

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

REGIONE LOMBARDIA

## COMUNE DI LODI

Provincia di Lodi



### Piano di Governo del Territorio

## COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

(L.R. 11.3.05 n.12 art. 57, D.G.R. 22.12.05 n. 8/1566 Criteri attuativi, Componente geologica e D.G.R.L. 28.05.08 n. 8/7374)

## NORME GEOLOGICHE DI PIANO



IL GEOLOGO  
Dott. Giovanni Bassi  
Ottobre 2010

## **INDICE DELLE NORME GEOLOGICHE DI PIANO**

### **Ambiti ricadenti in Classe di fattibilità geologica 2 (modeste limitazioni).**

Art. 1 - Sottoclasse 2a: pianura laudense occidentale.....	4
Art. 2 - Sottoclasse 2b: quartiere di piazza Sommaria.....	4

### **Ambiti ricadenti in Classe di fattibilità geologica 3 (consistenti limitazioni).**

Art. 3 - Sottoclassi da 3a.1 a 3a.11 e da 3b.1 a 3b.7: golena dell' Adda.....	5
Art. 4 - Sottoclassi da 3b: pianura laudense orientale.....	7
Art. 5 - Sottoclasse 3c: corsi e specchi d'acqua.....	8
Art. 6 - Sottoclasse 3d: zona di rispetto dei pozzi pubblici per approvvigionamento idropotabile.....	8
Art. 7 - Sottoclasse 3e: C.na Sandone.....	9
Art. 8 - Sottoclasse 3f: geosito di cascina Portadore Alto.....	9

### **Ambiti ricadenti in Classe di fattibilità geologica 4 (gravilimitazioni).**

Art. 9 - Sottoclassi da 4a.1 a 4a.9 e da 4b.1 a 4b.7: golena dell' Adda e Isola Carolina.....	10
Art. 10 - Sottoclasse 4c: discarica incontrollata.....	10
Art. 11 - Sottoclasse 4d: zona di tutela assoluta dei pozzi pubblici per approvvigionamento idropotabile.....	11
Art. 12 - Sottoclasse 4e: paleomeandro del Pulignano.....	12
Art. 13 - Sottoclasse 4f: orli di terrazzo morfologico.....	12
Art. 14 - Sottoclasse 4g: aree estrattive attive e dimesse.....	12

### **Norme generali relative al rischio idraulico ed idrogeologico**

Art. 15 - Norma di collegamento con il PAI.....	13
Art. 16 - Norma di collegamento con lo Studio idrologico-idraulico (2010) allegato al PGT.....	13
Art. 17 - Norme per le aree a rischio idrogeologico molto elevato, classe R4 del	

P.A.I.....	14
Art. 18 - Norme per le aree a rischio idrogeologico elevato, classe R3 del P.A.I.....	14
Art. 19 - Norme per le aree a rischio idrogeologico moderato, classe R1 del P.A.I. e a rischio idrogeologico medio classe R2 del P.A.I.....	15
Art. 20 – Argini.....	16
Art. 21 - Invarianza idrogeologica ed idraulica.....	16
Art. 22 - Aree vulnerabili da nitrati di origine zootecnica.....	17
<b>Norme generali e ambientali</b>	
Art. 23 – Cimiteri.....	17
Art. 24 – Norme per gli ambiti di trasformazione, tutela del suolo e sottosuolo.....	17
Art. 25 - Lavori di scavo e fondazione.....	18
Art. 26 - Opere igienico-sanitarie.....	18
<b>Norme antisismiche, Relazione geologica, idrogeologica e sismica</b>	
Art. 27 - Pericolosità sismica locale.....	19
Art. 28 - Relazione geologica.....	20
Art. 29 - Linee guida per la redazione della relazione geologica, idrogeologica, geotecnica e sismica.....	21

Si definiscono, qui di seguito, le norme geologiche di piano e si pongono in appendice lo stralcio delle norme del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) di diretta competenza.

## **Ambiti ricadenti in Classe di fattibilità geologica 2 (modeste limitazioni)**

Sono inclusi nella Classe 2 di fattibilità geologica, così come individuati nella "Carta di fattibilità geologica e delle azioni di piano" gli ambiti per i quali lo studio ha evidenziato modeste condizioni limitative alle attività di trasformazione del territorio.

La classe di fattibilità geologica 2, al fine di aderire alla situazione reale, è suddivisa nelle seguenti sottoclassi:

### **Art. 1 - Sottoclasse 2a: pianura laudense occidentale**

Comprende l'area posta ad occidente della Città di Lodi appartenente al "Livello fondamentale della pianura". In considerazione delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche di questi terreni si prescrive l'esecuzione di approfondimenti geologici ed idrogeologici, da eseguire con indagini geognostiche in sito e con relazione geologica; questo adempimento è obbligatorio sia per i piani attuativi che per gli edifici di edilizia pubblica e per tutti gli interventi che comportino variazione dell'equilibrio edificio-terreno.

La relazione geologica e geotecnica definirà la soggiacenza locale della falda, natura e caratteristiche geotecniche del terreno (portanza, cedimenti, ecc.), drenaggio e smaltimento delle acque e definirà la Categoria di suolo sismico, come indicato dal D.M.14.01.08.

In questi terreni non è consentita l'esecuzione di vasche di contenimento di liquami, prive di adeguata protezione ed impermeabilizzazione.

### **Art. 2 - Sottoclasse 2b: quartiere di piazza Sommariva**

Valgono le disposizioni di cui alla Sottoclasse 2a.

Essendo presente nei terreni appartenenti a questa sottoclasse, il rischio ristagno di acque provenienti dai corsi d'acqua che vi scorrono, nella relazione geologica deve essere esaminato questo tipo di rischio, determinata la quota di sicurezza al di sotto della quale non è consentita l'esecuzione di alcun locale se non opportunamente impermeabilizzato.

La relazione geologica ed idrogeologica deve individuare la posizione della falda, la sua locale escursione, le modalità di smaltimento delle acque meteoriche o meno, afferenti al fondo, posizione e quota del corso idrico ricettore.

## **Ambiti ricadenti in Classe di fattibilità geologica 3 (consistenti limitazioni)**

Sono inclusi nella Classe di fattibilità geologica 3, così come individuato nella “Carta di fattibilità geologica e delle azioni di piano”, gli ambiti per i quali la componente geologica ha riscontrato consistenti limitazioni alla modifica di destinazione d’uso dei terreni.

La classe di fattibilità geologica 3, al fine di aderire alla situazione reale, è suddivisa nelle seguenti sottoclassi:

### **Art. 3 - Sottoclassi da 3a.1 a 3a.11 e da 3b.1 a 3b.7: golena dell’ Adda**

Si applicano tutte le disposizioni di cui alla classe di fattibilità geologica 2 e quelle qui di seguito esposte.

