



COMUNE DI LECCO

Committente:

Amministrazione Comunale di Lecco

Progetto:

Aggiornamento dello studio geologico di supporto al P.G.T.
Contratto Rep. n. 31656 del 15/06/2010

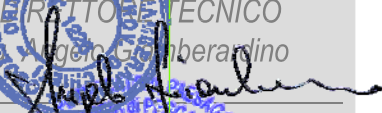

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Geol. Camillo Giamberardino




IL RESPONSABILE DEL PROGETTO
Geol. Rita Di Prinzio




IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Angelo Giamberardino

ESPERIENZA
Arch. Roberto Calia




Arch. Michela Piana




Elaborato

Allegato 1:

NORME GEOLOGICHE DI PIANO

Spazio riservato al Responsabile del Procedimento

Organismo
Ing. Angelo Giamberardino
Arch. Rosanna Giamberardino
Geol. Camillo Giamberardino
Geol. Rita Di Prinzio
Geom. Giuseppe Di Felice
Ing. Anna De Nardis
Arch. Rossella Marsibilio

APPROVAZIONE:
VARIANTE:

GIA MBERARDINO S.r.l. STUDIO TECNICO
Via Cerrani -Pretoro- CH
tel. 0871 898023 Fax 0871 898214
Cod. Fiscale e P.I. 02137140691
www.studiogiamberardino.com
e mail: info@studiogiamberardino.it

RESPONSABILITA' E CONTROLLO:	GIAMBERARDINO arch. Rosanna	QUOTE: /	SCALE: /	 Timbro
DATA DI EMISSIONE:	DICEMBRE 2011			
DATA DI REV. 01:	NOVEMBRE 2013			
IL DIRETTORE TECNICO:	GIAMBERARDINO ing. Angelo Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Chieti al n. 1226			

TITOLO:
CODICE DI ARCHIVIO:
QUESTO DOCUMENTO E' DI NOSTRA PROPRIETA' ESCLUSIVA. E' PROIBITA LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE E LA CESSIONE A TERZI SENZA LA NOSTRA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE.



INDICE

1.0 PREMESSA.....	2
1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	2
1.2 PRESCRIZIONI GENERALI.....	3
2.0 NORME PER OGNI CLASSE DI FATTIBILITÀ.....	4
2.1 CLASSE 1.....	4
2.1.1 Definizione.....	4
2.1.2 Descrizione.....	4
2.1.3 Prescrizioni.....	4
2.2 CLASSE 2.....	4
2.2.1 Definizione.....	4
2.2.2 Descrizione.....	5
2.2.3 Prescrizioni.....	5
2.3 CLASSE 3.....	6
2.3.1 Definizione.....	6
2.3.2 Descrizione.....	7
2.3.3 Prescrizioni.....	7
2.4 CLASSE 4.....	9
2.4.1 Definizione.....	9
2.4.2 Descrizione.....	9
2.4.3 Prescrizioni.....	10
3.0 NORME PER I VINCOLI.....	11
3.1 AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE.....	11
3.2 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL FIUME PO (PAI).....	12
3.3 PIANO STRAORDINARIO PER LE AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO MOLTO ELEVATO.....	15
3.4 GEOSITI.....	16
4.0 NORME SISMICHE.....	18
4.1 LIVELLO DI APPROFONDIMENTO DELL'ANALISI SISMICA.....	19
4.2 PRESCRIZIONI.....	20

1.0 PREMESSA

1.1 Riferimenti normativi

Le seguenti Norme geologiche di Piano, da applicarsi all'intero territorio comunale di Lecco, sono state predisposte ai sensi delle seguenti normative:

