

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

**COMUNE DI ISOLA DOVARESE**  
Provincia di Cremona



**Piano di Governo del Territorio**

**STUDIO GEOLOGICO DEL  
TERRITORIO COMUNALE**

Zona sismica 4

**Adeguamento Sismico**

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

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



IL GEOLOGO  
DR GIOVANNI BASSI  
Maggio 2010

Collaboratore: dott. Massimiliano Trespidi

## **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.

### ***Art. 1 - Sottoclasse 2: aree stabili del Livello Fondamentale della Pianura***

Gli interventi edilizi e di trasformazione urbanistica del territorio, che insistono sui terreni compresi in classe 2 , sono da documentare con relazione geologica i cui contenuti sono definiti dal successivo apposito articolo.

La posizione della falda dovrà essere individuata localmente e di essa dovrà essere stimato l'andamento stagionale, riferendo tutto ciò alle modalità di esecuzione delle fondazioni, alla sicurezza dei sottoservizi ed all'eventuale aggettamento della falda, negli scavi, in corso d'opera.

### ***Art. 2 - Sottoclasse 3a: aree della piana alluvionale esterne alla arginatura principale Fascia C del PAI.***

I terreni, appartenenti a questa sottoclasse, caratterizzati da vulnerabilità idrogeologica media e da soggiacenza della falda variabile da 1.00 a 1.50 m, sono soggetti alla seguente disciplina.

Nel territorio appartenente a questa sottoclasse 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 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.

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.

Tutti i terreni, appartenenti a questa sottoclasse geologica, inseriti nella Fascia C del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), sono soggetti alla disciplina dettata dall'art. 30 delle Norme di Attuazione del PAI stesso.

### **2.1 - Norma per i terreni in Fascia C:**

Tutti i terreni inseriti nella Fascia C del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), sono soggetti alla disciplina dettata dall'art. 30 delle Norme di Attuazione del PAI stesso e alle norme, qui sopra dettate per la Sottoclasse 3a.

Per questa zona, in cui si ritiene che, oltre alle condizioni di media vulnerabilità idrogeologica, dovute alla presenza della falda con soggiacenza < 1.50 m dal piano campagna, si possano verificare, in occasione di eventi meteorici eccezionali, allagamenti e ristagni si ribadisce il divieto di costruire al disotto del piano campagna ed è soggetta alla disciplina indicata dalle seguenti norme:

- a) i nuovi edifici dovranno essere costruiti, almeno 30 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. Le quote stradali di via Fontana faranno da riferimento altimetrico e da esse si disporrà il franco di sicurezza minimo di 30cm. Nella relazione geologica ed idrogeologica, che accompagnerà i nuovi progetti, saranno eseguite sezioni in cui sarà indicata la quota di sicurezza e descritti gli accorgimenti tecnologico con cui si intende ovviare a questo tipo di rischio idrogeologico;
- 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 cospicui dell'edificio di progetto e/o della rete del catasto.

### **Art. 3 – Sottoclassi: 3b-3c corsi d'acqua e relative fasce di rispetto**

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 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 30 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 al Regolamento di Polizia Idraulica.

#### ***Art. 4 - Sottoclasse 4a: aree golenali aperte, Fascia A del PAI e paleoalvei***

##### ***4.1 - Norma per i terreni in Fascia A del PAI: aree golenali aperte***

In questi terreni, dove si espande l'onda di piena del fiume Oglio con trasporto di ingenti masse d'acqua, vige la disciplina espressa nella norme PAI inerenti alla Fascia A.

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 dell'Oglio ad altre zone. Si dovranno inoltre 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 della piena.

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 ed 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.

##### ***4.2 - Norma per i terreni in Fascia C del PAI: paleoalvei***

In questi terreni di golena protetta da argini consortili e corrispondenti ad antichi alvei dell'Oglio, vige la disciplina espressa nella norme PAI inerenti alle Fasce C ed A. L'elevata vulnerabilità idrogeologica ed idraulica dei paleoalvei, esposti all'ingressione dell'onda di piena da monte ma anche a rigurgito da valle, determinano, per questi terreni, un rischio pari a quello della golena aperta che porta ad equiparare, queste aree, alla Fascia A del PAI. Qui si applicano le norme dettate nel punto precedente del presente articolo. Si ribadisce che:

- per gli edifici esistenti sono consentiti esclusivamente gli interventi così come definiti dall'art. 31, lettera a), b), c) della Legge 457/1978.
- Le aziende agricole, insediate nei terreni appartenenti a questa sottoclasse, non possono eseguire nuove residenze e hanno l'obbligo di trasferire quelle esistenti ai piani al di sopra della quota massima della piena attesa con franco di sicurezza 1m.