I terreni, compresi in queste sottoclassi, provati dall’alluvione del novembre-dicembre 2002, sono suddivisi per posizione geografica: quelli della golena in destra Adda, sono indicati con progressione numerica a partire da 3a.1 fino a 3a.11, quelli in sinistra Adda a partire da 3b.1 a 3b.7.

Questi territori, appartenenti alla golena d’Adda, possono essere raggiunti dall’onda di piena, sono fortemente urbanizzati e pertanto, in attesa del completamento e del collaudo delle opere di difesa, sono soggette alle disposizioni del Piano dell’Assetto Idrogeologico (PAI), in particolare vige la disciplina ordinata dalle rispettive Fasce PAI di appartenenza.

In questi territori il rischio idraulico è definito, oltre che dal PAI, dallo “Studio idraulico 2010”. Tale documento deve essere assunto come riferimento per ogni considerazione che riguardi edifici ed opere da eseguire e/o da adeguare in zona.

Parte dei terreni appartenenti a queste sottoclassi sono a rischio idraulico R3 ed R4.

Nella relazione idraulica, obbligatoria dove il rischio idraulico è R3 e R4 il rischio di alluvione deve essere valutato localmente; a tal fine si debbono derivare dallo Studio idraulico 2010 le quote di massima piena al colmo e di sicurezza; tali valori orientativi, non possono essere ridotti e/o disattesi ma bensì integrati dalle verifiche locali e puntuali illustrate e motivate nella relazione idraulica.

Nelle aree libere è vietato lo smaltimento e stoccaggio di rifiuti di qualsiasi genere e specie.

Per le aree urbanizzate e/o urbanizzabili, insistenti in queste sottoclassi, all’obbligo di relazione geologica, idrogeologica e geotecnica si affianca quello della relazione idraulica, che esaminerà le problematiche idrauliche del sito e detterà gli interventi mitigatori del rischio idraulico. Non è consentito eseguire nuovi locali interrati al di sotto della quota di sicurezza calcolata a partire dalla relazione geologica di piano e dallo studio idraulico 2010.

#### **- Sottoclasse 3a, quartiere Martinetta:**

Questo quartiere è caratterizzato da elevata vulnerabilità idrogeologica ed idraulica; pertanto la relazione geologica, idrogeologica e geotecnica, che accompagnerà tutti gli interventi ed opere, deve disporre di congrua indagine geognostica.

Essendo la falda ad esigua profondità, è vietata l’esecuzione di piani interrati e seminterrati misurati dal piano campagna. La relazione idraulica dovrà valutare il rischio di alluvionamento diretto e/o di ristagno di acqua a seguito di piene a partire da quanto qui verificatosi nel Novembre-Dicembre 2002.

- Sottoclasse 3a.5, casc. Concoreggia:

obbligo della relazione geologica per tutti gli interventi causa la scarsa qualità geotecnica dei terreni ed il loro difficile drenaggio. La relazione idraulica dovrà definire il rischio di rigurgito delle rogge che vi scorrono e il rischio di ristagno di acqua. Deve essere controllata la tenuta delle opere di tamponamento eseguite sui corsi d'acqua minori, anche su roggia Sandona e che l'innalzamento delle recinzioni sia completato e funzionale. Al soddisfacimento di queste condizioni, da verificare e certificare nella relazione geologica ed idraulica, il rischio idraulico si riduce a R2-R1.

- Sottoclasse 3a.8, Impianti sportivi-Isolabella:

In questa sottozona non è consentito intervenire fino al collaudo delle opere di difesa eseguite dal Comune; fino al soddisfacimento di questa condizione vigono le norme PAI. Dovrà essere eseguita: indagine geognostica, relazione geologica, idrogeologica, sismica e geotecnica mentre l'obbligo della relazione idraulica permane fino a collaudo delle difese.

Dovranno essere mantenute le distanze degli edifici dai nuovi argini (6m per le recinzioni e 12 m per gli edifici, misurati in orizzontale dal piede arginale).

I nuovi edifici non potranno disporre di locali interrati o seminterrati, rispetto al piano campagna, ed il primo piano utile di calpestio deve essere posto con congruo franco di sicurezza, definito nella relazione geologica, idrogeologica e geotecnica e da quella idraulica anche al fine di evitare i danni derivati da possibili ristagni d'acqua a retro delle difese.

- Sottoclasse 3a.11, depuratore comunale.:

Il depuratore comunale, deve essere sottratto al rischio di esondazione, con apposita difesa idraulica consistente nell'innalzamento della recinzione lungo roggia Molina ed il suo raccordo, da eseguire a tenuta stagna, con il rilevato della nuova tangenziale. Ampliamenti e modifiche della componente edilizia dell'impianto possono essere assentiti assolvendo alla condizione di sicurezza e presentando un progetto dettagliato riguardante le opere di difesa idraulica.

- Sottoclasse 3b.2, area ex SICC, 3b.3 e 3b.4:

In queste sottozone sono vigenti le disposizioni PAI, fino a collaudo della difesa idraulica già eseguita dal Comune.

Le distanze di rispetto dai nuovi argini sono di 6m per le recinzioni e di 12m per gli edifici, come previsto dalle norme vigenti.

Anche in presenza delle nuove difese idrauliche le costruzioni completate e/o in corso di esecuzione dovranno essere eseguiti senza locali interrati e/o seminterrati, misurati da piano campagna, la quota di calpestio del primo piano utile dovrà essere esplicitamente indicata, dalla relazione idraulica e collocata con congruo franco di sicurezza rispetto a ristagni d'acqua previsti a tergo della difesa.

Deve essere eseguita apposita indagine geognostica e alla relazione geologica, idrogeologica, sismica e geotecnica deve accompagnarsi la relazione idraulica che analizzi e risolva i problemi di quest'area a tergo di un nuovo argine.

Si ricorda che l'efficacia della difesa idraulica della zona sarà raggiunta solo al completamento dell'argine, dalla S.P. per Boffalora, fino al confine comunale.

Si applicano, fino a collaudo avvenuto dell'argine e fino alla modifica del PAI, le disposizioni della Fascia di appartenenza del PAI stesso.

- Sottoclasse 3b.5, via Cavallotti- via Procaccini:

E' in area a rischio molto elevato R4, pertanto non potranno essere eseguiti nuovi lavori ed opere di urbanizzazione né nuovi edifici se non a collaudo della difesa idraulica che la sottrarrà al rischio di esondazione.

In questa sottoclasse prevalgono e si applicano le norme PAI della Fascia di appartenenza.

E' prevista l'esecuzione di una difesa idraulica, consistente nella impermeabilizzazione ed innalzamento delle recinzioni degli edifici esistenti; l'esecuzione e il collaudo e di questa opera e/o di equipollente intervento, che deve essere approvato dalle competenti Autorità, è la condizione per procedere con interventi di nuova urbanizzazione e/o edificazione.

