolo.

Sono vietati, nell'intorno di 50 m delle risorgenze al piede dell'orlo di terrazzo morfologico e degli specchi d'acqua del Moso, scarichi di qualsiasi genere e specie che non siano depurati e compatibili con la qualità naturale dell'acqua.

Sull'intero reticolo idrografico si applicano, qualora non in contrasto con la disciplina espressa nel presente articolo, le norme urbanistiche di cui alla Variante Parziale n. 5 del PRG di Vaiano.

I corsi d'acqua, interni alle aree urbanizzate, in cui la funzione idraulica è residuale o assimilabile a quella di fognatura, dove prevalgono le tombinature e le edificazioni, sono pure soggetti, dove possibile, alla disciplina esposta nel presente articolo, ma su di esse prevale la disciplina urbanistica.

Indipendentemente dalla definizione del Reticolo Idrico Minore e della conseguente applicazione delle norme di Polizia Idraulica, che segue la specifica procedura di variante, su tutti i corsi d'acqua individuati in carta di fattibilità geologica e nella carta dei vincoli di natura geologica è vietata l'edificazione, la cementificazione, la tombinatura e la manomissione degli alvei e delle sponde mentre nella fascia di rispetto, di 10m misurati in orizzontale dalla sommità della sponda, è vietata l'edificazione. La profondità della fascia di rispetto è ridotta a 5m per i tratti urbani.

Art. 4 - Sottoclasse 3c: area a vulnerabilità geologica elevata, valle del Tormo

L'area in cui si ritiene che, per le condizioni di elevata vulnerabilità idrogeologica, dovute a presenza di falda costantemente prossima al piano campagna, si possano verificare anche, in occasione di eventi meteorici eccezionali, allagamenti e ristagni, è vietato costruire al disotto del piano campagna ed è soggetta alla disciplina indicata dalle seguenti norme:

- a) i nuovi edifici dovranno essere costruiti, almeno 20 cm, al di sopra del livello di allagamento atteso, che sarà calcolato sulla base del confronto tra piano campagna, quota del fondo e del ciglio superiore dei corsi d'acqua e dei manufatti significativi (soglie, restringimenti di sezione per ponti, sottopassi, intubamenti, ecc.) quota dell'edificio di progetto. Nella relazione geologica, che accompagnerà i nuovi piani e progetti, saranno eseguite sezioni in cui sarà indicata la quota di sicurezza e descritti gli accorgimenti con cui si intende ovviare a questo tipo di rischio,
- b) le fognature dei nuovi edifici dovranno dotarsi di sistemi di sicurezza che impediscano il rigurgito, verso l'interno, dei reflui,
- c) 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 sovrappassano i corsi d'acqua del reticolo idrico minore, dovranno

essere dotati di luce adeguata e tale da non impedire i deflussi. La misura di tale luce, la quota di intradosso di dette opere e la determinazione del livello massimo di allagamento, registrato e/o presunto, dovranno essere menzionati, inequivocabilmente, nella relazione geologica, di supporto ai progetti o ai piani attuativi, riferiti con quota assoluta, in metri s.l.m. e relativa, rispetto a ben individuati e controllabili punti dell'edificio di progetto,

- d) qualora si eseguano scavi al di sotto del piano campagna essi dovranno essere documentati con relazione geologica, geotecnica ed idrogeologica; in tale documento si dovranno 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,
- e) la posizione, il flusso della falda superficiale e quanto occorra per caratterizzarla, dovranno essere osservati e misurati,
- f) Gli impianti di aggettamento e sollevamento di acque provenienti da locali interrati esistenti dovranno essere opportunamente isolati ed insonorizzati.

Quanto sopra esposto dovrà essere sempre esplicitamente contenuto nella relazione geologica.

In questa sottoclasse, se non esplicitamente menzionate, valgono anche le limitazioni espresse per la precedente Classe 2.

Art. 5 - Sottoclasse 3d: zone umide.

Nelle aree caratterizzate da presenza di 2 zone umide 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. Entro la fascia di rispetto si applicano le misure di tutela dei corsi d'acqua espresse nel precedente articolo.

Nelle zone umide, 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 geologico ambientale che dovrà fornire tutte le garanzie di mitigazione ambientale e di accettabilità dell'intervento proposto.

Al fine di salvaguardare l'integrità idrogeologica ed ambientale delle zone umide, nella fascia di rispetto, è vietato eseguire scavi sotto falda. Altri scavi e movimenti terra, in questa fascia, potranno essere assentiti solo qualora si dimostri, con relazione idrogeologica ed ambientale, che gli interventi proposti non rechino danno allo stato delle zone umide.

Sono vietati, nelle zone umide, scarichi di qualsiasi genere e specie e riporto di qualsiasi materiale che ne riduca superficie e livello batimetrico.

Art. 6 - Sottoclasse 4a: pozzi pubblici per approvvigionamento idropotabile, zona di tutela assoluta

La "zona di tutela assoluta", prevista dal D. Lgs. n. 258/00, art. 5 comma 4, avente 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, come previsto nella D.G.R. 10.4.03 N. 7/12693.