***Art. 5 - 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. Il perimetro ridotto da 200 a 10 m è assegnato anche alla zona di rispetto, che quindi coincide con la più restrittiva area di tutela assoluta.

***Art. 6 - Sottoclasse 4c: arginatura principale***

Nella fascia di rispetto ampia 12 m e misurata in orizzontale e dal piede del paramento dell'arginatura e dell'argine, 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:

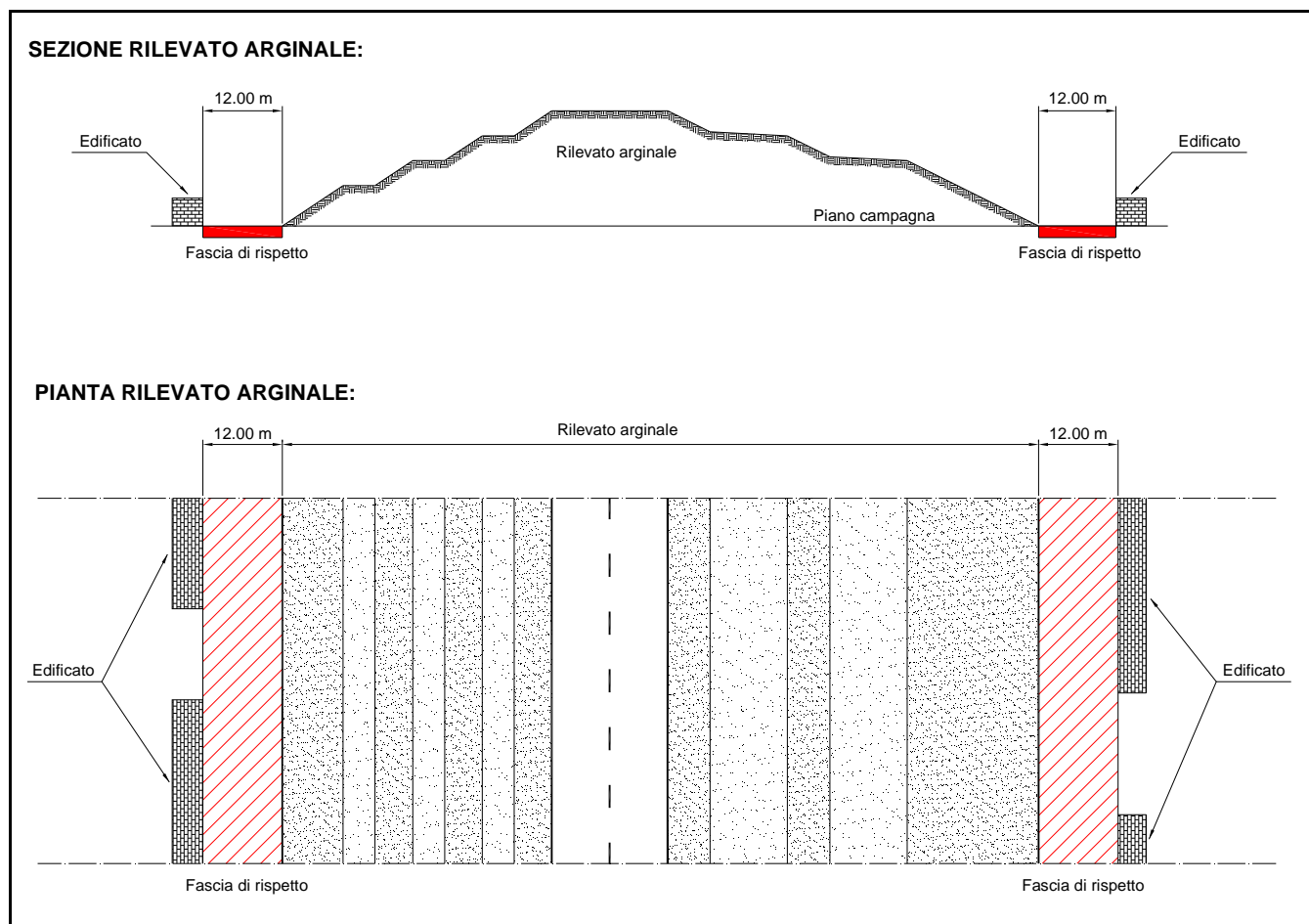


Fig.1 Schema generale di rilevato arginale con ubicazione della fascia di rispetto.