- Sottoclasse 3b.6, Codignola- Mulino Contarico:

E' in area a rischio molto elevato R4 e in parte R3 (area a rischio elevato) pertanto non potranno essere eseguiti nuovi lavori ed opere di urbanizzazione né nuovi edifici se non a collaudo delle opere di difesa idraulica.

In questa sottoclasse prevalgono e si applicano le norme di Fascia PAI di appartenenza.

E' prevista l'esecuzione di una difesa, consistente nella impermeabilizzazione ed innalzamento delle recinzioni degli edifici esistenti; il collaudo e di questa opera e/o di equipollente difesa, che deve essere approvato dalle competenti Autorità idrauliche, è la condizione sine qua non per procede con interventi di nuova urbanizzazione/edificazione.

- Sottoclasse 3b.7, v.le Sauro, Canottieri:

Il Comune può autorizzare, oltre ad impianti sportivi e complessi ricettivi all'aperto, a completamento di quelli esistenti, la copertura di campi e attrezzature sportive, con aumento di superficie e di volume, previa verifica della compatibilità geologica ed idraulica ed a condizione che queste attrezzature siano trasparenti alla piena e non comportino presenza continuativa e/o temporanea di persone o siano poste a quota di sicurezza. Il Comune, a seguito di tale verifica, detterà anche le norme d'uso degli impianti atte a garantire la pubblica incolumità degli utenti.

Sugli edifici rurali, insistenti su questa sottoclasse (C.na Nova), sono consigliati interventi di mitigazione del rischio idraulico, ad esempio impermeabilizzazione delle recinzioni che dovranno disporre il coronamento oltre la quota di sicurezza indicata dalla relazione idraulica.

Nell'ambito di questa sottoclasse (R3) vigono le norme PAI.

**Art. 4 - Sottoclassi 3b: pianura laudense orientale**

Nei terreni, appartenenti a questa sottoclasse e collocati in sinistra Adda, caratterizzati da alta vulnerabilità idrogeologica, sono vietati:

- smaltimento e stoccaggio di rifiuti civili ed industriali,
- esecuzione di vasche di contenimento di liquami zootecnici sprovviste della idonea impermeabilizzazione,
- cave e bonifiche agricole con asportazione di materiale dal fondo e per l'esecuzione di vasche per allevamenti ittici.

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

Per quanto riguarda gli insediamenti abitativi, è vietato costruire al disotto del piano campagna, per evitare allagamenti nei periodi di risalita della falda superficiale e di ristagno d'acqua.

Per le nuove urbanizzazioni ed edificazioni dovranno essere esaminate e descritte la situazione locale del sito nella relazione geologica, idrogeologica e geotecnica. Si applicano inoltre le disposizioni di cui alla classe di fattibilità geologica 2a.

Nella porzione occidentale della sottoclasse, inclusa in Fascia C del PAI, si applicano le relative norme PAI.

Qualsiasi intervento di urbanizzazione e/o di edificazione deve essere documentato con indagine geognostica, relazione geologica, idrogeologica e sismica. Deve essere prodotta la relazione idraulica di dettaglio che determinerà il tipo di rischio e la quota di sicurezza di edifici e opere. Anche ad argine collaudato non sarà consentita l'esecuzione di locali al disotto del piano campagna.

#### **Art. 5 - Sottoclasse 3c: corsi e specchi d'acqua**

I corsi d'acqua presenti sul territorio del Comune, nei loro tratti esterni al perimetro del tessuto urbano consolidato, sono oggetto di particolare tutela poiché costituiscono un elemento paesistico ambientale essenziale della pianura laudense.

I corsi d'acqua vanno salvaguardati nel loro percorso, mantenuti nella piena funzionalità idraulica ed integrati nel contesto paesistico ambientale in cui scorrono.

Per essi si eleva la seguente disciplina:

- 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 locali,
- tutti i canali saranno mantenuti con fondo e sponde in terra, gli interventi di impermeabilizzazione dovranno essere limitati e circoscritti alle sole opere di razionalizzazione della distribuzione dell'acqua irrigua e della raccolta di quella di colto,
- nella fascia di 30 m, misurata in orizzontale 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.

Su tutti i corsi d'acqua qualsiasi opera ed intervento dovrà essere, preferibilmente, eseguita con criteri di ingegneria naturalistica<sup>1</sup> e per i manufatti e le opere d'arte dovranno essere impiegati materiali tipici.

Nella fascia di 10 m dalle sponde dei corsi d'acqua, misurati in orizzontale dalla sommità della ripa o dal piede dell'argine, al di fuori del tessuto urbano consolidato, non sono consentite nuove edificazioni.

Le recinzioni potranno essere eseguite a non meno di 2 m dal ciglio superiore del corso d'acqua se rimovibili, viceversa saranno poste a non meno di 4m.

Anche per gli specchi d'acqua, alimentati dalle falde, si estende, su tutto il loro perimetro, la fascia di inedificabilità di 10 m prevista per i corsi d'acqua.

Su tutti i corsi d'acqua di competenza comunale si applicano le norme del Regolamento di Polizia Idraulica e quanto definito nell'ambito del Reticolo Idrico Minore.

#### **Art. 6 - Sottoclasse 3d: zona di rispetto dei pozzi pubblici per approvvigionamento idropotabile**

La "zona di rispetto" (3d), di raggio variabile per ogni pozzo e determinato con criterio geometrico (raggio 200 m) temporale e/o idrogeologico, è inserita nella Classe 3 di fattibilità geologica.

---

<sup>1</sup> Si veda a tal fine la D.G.R. 19.12.95 n. 6/6586, "Direttiva concernente criteri ed indirizzi per l'attuazione degli interventi di ingegneria naturalistica sul territorio della Regione", in B.U.R.L., XXVI, N. 21, 4° Suppl. Str. al n. 4.

Nella zona di rispetto l'attuazione degli interventi o delle attività elencate all'art. 21, comma 3, punto 2, del Decreto Legislativo 152/99 e ss. mm. ed ii., tra le quali edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione, fognature, opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio, in assenza di diverse indicazioni formulate dalla Regione, è subordinata all'esecuzione di 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)", che porti alla ripermimetrazione di tali zone o che comunque accerti la compatibilità dell'intervento con lo stato di vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee e dia apposite prescrizioni sulle modalità di attuazione degli interventi stessi.

**Tabella fasce di rispetto ridotte**

POZZO n.	LOCALITA'	RAGGIO RIDOTTO in m
1	Via Dante	115
2	Via Dante	80
3	Via Dante	75
4	Via Dante	80
6	San Grato	100
8	Via Veneto	100
9	Riolo	80
11	Faustina	85
12	Faustina	65
13	Faustina	155
14	Via Dante	150
15	Riolo	80
19	Via Dante	100
20	S.S. 9 Tangenziale	75
21	Via Dante	100

#### **Art. 7 - Sottoclasse 3e: C.na Sandone**

Nella zona di c.na Sandone, al fine di mantenere l'attuale connotazione dei terreni, sono consentite limitate trasformazioni morfologiche del suolo, qualora esse siano documentate e motivate sotto il profilo geologico ed ambientale, da apposita relazione.