Art. 7 - Sottoclasse 4b: area a vulnerabilità geologica molto elevata, Moso di Vaiano_Geosito

La depressione morfologica denominata localmente Moso di Vaiano, caratterizzata da depositi fini, torbosi, con deflusso difficoltoso e ristagni d'acqua, è tutelata nella sua connotazione geomorfologia, idrografica ed idrogeologica attuale di area agricola bonificata. In essa sono vietati nuovi insediamenti.

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

Eventuali opere pubbliche e di interesse pubblico, dovranno essere valutate puntualmente. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte del Comune, dovrà essere allegata apposita relazione geologica, idrogeologica e ambientale che dimostri la compatibilità degli interventi previsti.

Essendo il **Moso di Vaiano parte del geosito dei Mosi cremaschi** individuato dal Piano Paesaggistico Regionale e perimetrato dalla Provincia di Cremona, sono da escludervi tutti gli interventi che possano alterarne o comprometterne l'integrità e la riconoscibilità causando sbancamenti o movimenti di terra significativi, introduzione di elementi di interferenza visuale, cancellazione dei caratteri specifici.

Art. 8 – Sottoclasse 4c: orlo di terrazzo morfologico

Nel territorio comunale sono presenti scarpate, verso la valle del Tormo e verso il Moso, che definiscono gli elementi essenziali del paesaggio locale; affinché esso sia mantenuto nel suo assetto esistente, è vietata l'esecuzione di scavi e/o sbancamenti, livellamenti ed altri lavori che possano alterarne l'attuale profilo piano altimetrico.

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 in area extraurbana e in area urbana; particolarmente utili e consigliabili gli interventi di riforestazione con essenze tipiche locali, bonifica e rimessa in pristino secondo criteri di ingegneria naturalistica.

I terrazzi morfologici individuati con rilevamento locale e posti in carta, possono essere modificati solo per esigenze pubbliche e/o di utilità pubblica. A tal fine è indispensabile la presentazione di relazione geologica e ambientale che motivi la necessità e la fattibilità dell'intervento proposto, indichi le tecniche di intervento, le mitigazioni e compensazioni ambientali.

Art. 9 - Lavori di scavo e fondazione.

Laddove sia presente 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.¹

Splateamento e sbancamento

Nei lavori di splateamento o sbancamento, eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, 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

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.

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, si deve provvedere 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. 10 – 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 disposto 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'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. 11 - Invarianza idrogeologica ed idraulica.

Buona parte del 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 1000mq, 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.

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 e quella idraulica, allegata alla relazione geologica, di cui al successivo apposito articolo, saranno accompagnate da dichiarazione di congruità, sottoscritta da tecnico abilitato, iscritto all'albo professionale (geologi ed ingegnere idraulico).

Art. 12 - Aree vulnerabili da nitrati di origine zootecnica

L'intero territorio comunale è compreso nell'elenco delle aree vulnerabili da nitrati di origine zootecnica, allegato alla D.G.R. 11.10.06 N. 8/3297.

Sono pertanto vietati, nella fascia di rispetto di 30m dai corsi d'acqua le seguenti pratiche:

- lo stoccaggio di letame, stallatico e di ogni tipo di deiezione di origine animale di qualsiasi provenienza,
- lo spargimento e la distribuzione, sull'insieme dei terreni agricoli, di reflui, rifiuti e fanghi di ogni genere e specie. Anche nel caso in cui questa pratica sia sovraordinata e autorizzata, la Proprietà ed il Conduttore, del fondo su cui ciò si attua, dovranno astenersi dallo spargimento nella fascia di rispetto di 30m e sono consigliati di dare comunicazione dei tempi, quantità e modi di spargimento.

Il Comune può prescrivere a quanti operano tali spargimenti di reflui appositi programmi di monitoraggio di suoli, acque di superficie e di falda concordato con il Comune.

Su tutto il territorio del Comune le attività agricole debbono essere svolte con le modalità indicate dal D.M. 19.04.99 "Approvazione del codice di buona pratica agricola".

Art. 13 – 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 Regolamento Regionale 9.11.04 n. 6 "Regolamento in materia di attività funebri e cimiteriali", Allegato 1, accompagnare ogni ampliamento e costruzione nell'ambito del cimitero con 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. 14 - Bonifica e sistemazione di fondi agricoli con escavazione

Le bonifiche e la sistemazione di fondi agricoli con escavazione dovranno essere eseguite secondo il dettato del provvedimento di autorizzazione e la convenzione con il Comune.

Non è consentito distribuire e/o stoccare fanghi e rifiuti di qualsiasi genere e specie, sui terreni interessati da tali lavori per un periodo minimo di 10 anni.

Art. 15- Pericolosità sismica locale

Condizioni di pericolosità sismica locale sono presenti in tutto il territorio comunale e sono associate alla **zona Z4a**, aree di fondovalle con presenza di depositi fluvio-glaciali sabbioso limosi, suoli di Tipo C².