- L.R. 11 marzo 2005 n. 12 “*Legge per il governo del territorio*”;
- DGR del 22 dicembre 2005 n. 8/1566 “*Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n°12*”;
- D.G.R. del 28 maggio 2008 n. 8/7374, Aggiornamento dei “*Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r.11 marzo 2005, n°12*”, approvati con d.g.r. 22/12/2005 n. 8/1 566;
- D.G.R. del 30 novembre 2011 n. 9/2616, Aggiornamento dei “*Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r.11 marzo 2005, n°12*”, approvati con d.g.r. 22/12/2005 n. 8/1 566 e successivamente modificati con d.g.r. 28/05/2008 n. 8/7374;
- D.M. 14 gennaio 2008 “*Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni*”;
- Circolare del 2 febbraio 2009 n. 617 “*Istruzioni per l’applicazione delle Nuove Norme tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008*”;
- O.P.C.M. 28 aprile 2006, n. 3519 “*Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*”;
- D.Lgs. del 3 aprile 2006 n. 152 “*Norme in materia ambientale e s.m.i.*”;
- D.G.R. del 10 aprile 2003, n. 7/12693 “*Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano*”.
- D.G.R. del 27 giugno 1996, n. 6/15137 “*Direttive per l’individuazione delle aree di salvaguardia delle captazioni di acque sotterranee (pozzi e sorgenti) destinate al consumo umano*” (art. 9, punto I, lettera f) del D.P.R. 24 maggio 1988, n. 236.
- D.G.R. del 25 gennaio 2002, n. 7/7868 “*Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore (come indicato dall’art. 3, comma 114, l.r. n. 1 del 2000) – Determinazione dei canoni regionali di polizia idraulica*”;

- D.G.R. del 01 agosto 2003, n. 7/13950 Modifica della d.g.r. 25 gennaio 2002, n. 7/7868 “*Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore*” (come indicato dall’art. 3, comma 114, l.r. n. 1 del 2000) – *Determinazione dei canoni regionali di polizia idraulica*”;
- O.P.C.M. 20 marzo 2003, n. 3274 “*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*”;
- D.M. LL. PP. 11 marzo 1988 “*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 ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*”, così come disposto dall’art. 1 della L. del 2 febbraio 1974 n. 64, e successive modifiche ed integrazioni;
- L. del 18 maggio 1989 n. 183, “*Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*”.

1.2 Prescrizioni generali

Le nuove infrastrutture o edificazioni ed ogni intervento che modifichi le caratteristiche delle strutture di fondazione già esistenti e/o i carichi su di essi applicati sono subordinati alla realizzazione di un’indagine geologico-tecnica da svilupparsi così come previsto dal D.M. 11.03.1988 e dal D.M. 14.01.2008 “*Norme Tecniche per le Costruzioni*” e *s.m.i.* (vedi § C6.2.1 e C6.2.2).

In aggiunta, tutti gli interventi di nuova costruzione, sia edilizi che infrastrutturali, di ristrutturazione edilizia, di restauro e risanamento conservativo e di manutenzione straordinaria, così come meglio definiti all’art. 27 della L.R. 12/2005, comma 1, lettere e), d), c), b), di ampliamento e variazione di destinazione d’uso, sono soggetti alle disposizioni e alle limitazioni prescritte dalle seguenti *Norme tecniche* da adottare in sede di attuazione della pianificazione territoriale.

Tali *Norme*, con riferimento alle diverse classi di fattibilità, forniscono le indicazioni generali riguardo alle destinazioni d’uso, alle cautele generali da adottare per gli interventi, agli studi e alle indagini da effettuare per gli approfondimenti del caso, nonché alle opere di riduzione del rischio ed alla necessità di controllo dei fenomeni in atto o quiescenti.

2.0 NORME PER OGNI CLASSE DI FATTIBILITÀ

2.1 Classe 1

2.1.1 Definizione

Comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso.

2.1.2 Descrizione

Questa classe è stata assegnata alle aree urbane pianeggianti o sub-pianeggianti con buone caratteristiche geotecniche dei terreni e non interessate da fenomeni di dissesto idrogeologico.