Si applicano le norme disposte per la classe di fattibilità geologica 2a.

In questa sottoclasse prevale la disciplina urbanistica del piano delle regole.

#### **Art. 8 - Sottoclasse 3f: geosito di cascina Portadore Alto**

Il rilievo di cascina Portadore Alto deve essere mantenuto nelle condizioni geomorfologiche attuali in ragione dell'elevato interesse scientifico di questi terreni, testimonianza relitta di un antico livello della pianura.

Sono vietate pertanto, in corrispondenza dei terreni rilevati e nella fascia circostante ad essi, per una profondità di almeno 50 m, scavi e sbancamenti ed ogni modificazione plano altimetrica.

Sono consentite le demolizioni di edifici, la sistemazione, da eseguire con criteri di ingegneria naturalistica dei terreni declivi, l'abbattimento di alberi ed arbusti, solo qualora essi vengano sostituiti con equipollenti essenze tipiche locali.

Sono inoltre da favorire: la riforestazione, ove possibile, del rilievo e della fascia di terreni circostanti al fine di evidenziarne la morfologia che si stacca nettamente dalla restante pianura, la ricostituzione delle alberature della "piantata lombarda", con essenze tipiche

locali, l'ordinaria e straordinaria manutenzione ed il restauro conservativo degli edifici storici presenti e tipici della architettura agricola laudense.

### **Ambiti ricadenti in Classe di fattibilità geologica 4 (gravi limitazioni), con il relativo testo descrittivo generale.**

Sono inclusi in classe di fattibilità geologica 4, così come individuati nella "Carta di fattibilità geologica delle azioni di piano", gli ambiti per i quali lo studio ha evidenziato gravi limitazioni alle attività di trasformazione del territorio.

La classe di fattibilità geologica 4, al fine di aderire alla situazione reale, è suddivisa nelle seguenti sottoclassi:

In golena d'Adda:

queste sottoclassi comprendono i terreni dove si espande l'onda di piena del fiume Adda con trasporto di ingenti masse d'acqua (circa 2000 mc/s).

Gli interventi di nuova edificazione, sostituzione edilizia mediante demolizione e ricostruzione, di ampliamento di edifici esistenti non sono ammessi se non per usi agricoli.

Per gli edifici esistenti saranno consentiti esclusivamente gli interventi così come definiti dall'art. 27, lettera a-, b-, c- della L.R. 12/05. In particolare, nel caso in cui il PGT preveda il recupero degli edifici rurali esistenti, anche con funzioni residenziali, al fine della tutela dell'ambiente e del paesaggio, sono consentiti gli interventi dall'art. 27, lettera a-, b-, c- della L.R. 12/05, a condizione che gli edifici interessati siano protetti con interventi locali di difesa che li affranchino dall'ingressione dell'onda di piena, tempo ritorno 200 anni.

Eventuali opere pubbliche e di interesse pubblico, che prevedano la presenza solo temporanea di persone, dovranno essere corredate da apposita relazione geologica, geotecnica, idrogeologica ed idraulica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico, dovrà essere acquisito il parere obbligatorio e vincolante dell'Autorità di Bacino del fiume Po. Nelle parti di questi ambiti che tradizionalmente ospitano spettacoli e manifestazioni aperte al pubblico, di carattere culturale, ricreativo, sportivo, fieristico e politico, è consentito, per dar luogo a detti spettacoli e manifestazioni, installare attrezzature, manufatti ed impianti funzionali agli spettacoli e alle manifestazioni stesse e destinati a rimanere solo per il breve periodo della durata prevista (mai eccedente i 90 giorni). Detta installazione, però deve essere preventivamente comunicata alla competente autorità di Protezione civile, cui andrà altresì consegnato specifico piano di emergenza che assicuri la messa in sicurezza dell'area sino al sollecito sgombero delle persone e dei beni mobili presenti.

E' fatto obbligo di rispettare la distanza di 6 e 12 m, dagli argini esistenti o di progetto misurata dal piede del paramento, per recinzioni ed edifici come previsto dal R.D. 25.7.1904 N. 523, "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie", articolo 96, lettera f".

Non si possono eseguire vasche di stoccaggio di combustibili al di sotto della quota di piena attesa.

Le vasche di contenimento liquami dovranno essere impermeabilizzate e provviste di ancoraggi che ne evitino il ribaltamento e contrastino le sottopressioni; la quota di coronamento delle stesse dovrà disporsi alla quota di sicurezza idraulica.

Gli edifici esistenti in sottoclasse 4b.3, se demoliti, non potranno essere ricostruiti.

**Art. 9 – Sottoclassi da 4a.1 a 4a.9 e da 4b.1 a 4b.7: golena dell' Adda e Isola Carolina**

In questi terreni, dove si espande l'onda di piena del fiume Adda con trasporto di ingenti masse d'acqua (circa 2000 mc/s), vige la disciplina definita dalle Norme PAI.

L'alto rischio idrogeologico 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. 27, lettera a), b), c) della Legge Regionale 12/2005.

Il Comune indicherà, in piano specifico apposito, gli edifici da demolire e le attività da trasferire dalla golena d'Adda ad altre zone e si dovranno fornire indicazioni in merito alle opere di mitigazione del rischio idrogeologico e idraulico per i nuclei abitati esistenti; quando non sarà strettamente necessario provvedere al loro trasferimento, dovranno essere predisposti idonei piani di protezione civile e predisporre sistemi di monitoraggio che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni di piena.

Eventuali opere pubbliche e/o di interesse pubblico, che non prevedano presenza continuativa e temporanea di persone, dovranno essere valutate puntualmente con le relazioni geologica, idrogeologica, geotecnica, sismica ed idraulica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio geologico ed idraulico.

E' fatto obbligo di rispettare la distanza di 6 m per le recinzioni e 12 m per gli edifici, dagli argini esistenti o di progetto misurata dal piede del paramento, come previsto 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.

Interventi di regimazione idraulica e/o di altra natura dovranno essere autorizzati con decreto di Polizia Idraulica dalla Regione, per la Rete Idrica Principale, dal Comune e dal Consorzio di Bonifica per il Reticolo Idrico Minore di rispettiva competenza.

Le aziende agricole insediate in questi terreni non potranno eseguire nuove residenze, ma hanno l'obbligo di trasferire le abitazioni al di sopra della quota di sicurezza definita dalla relazione idraulica, non possono eseguire vasche di stoccaggio di combustibili al di sotto di detta quota di sicurezza; possono invece essere autorizzate nuove costruzioni rurali, anche con aumento di superficie e volume inerenti all'attività agricola se non insistenti in Fascia A del PAI.