²O.P.C.M. 20.03.03 N. 3274, Punto 3.1 Categorie di suolo di fondazione e D.M. 14.09.05, NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI, 3.2.1.Categorie di suolo di fondazione.

Gli effetti attesi, in questo scenario di pericolosità sismica locale, sono amplificazioni litologiche (**classe di pericolosità sismica H2**), il livello di approfondimento richiesto è il secondo³.

I parametri di riferimento calcolati, per edifici, bassi e rigidi, con periodo T 0,1-0,5s e per edifici alti e snelli con periodo T >0,5s sono quelli riepilogati nella tabella seguente:

Tipo edificio	Suolo tipo B - Zona via S. Antonio	Suolo tipo C - zona scuole elementari e medie	Fattore amplificazione – calcolato – suolo B	Fattore amplificazione – calcolato suolo C
Periodo T : 0.1-0.5 s	Fa: 1.4	Fa: 1.9	Fa: 1.7	Fa: 2.3
Periodo T : >0.5 s	Fa: 1.7	Fa: 2.4	Fa: 1.1	Fa: 1.3

Per edifici con periodo T 0.1-0.5 s, si adotteranno per la zona di Via S. Antonio gli spettri di normativa per il suolo sismico C, mentre per la zona delle scuole elementari e medie si adotteranno gli spettri di normativa per il suolo sismico D.

Condizioni di pericolosità sismica locale, dovuti a terreni fini e cedevoli, in presenza di acqua, sono riscontrati nel Moso e associabili alla **zona 2**; essi non sono stati indagati poiché questi terreni, ricadenti in classe di fattibilità geologica 4, non sono edificabili. Per gli interventi pubblici e/o con finalità pubblica assentibili, si dovranno verificare le condizioni locali di liquefacibilità dei terreni con livello di approfondimento 3 (vedi Criteri per la componente geologica ... e sismica di cui all'Allegato 5 della L.R. 12/05) e comunque assumere parametri non inferiori a quelli previsti per la Zona sismica 3.

Ai sensi della D.G.R. n. 14964 del 7.11.03, la verifica e 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.

Gli edifici strategici e/o rilevanti individuati nel comune sono:

- Sede dell' Amministrazione comunale (municipio);
- Edifici di culto (chiesa).
- Scuole.

La D.G.R.L. 28.05.08 n.8/7374, recependo quanto indicato nel D.M. 14.01.08, ha determinato le nuove soglie locali di sismicità. Pertanto la verifica sismica deve essere eseguita utilizzando questi parametri per gli edifici strategici e rilevanti (come classificati sia dallo stesso Decreto Ministeriale che dalla Regione con D.D.U.O. 21.11.03 n. 19904) e per tutti i restanti come definito nel punto 2.7, D.M. 14.01.08.

In tutti i casi dovranno essere determinate le categorie di suolo sismico ed il fattore di amplificazione sismica locale, di cui al D.M. 14.01.08 "Norme tecniche per le costruzioni" e la Circolare Min. I. e T. 11.12.09.

L'analisi antisismica per tutte le strutture è obbligatoria come indicato dalle presenti norme geologiche di piano e dalla legislazione nazionale e regionale. Tale analisi sarà eseguita sulla base di specifica indagine geologica e sismica con indagine geognostica e/o geofisica che definisca localmente il fattore di amplificazione sismica locale ed il tipo di suolo sismico.

³ L.R.12/05, Criteri...per la componente geologica, idrogeologia e sismica, BURL N. 13, ED. SPEC. 28.3.06, ALLEGATO 5

Art. 16 - 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 e di ogni intervento che comporti variazioni nell'equilibrio tra terreno e manufatti.

L'obbligo di accompagnare i progetti di nuove opere con relazione geologica, idrogeologica, geotecnica e sismica 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, dalla D.G.R. 22.12.05 N.8/1566 "Criteri attuativi della L.R.12/05" e D.G.R.L. 28.05.08 n.8/7374.

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. 11.03.88, conterrà il modello geologico di riferimento, richiesto dal D.M. 14.01.08 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

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

- a) La relazione geologica sarà accompagnata da congrua indagine geognostica ed analisi sismica, 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, Allegato 5 e D.G.R.L. 28.05.08 n. 8/7374.
- b) La relazione sarà accompagnata 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.
Nei casi a) e b) la relazione stabilirà, sperimentalmente e puntualmente, la situazione stratigrafica, natura e caratteristiche geotecniche dei terreni, calolerà 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.
- c) 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".
- d) Gli interventi di ristrutturazione e quanti determinino nuove condizione di sollecitazione statica e dinamica degli edifici, sono da documentare con relazione geologica.

Art. 17 - 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.;
- 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. della Lombardia, Sezione di Brescia, 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 e Circolare Min. I. e T. 11.12.09.
- 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 esposte.

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

2.7 Modello e verifiche geotecniche

- Esse saranno svolte sulla scorta del MODELLO GEOLOGICO E 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, 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).

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
DR GIOVANNI BASSI
Marzo 2011