2.1.3 Prescrizioni

Per le previsioni urbanistiche e infrastrutturali non sono necessarie prescrizioni specifiche di natura geologica ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Per tutti gli interventi di nuova costruzione, di ristrutturazione edilizia, di recupero e risanamento conservativo, di manutenzione straordinaria (art. 27, comma 1, lettere e), d), c), b), della L.R. 12/2005) è obbligatoria la relazione geologica, applicando quanto prescritto dal D.M. 14 gennaio 2008 "*Norme tecniche per le costruzioni*" (NTC, 2008) e s.m.i., ad eccezione che per gli interventi di manutenzione straordinaria finalizzati alla realizzazione ed integrazione dei servizi igienico-sanitari e tecnologici, per le modificazioni dell'assetto distributivo interno di singole unità immobiliari, nonché per gli interventi necessari al superamento delle barriere architettoniche a condizione che questi ultimi non comportino la realizzazione di opere strutturali articolate in corpi edilizi.

2.2 Classe 2

2.2.1 Definizione

Comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso.

Per superare tali condizioni limitative, sono necessari approfondimenti di carattere geologico, geotecnico e idrogeologico che valutino la compatibilità dell'intervento previsto con le caratteristiche del sito.

2.2.2 Descrizione

In questa classe rientra tutta la fascia di territorio compresa tra le sponde lacustri (laghi di Como e Garlate) e fluviali (fiume Adda) ad Ovest ed il limite della classe 1 a Est, estesa dalla zona di Porto Caviate a Nord fino ai confini meridionali di Lecco, includendo anche l'Isola Viscontea presente nel tratto del fiume Adda; inoltre la classe 2 comprende le porzioni di territorio caratterizzate da pendenze poco rilevanti e soggette a un modesto grado di vulnerabilità geologica e idrogeologica.

Le problematiche riscontrate sono legate a:

- pericolosità idraulica per la presenza di “*aree potenzialmente interessate da flussi di detrito*” in corrispondenza delle conoidi di deiezione dei torrenti principali (Caldone, Gerenzone, Bione e Culigo) che attraversano l'area urbana di Lecco;
- pericolosità geotecnica per la presenza di terreni con caratteristiche scadenti che comprendono le “*aree con riporti di materiale (aree colmate)*”, le “*aree prevalentemente limoso-argillose con limitata capacità portante*” e le “*aree con consistenti disomogeneità tessiturali verticali e laterali*”.

2.2.3 Prescrizioni

Per tutti gli interventi di nuova costruzione, di ristrutturazione edilizia, di recupero e risanamento conservativo, di manutenzione straordinaria (art. 27, comma 1, lettere e), d), c), b), della L.R. 12/2005) è obbligatoria la relazione geologica, applicando quanto prescritto dal D.M. 14 gennaio 2008 “*Norme tecniche per le costruzioni*” (NTC, 2008) e s.m.i., ad eccezione che per gli interventi di manutenzione straordinaria finalizzati alla realizzazione ed integrazione dei servizi igienico-sanitari e tecnologici, per le modificazioni dell'assetto distributivo interno di singole unità immobiliari, nonché per gli interventi necessari al superamento delle barriere architettoniche a condizione che questi ultimi non comportino la realizzazione di opere strutturali articolate in corpi edilizi.

Le indagini geotecniche devono essere programmate in funzione del tipo di opera e/o intervento e devono riguardare il volume significativo di terreno, ossia la parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto o che influenza il manufatto stesso.

In generale, si prescrive di non modificare il naturale scorrimento delle acque e di ridurre al minimo gli sbancamenti e i riporti di materiale, al fine di non alterare l'equilibrio naturale del pendio. L'impermeabilizzazione delle superfici sarà consentita solo laddove necessaria.

Nello specifico, per le “*aree vulnerabili dal punto di vista idraulico*” si hanno le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dell’esame dell’assetto idrogeologico generale con particolare riferimento alle condizioni della falda freatica (soggiacenza ed escursioni) ed alle condizioni di drenaggio;
- redazione dello studio dei terreni di appoggio dei piani fondali per appurarne l’omogeneità e la tendenza a produrre cedimenti differenziali, attraverso prove e indagini in sito eseguite e certificate dai laboratori di cui all’art. 59 del DPR 6 giugno 2001, n. 380.