Le vasche di contenimento liquami dovranno essere impermeabilizzate e provviste di ancoraggi che evitino sversamenti e il ribaltamento e che siano in grado di contrastare le sottopressioni.

Si applicano le Norme di Fascia A, B e C del PAI essendo il rischio R3 elevato e R4 molto elevato.

Alla classe di fattibilità geologica 4 è annessa l'area a verde pubblico di **Isola Carolina** (sottoclasse 4 a4, rischio idraulico R2), non appartenente alla golena dell'Adda, ma penalizzata da difficile drenaggio e terreno di qualità geotecnica scadente; in questa zona è da mantenere l'attuale destinazione d'uso a parco pubblico senza alcuna ulteriore edificazione.

**Art. 10 - Sottoclasse 4c: discarica incontrollata**

I terreni occupati da discarica incontrollata, individuata in Carta di fattibilità, dovranno essere oggetto di bonifica ambientale. Gli interventi di bonifica ambientale saranno determinati ed eseguiti sulla base di progetto esecutivo definito dalla Proprietà o, in sua vece, d'ufficio dal Comune.

**Art. 11 - Sottoclasse 4d: zona di tutela assoluta dei pozzi pubblici per approvvigionamento idropotabile**

La "zona di tutela assoluta", prevista dal Decreto Legislativo n. 152/99, art. 21 comma 2 e ss.mm. ed ii., 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 ed adibita esclusivamente ad opere di captazione e ad infrastrutture di servizio.

**Art. 12 - Sottoclasse 4e: paleomeandro del Pulignano**

I terreni appartenenti al paleomeandro del Pulignano sono sottoposti al regime di tutela urbanistica previsto dallo strumento urbanistico vigente; tale disciplina è da ribadire, in considerazione delle verifiche geologiche eseguite, che non consentono edificazioni né modifiche dell'attuale assetto morfologico ed idrogeologico di questo sito.

Sono da favorire, in quest'area, gli interventi che valorizzino la sistemazione tradizionale, "alla lombarda", dei terreni e l'incremento della superficie a prato stabile, con specie vegetali tipiche di quello lodigiano, il ripristino della "piantata lombarda", la manutenzione ordinaria e straordinaria della microrete idrografica per l'irrigazione ed il drenaggio dei fondi, investimenti di arredo vegetale e per la fruizione, da parte del pubblico, di questa vasta area a verde entro il tessuto urbano.

**Art. 13 - Sottoclasse 4f: orli di terrazzo morfologico**

Nel territorio comunale sono presenti orli di terrazzo morfologico, che definiscono gli elementi essenziali del paesaggio laudense ed abduano e, perché essi siano mantenuti, è vietata l'esecuzione di scavi e/o sbancamenti, livellamenti ed altri lavori od interventi che possano alterarne l'attuale profilo piano altimetrico.

Sono oggetto di tutela gli orli di terrazzo evidenziati in "Carta di fattibilità geologica".

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 del tessuto urbano consolidato o in presenza di urbanizzazione deve essere verificato in loco e su questi tratti prevale la disciplina urbanistica. E' consentita l'esecuzione di opere pubbliche e/o di interesse pubblico che tuttavia dovranno essere motivate da Studio di Impatto Ambientale e compensate con opere di mitigazione ambientale.

**Art. 14 - Sottoclasse 4g: aree estrattive attive e dimesse**

Nelle aree oggetto di attività estrattive, individuate nell'ambito della vigente L.R. 08.08.1998, n. 14, ed in quelle ad essa precedenti, si opera applicando le disposizioni autorizzative rilasciate, ed in particolare quelle riguardanti le modalità di coltivazione del giacimento e di recupero ambientale del sito.

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

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

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

### **Art. 15 - Norma di collegamento con il PAI**

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), si applica a parte del territorio comunale.

Nei terreni ricadenti nel perimetro delle tre fasce PAI si applicano 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. 32, commi 3 e 4, art. 38 e 38 bis, art. 39, comma dall' 1 al 6, art. 41, che si allegano in appendice.

L'art. 31, comma 4, riferendosi alla "area di inondazione catastrofica (Fascia C)" demanda alla pianificazione territoriale urbanistica la regolamentazione delle attività consentite, fissandone i limiti e i divieti.

A chiarimento di tale richiamo, si individua nelle Norme Geologiche di Piano e nella definizione del rischio idraulico, di cui all'apposito Studio idraulico (2010), i limiti ed i divieti da osservare in Fascia C del PAI.

### **Art. 16 - Norma di collegamento con lo Studio idrologico-idraulico (2010) allegato al PGT**

Lo studio idrogeologico-idraulico 2010, allegato al PGT, suddivide il territorio della golena dell'Adda in due aree (allegato D.23.02, scenario 2 Allegato D.24):

- Area esondabile a "Rischio elevato" R3,
- Area a rischio molto elevato" R4.

Nelle aree così individuate si applicano le norme PAI riguardanti, rispettivamente, la Fascia B e A.

Nei settori territoriali dove il rischio idraulico è rilevante (elevato e molto elevato R3 e R4) la relazione idraulica è obbligatoria e deve essere coordinata e coerente con la relazione geologica di cui al successivo specifico articolo.

La relazione idraulica definirà in dettaglio, sviluppando gli elementi e le conoscenze fornite dallo Studio idraulico (2010), allegato al PGT, e/o da altri studi e lavori a conoscenza dell'estensore, da citare in modo riscontrabile e in equivoco, le caratteristiche dell'onda di piena (Tr200anni), i livelli di massima piena e portata riferiti in quota assoluta in m slm e alle quote delle opere di progetto, le velocità e il flusso dell'acqua e definirà la quota da osservare per garantire la sicurezza delle opere di progetto.

La relazione idraulica sarà redatta da professionista abilitato regolarmente iscritto all'ordine professionale.

Il professionista estensore della relazione idraulica sottoscriverà, in presentazione della relazione medesima, la dichiarazione di cui alla nota<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA' (Art. 47 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)

Il sottoscritto professionista ....., nato a ... il ... residente a ..., in via ..., iscritto all'Ordine ... n. ..., incaricato da ....., ha eseguito la relazione idraulica inerente all'intervento qui di seguito descritto ...; consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'art. 76 del succitato D.P.R. 445/2000;

DICHIARA di aver:

consultato ed utilizzato, come riferimento, i dati e gli studi presenti nel Piano di Governo del Territorio, Componente geologica, idrogeologica e sismica, in particolare dello Studio idraulico di dettaglio (2010);

- eseguito la relazione idraulica di cui sopra conformemente alle Norme Geologiche di Piano, affrontando tutte le tematiche e compilando tutti gli elaborati cartografici e non indicati dal PGT, Componente geologica, idrogeologica e sismica, in particolare di aver eseguito le verifiche idrauliche conformemente ai criteri ed ai contenuti indicati nella D.G.R. 8/7374, Allegato 4;
- confrontato le risultanze della relazione idraulica con le norme geologiche di piano e le classi di fattibilità geologica, di darne conferma e di aver constatato la congruenza tra la relazione idraulica e la relazione geologica eseguita per l'intervento in discussione.