#### **Art. 7 - Sottoclasse 4d: orlo di scarpata di erosione fluviale**

Nel territorio comunale sono presenti orli di scarpata di erosione fluviale, che 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 planoaltimetrico.

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 gli interventi di riforestazione con essenze tipiche locali.

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

#### **Art. 8 - 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 3a, aree della piana alluvionale esterne all'arginatura principale;

**Fascia A e B coincidenti:** - Sottoclasse 4a, aree golenali aperte.

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. 9 - 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. 10 - 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.<sup>1</sup>

#### **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 proposti più di 1,5m.

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

### **Art. 11 - Opere igienico-sanitarie**

Le opere igienico sanitarie (fognature, collettamento, depurazione, tubazioni ecc.), in ragione delle condizioni di vulnerabilità idrogeologica verificate nel territorio comunale,

---

<sup>1</sup> 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.

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, 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. 12 - Invarianza idrogeologica ed idraulica**

Tutto il territorio comunale, ed in particolare le zone caratterizzate 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, piene di Po 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 di Po, 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. 13 - Aree vulnerabili da nitrati di origine zootecnica**

L'intero territorio comunale è individuato 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 di profondità 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. Nel caso questa pratica sia specificamente sovraordinata e autorizzata, la Proprietà ed il Conduttore, del fondo su cui ciò si attua, dovranno comunicare tempi, quantità e modi di spargimento e dovranno eseguire il programma di monitoraggio di suoli, acque di superficie e di falda concordato con il Comune.

Al fine di conseguire la maggiore protezione del patrimonio idrico, ai sensi del D.Lgs. 152/99, art. 21, comma 4, punto 1 e successive modificazioni ed integrazioni, nel territorio comunale si applica il disposto D.G.R. 29.12.99 N. 6/47582 " Direttiva per la regolarizzazione amministrativa delle piccole derivazioni di acqua sotterranee" e pertanto le derivazioni di acque pubbliche sono da sottoporre a procedura di V.I.A. (valutazione di impatto ambientale), come disposte dall'Allegato 1 della suddetta deliberazione regionale, quando si richiedano derivazioni superiori a 40 l/s.

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. 14 - 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.

Si deve utilizzare, per la progettazione, il D.M. 14.01.08, , come da Circolare M.I. e T. 11.12.09, in particolare per 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. Esse sono:

##### **EDIFICI ED OPERE STRATEGICHE:**

1. sedi amministrazione regionale
2. sedi amministrazione provinciale
3. sedi amministrazione comunale
4. sedi comunità montane
5. sedi sale operative per la gestione delle emergenze (Polizia Locale, VVFF)
6. centri funzionali di protezione civile (solo regionale)
7. edifici individuati nei piani di emergenza
8. ospedali e strutture sanitarie
9. sedi di aziende unità sanitarie locali (per gestione delle emergenze)
10. centri operativi 118 (Croce Rossa)

##### **EDIFICI ED OPERE RILEVANTI:**

1. Asili nido e scuole (dalle materne alle superiori)
2. strutture ricreative, sportive, culturali
3. edifici di culto
4. strutture sanitarie e/o socio assistenziali
5. edifici e strutture pubbliche destinate all'erogazione di servizi, adibiti al commercio (suscettibili di grande affollamento), stazioni, centri commerciali...

In ogni caso si dovrà determinare la categoria di suolo sismico ed il fattore di amplificazione sismica locale, di cui al D.M. 14.01.08 "Norme tecniche per le costruzioni". L'analisi antisismica deve essere eseguita sulla base di specifica indagine geognostica e sismica che definisca il fattore di amplificazione sismica locale ed il tipo di suolo sismico applicando il metodo di cui alla DGR 22.12.05 N. 8/1566, Allegato 5.

### **Art. 15 - 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..

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, 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 e 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 ss.mm. ed ii..

da congrua indagine geognostica e sismica 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, 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.

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. 16 - 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;
- 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. 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;
- 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 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 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  
Maggio 2010

**Allegato unico: estratto dalle norme PAI**