Il Dichiarante  
Timbro e firma  
Lodi il ...

*Ai sensi dell'art. 38, D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000, alla dichiarazione è compiegata la fotocopia, non autenticata, del documento di identità del dichiarante. La mancata accettazione della presente dichiarazione costituisce violazione dei doveri d'ufficio (art. 74 comma D.P.R. 445/2000). Esente da imposta di bollo ai sensi dell'art. 37 D.P.R. 445/2000.*

### **Art. 17 - Norme per le aree a rischio idrogeologico molto elevato, classe R4**

Per rischio molto elevato si intende il rischio per il quale sono possibili perdite di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici e alle infrastrutture, danni al patrimonio culturale.

Per aree a rischio idrogeologico molto elevato si intendono aree di norma incompatibili con qualunque tipo di infrastruttura di urbanizzazione (edifici, industrie, depositi, parcheggi, etc.) in assenza delle opere di difesa e regimazione idraulica previste dal PAI e dal Comune. Tali aree sono state individuate, conformemente all'Allegato 4 alla D.G.R. 22.12.05 n. 8/1566, dallo Studio idraulico 2010.

In tali aree pertanto le nuove edificazioni previste dal PGT potranno essere attuate solo ad avvenuta realizzazione e collaudo delle opere di difesa idraulica.

Sino all'avvenuta esecuzione e collaudo delle opere di cui sopra sono ammessi gli interventi previsti dall' art. 27 a- b- c- della L.R. 12/05.

Ad avvenuta esecuzione e collaudo delle opere di regimazione e difesa programmate per la difesa del territorio di cui ai punti precedenti le aree sopra indicate, attualmente indicate dal P.A.I. come zona C retrostante il limite di progetto tra zona C e zona B saranno classificate a tutti gli effetti quali zona C del P.A.I. quindi soggette alle prescrizioni del PGT.

### **Art. 18 - Norme per le aree a rischio idrogeologico elevato, classe R3**

Per rischio elevato si intende il rischio per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi e l'interruzione delle attività socio-economiche, danni al patrimonio culturale.

Le aree a rischio idrogeologico elevato si intendono urbanizzabili con accorgimenti costruttivi che impediscono danni a beni e strutture e/o che consentano la facile ed immediata evacuazione dell'area inondabile da parte di persone e beni mobili. Tali aree sono state individuate conformemente all'Allegato 4 della D.G.R. 22.12.05 n. 8/1566 nello Studio idraulico 2010.

In queste aree il PGT si attua sino all'avvenuta esecuzione e collaudo delle opere di difesa e/o regimazione idraulica alle seguenti condizioni:

- le superfici abitabili, le aree sede di attività produttive e/o commerciali e terziarie, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiale, dovranno essere realizzate a quote pari o superiori alle quote di sicurezza stabilite dalla relazione idraulica di dettaglio;
- al di sotto delle quote di sicurezza, come sopra precisate e comunque non al di sotto del piano di campagna, potranno essere realizzate superfici non abitabili, destinate ad attività di servizio quali ingressi, cantine, ricovero autoveicoli etc.; le aperture delle superfici realizzate al di sotto della quota di sicurezza dovranno essere eseguite a tenuta stagna e calcolate in modo da garantirne la resistenza alla pressione indotta dal battente idrico del piano di riferimento; l'aerazione delle superfici non abitabili, realizzate ai sensi del presente comma, dovranno disporre di serramenti apribili nella direzione della corrente. Gli ingressi non potranno essere perpendicolari al flusso della corrente principale;
- è possibile realizzare locali tecnici necessari ad esempio all'extra corsa degli impianti ascensori e ai relativi locali macchine, interrati rispetto al piano di campagna, a condizione che siano assolutamente impermeabili, sia esclusa in essi ogni possibile ingressione delle acque esondanti e che i motori siano dotati di idonea protezione IP;
- la disposizione dei nuovi fabbricati dovrà essere realizzata in modo da migliorare la capacità di scorrimento dell'acqua rispetto alla situazione preesistente limitando il più possibile allineamenti perpendicolari alla corrente principale;

- dovranno essere evitati interventi che favoriscano l'accumulo di masse d'acqua, quali cortili chiusi;
- le fondazioni superficiali dovranno essere adeguatamente protette con opere che riducano il rischio di erosione del terreno e di scalzamento delle fondazioni stesse da parte dell'acqua di piena; ciò potrà realizzarsi, ad esempio, con setti murari, spinti fino ad almeno – 1 m rispetto alla quota d'imposta delle fondazioni superficiali, in alternativa dovranno essere realizzate fondazioni profonde quali diaframmi, pali, etc.

Al fine di garantire le misure di sicurezza di cui ai punti precedenti dovrà essere allegata all'istanza, tesa ad ottenere il titolo abilitante alla costruzione, apposita dichiarazione sottoscritta da tecnico abilitato, liberatoria nei confronti dell'Amministrazione Comunale delle responsabilità derivanti a persone e cose da danni causati dalla non corretta esecuzione delle opere di fondazione e previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno.

In generale dovranno essere impiegati tecnologie e materiali idonei a resistere alle pressioni idrodinamiche e poco danneggiabili al contatto con l'acqua.

Sino all'avvenuta esecuzione e collaudo delle opere di difesa idraulica, sono ammessi gli interventi previsti dagli art. 27 a- b- c- e d- della L.R. 12/05, nonché interventi di sopraelevazione di edifici esistenti, a condizione che non siano aggettanti rispetto allo stato di fatto e che le fondazioni siano adeguatamente rinforzate e protette.

Ad avvenuta esecuzione e collaudo delle opere di regimazione e difesa, programmate per la difesa del territorio, le aree sopra indicate, attualmente annesse dal PAI alla fascia C, retrostante il limite di progetto tra zona C e zona B, saranno classificate a tutti gli effetti quali zona C del PAI quindi soggette alle normali prescrizioni del PGT.

#### **Art. 19 - Norme per le aree a rischio idrogeologico moderato, classe R1 e a rischio idrogeologico medio classe R2**

In queste aree, esterne al perimetro delle aree esondabili di classe R4 e R3 (rischio molto elevato ed elevato), si applicano le norme del PGT vigente, senza misure di mitigazione del rischio idraulico, in quanto si tratta di aree non esondabili alla piena di riferimento come definita dalla Studio idraulico 2010, Allegato 4 D.G.R. 22.12.05 n. 8/1566.

## Art. 20 – Argini

Nella fascia di rispetto ampia 12 m e misurata in orizzontale e dal piede del paramento 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:

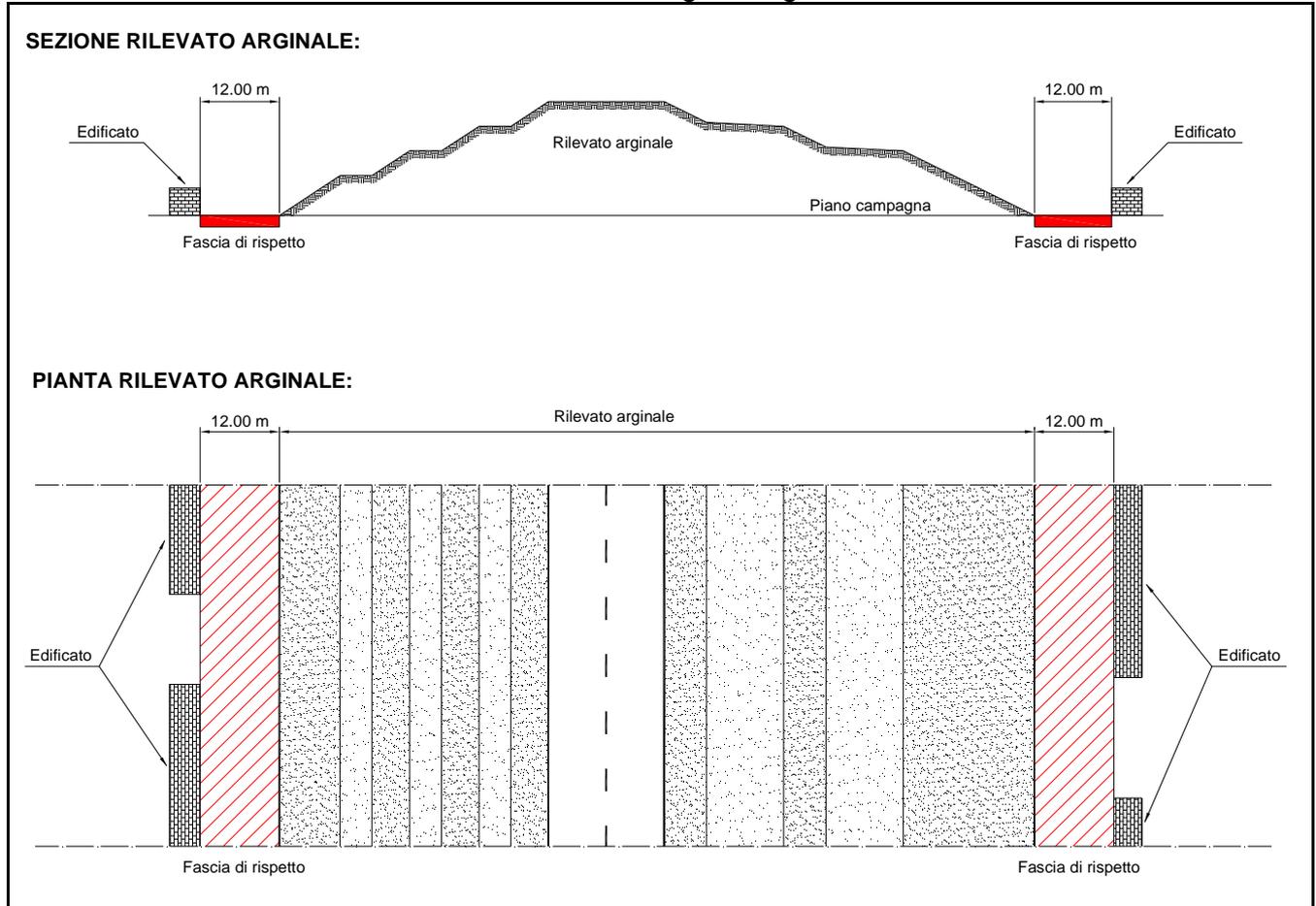


Fig. 1 Schema di rilevato arginale con la fascia di rispetto.

## Art. 21 - Invarianza idrogeologica ed idraulica

Il territorio comunale e la valle dell'Adda, spesso caratterizzata 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 e/o costruzione, superiore a 1000mq di superficie impermeabilizzata, 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 (geologica, 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 all'apposito articolo, sarà accompagnata da dichiarazione di congruità, sottoscritta da tecnico abilitato, iscritto all'albo professionale (geologi ed ingegnere idraulico).

#### **Art. 22 - 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.

Pertanto, sono vietate, in tutto il territorio comunale, nella fascia di rispetto di 30m di profondità dai corsi d'acqua e del piede degli orli di terrazzo morfologico principale, 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.

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. 23 – Cimiteri**

Al fine di tutelare la qualità delle acque di falda e 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 e dei successivi art. 9, comma 2, L.R.18.11.2003 n. 22 "Norme in materia di attività e servizi necroscopici, funebri e cimiteriali" e R.R. 9.11.04 n. 6 "Regolamento Regionale in materia di attività funebri e cimiteriali" art. 6, comma 1, accompagnare ogni ampliamento e costruzione nell'ambito del cimitero con relazione geologica, idrogeologica e sismica che determini: la posizione della falda, la sua escursione stagionale, le caratteristiche litologiche e geotecniche dei terreni di inumazione e di fondazione.

Il Comune, nell'ambito della pianificazione urbanistica e territoriale, dispone piani cimiteriali in grado di rispondere alle necessità di sepoltura nell'arco dei 20 anni successivi all'adozione del PGT.

Ogni definizione o ridefinizione dell'ampiezza della fascia di rispetto cimiteriale, compatibile con il piano cimiteriale approvato, dovrà essere documentata con relazione geologica, idrogeologica e sismica.

#### **Art. 24 – Norme per gli ambiti di trasformazione, tutela del suolo e sottosuolo**

Al fine di garantire il perseguimento di condizioni ambientali migliorative nelle aree di trasformazione, che da destinazione produttiva passeranno, per effetto della pianificazione urbanistica a residenziali e/o a servizi, sia in fase di adozione del piano attuativo che in sede di rilascio di permesso di costruire e/o di provvedimento equipollente, si procederà alla esecuzione di indagini geognostiche, geofisiche ed ambientali ed accertamenti, sia diretti che indiretti, tali da definire le caratteristiche qualitative del suolo e del sottosuolo, la soggiacenza e il flusso della falda superficiale, la vulnerabilità idrogeologica del sito, i rapporti con l'idrografia di superficie e quanto occorra per una completa e scientifica

caratterizzazione dl sito. Il piano delle indagini, sia in sede preliminare che attuativa, deve essere concordato con ARPA; detto piano sarà correlato e coerente con la relazione geologica, idrogeologica e sismica richiesta dalle norme geologiche di piano.

### **Art. 25 - Lavori di scavo e fondazione**

In ragione della presenza di falda a bassa soggiacenza dal piano campagna, come orientativamente indicato nella carta idrogeologica, ed al fine di limitare il rischio di franamenti delle pareti di scavi, sbancamenti e fondazioni si applicano le seguenti cautele e prescrizioni<sup>3</sup>.

#### **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 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. 26 - Opere igienico-sanitarie**

Le opere igienico sanitarie (fognature, collettamento, depurazione, tubazioni ecc.), in ragione delle condizioni di vulnerabilità idrogeologica verificate in tutto il 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'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.

---

<sup>3</sup> 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.

### **Art. 27 - Pericolosità sismica locale.**

Nel territorio comunale sono presenti condizioni di pericolosità sismica locale e in Carta di pericolosità sismica locale sono stati individuati, nel territorio in discussione, tre scenari di pericolosità sismica locale: Z4a, Z3a e Z2.

Gran parte del territorio comunale ricade nello scenario di pericolosità sismica locale Z4a, costituito in prevalenza da depositi alluvionali di fondovalle granulari e/o coesivi.

La presenza di numerose aree nella valle dell'Adda con soggiacenza della falda superficiale, unitamente alle caratteristiche geotecniche scadenti dei terreni in questione, assegna a questi terreni scenario di pericolosità sismica locale Z2, con possibili effetti di cedimenti e/o liquefazioni.

Inoltre nel territorio comunale è presente una scarpata morfologica principale, che si snoda intorno al centro storico; tale scarpata è evidenziata in carta di Pericolosità Sismica Locale con scenario di pericolosità sismica locale Z3a. Al riguardo si precisa che quasi mai tale orlo di terrazzo morfologico principale supera significativamente l' altezza di 10 metri, ma che tale eventualità è possibile e quindi da valutare localmente.

I parametri sismici di riferimento, calcolati sia per edifici bassi e rigidi, con periodo T 0,1-0,5 s che per edifici alti e flessibili, con periodo > 0,5 s, sono quelli della ZONA SISMICA 4.

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 individuati nel comune di Lodi sono:

- Sedi amministrazione provinciale;
- Sedi amministrazione comunale;
- Caserme, stazioni, comandi e centri operativi del 118;
- Ospedali e strutture sanitarie.

tra gli edifici rilevanti sono individuati:

- Asili nido e scuole;
- Impianti sportivi;
- Strutture ricreative e culturali;
- Edifici di culto;
- Strutture socio-assistenziali;
- Stazioni.

Sono assimilati ad edifici rilevanti i siti ad elevato rischio ambientale:

- Innocenti depositi,
- Euticals,
- Baerlocher.

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, da subito, utilizzando questi parametri per gli edifici strategici e rilevanti (come classificati sia dallo stesso Decreto Ministeriale e dalla Regione con D.D.U.O. 21.11.03 n.19904) e per tutti i restanti dal 30.06.09 (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.

### **Art. 28 - Relazione geologica**

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

La relazione geologica, eseguita secondo lo schema che qui segue, deve essere accompagnata dalla dichiarazione il cui modello è in nota<sup>4</sup>.

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 e deve essere coerente 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 e dalla presenti NGP.

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" e Circolare Min. I. e T. del 11.12.09.

La relazione geologica costituisce parte integrante del progetto cui si accompagna e deve essere documentata in sede di presentazione della autorizzazione.

La relazione geologica sarà accompagnata:

- a) 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 ss.mm.ii e dal D.M. 14.1.08.

---

<sup>4</sup> DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'  
(Art. 47 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)

*Il sottoscritto professionista ....., nato a ... il ... residente a ..., in via ..., iscritto all'Ordine dei Geologi della .... n. ...., incaricato da .....*

*ha eseguito la **relazione geologica, idrogeologica e sismica** inerente all'intervento qui di seguito descritto ...,*

- *nei termini previsti dal Piano di Governo del Territorio del Comune di Lodi, Componente geologica, idrogeologica e sismica, della L.R.12/05 art. 57 e dei Criteri attuativi, relativi soprattutto agli aspetti di analisi sismica, carta dei vincoli, carta di pericolosità sismica locale, carta di sintesi e della carta di fattibilità geologica e relative norme geologiche di piano;*
- *consapevole che in caso di dichiarazione mendace sarà punito ai sensi del Codice Penale secondo quanto prescritto dall'art. 76 del succitato D.P.R. 445/2000;*

#### **DICHIARA:**

- *di aver consultato ed utilizzato i dati e gli studi presenti nel Piano di Governo del Territorio, Componente geologica, idrogeologica e sismica ;*
- *di aver eseguito la relazione geologica di cui sopra conformemente alle norme geologiche di piano, affrontando tutte le tematiche e compilando tutti gli elaborati cartografici indicate dal PGT, Componente geologica, idrogeologica e sismica, in particolare di aver eseguito l'adeguamento sismico conformemente ai criteri ed ai contenuti indicati nella D.G.R. 8/7374 e dal D.M. 14.01.08;*
- *di aver applicato le norme geologiche di piano e le indicazioni inerenti alle classi di fattibilità geologica.*

*Il Dichiarante*

*Timbro e firma*

*Lodi, il ...*

*Ai sensi dell'art. 38, D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000, alla dichiarazione è compiegata la fotocopia, non autenticata, del documento di identità del dichiarante. La mancata accettazione della presente dichiarazione costituisce violazione dei doveri d'ufficio (art. 74 comma D.P.R. 445/2000). Esente da imposta di bollo ai sensi dell'art. 37 D.P.R. 445/2000.*

- b) 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, 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.
- c) il 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 e dalla successiva D.G.R.L.28.05.08 n.8/7374, Allegato 5, livello di approfondimento 2 e 3 e dal D.M. 14.01.08 "Norme tecniche per le costruzioni".
- d) Gli interventi di ristrutturazione che determinino nuove condizione di sollecitazione statica e dinamica degli edifici, sono da documentare con relazione geologica.

## **Art. 29 - 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.G.R.L. 28.05.08 N. 8/7374,
- 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;
- Sentenza del 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 e Circolare Min. I. e T. 11.12.09.

## **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, aggotamento di falda, perforazione pali, ecc.).

#### 2.7 Modello e verifiche geotecniche

- Esse saranno svolte sulla scorta del MODELLO GEOTECNICO di riferimento coerente con tutti i contenuti dei capitoli precedenti, evitando la scelta dei parametri di calcolo che possano essere avulsi o poco significativi rispetto al contesto litologico, morfologico ed idrogeologico esplicitato (coerenza delle relazioni geologiche e geotecniche).
- Verifiche e calcoli geotecnici riportanti il comportamento dei terreni interessati dal progetto, ad es.: Verifica agli stati limite ultimo (SLU), Verifica allo stato limite di esercizio (SLE): cedimenti, assoluti e differenziali, distorsioni angolari con relativa valutazione di compatibilità con la struttura di progetto, verifiche di stabilità locale e/o generale con particolare attenzione alla stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica di progetto, verifiche alla suscettibilità alla liquefazione.

- Scelta definitiva del piano di posta ottimale, 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.

IL GEOLOGO  
DOTT. GIOVANNI BASSI  
Ottobre 2010