Per le “*aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche*” si hanno le seguenti prescrizioni:

- redazione di uno studio sulle condizioni stratigrafiche e sul regime delle pressioni interstiziali per valutare l’omogeneità e la tendenza a produrre cedimenti differenziali da parte dei terreni di appoggio dei piani fondali, attraverso indagini geognostiche che attestino le condizioni di uniformità laterale del sito di interesse progettuale; il tipo e la tecnica esecutiva delle indagini devono essere scelti in funzione della natura dei terreni e delle operazioni da compiere (prelievo di campioni indisturbati, installazione di strumenti di misura, esecuzione di prove, ecc.);
- classificazione e caratterizzazione fisico-meccanica dei depositi superficiali e determinazione della loro potenza (depositi antropici/riporti) attraverso prove e indagini in sito e/o specifiche prove di laboratorio (vedi tab. C6.2.1 della Circolare 2009 n. 617/C.S.LL.PP.) eseguite e certificate dai laboratori di cui all’art. 59 del DPR 6 giugno 2001, n. 380;
- verifica delle condizioni predisponenti e studio della potenziale liquefacibilità dei terreni presenti;
- esame dell’assetto idrogeologico generale.

2.3 Classe 3

2.3.1 Definizione

Comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all’utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d’uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

2.3.2 Descrizione

Gli ambiti di pertinenza della classe 3 riguardano le zone pedemontane a pendenza medio-elevata, gli ambiti urbani lungo il torrente Gerenzone (Pradello, Caviate, Santo Stefano, Rancio inferiore e superiore, Malavedo, Laorca) posti a valle dell'area ad elevata pericolosità idrogeologica del Monte S. Martino e le zone individuate nella Carta di Sintesi come: aree vulnerabili dal punto di vista idraulico per la presenza di "aree soggette ad esondazioni lacuali" e di "aree potenzialmente interessate da flussi di detrito", delle "aree con riporti di materiale" dalle scadenti caratteristiche geotecniche, le zone di influenza delle "aree a pericolosità potenziale per crolli a causa della presenza di pareti in roccia fratturata" potenzialmente soggette a caduta di massi, le "aree estrattive dismesse" e non recuperate.

2.3.3 Prescrizioni

Per tutti gli interventi di nuova costruzione, di ristrutturazione edilizia, di recupero e risanamento conservativo, di manutenzione straordinaria (art. 27, comma 1, lettere e), d), c), b), della L.R. 12/2005), è obbligatoria la relazione geologica, applicando quanto prescritto dal D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" (NTC, 2008) e s.m.i., ad eccezione che per gli interventi di manutenzione straordinaria finalizzati alla realizzazione ed integrazione dei servizi igienico-sanitari e tecnologici, per le modificazioni dell'assetto distributivo interno di singole unità immobiliari, nonché per gli interventi necessari al superamento delle barriere architettoniche a condizione che questi ultimi non comportino la realizzazione di opere strutturali articolate in corpi edilizi.

Indagini supplementari andranno eseguite per evidenziare la compatibilità dell'intervento con le situazioni di reale o potenziale dissesto.

Nelle situazioni di pericolosità elevata, l'esecuzione di interventi di nuova costruzione (comma 1, lettera e) dell'art. 27 della L.R. 11 marzo 2005 n.12) o nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità, alla preventiva realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza e all'indicazione delle tipologie costruttive più opportune.

Per specifiche problematiche riscontrate si segnalano le corrispondenti prescrizioni.

Per le "aree con riporti di materiale, aree colmate" si richiede:

- classificazione e caratterizzazione fisico-meccanica dei depositi superficiali e determinazione della loro potenza (depositi antropici/riporti) attraverso prove e indagini in sito e/o specifiche prove di laboratorio (vedi tab. C6.2.1 della Circolare 2009 n. 617/C.S.LL.PP.) eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR 6 giugno 2001, n. 380.

Per le zone vulnerabili dal punto di vista idraulico a causa di “*aree potenzialmente inondabili*” in particolari sezioni delle aste torrentizie, di “*aree soggette ad esondazioni lacuali*” e di “*aree potenzialmente interessate da flussi di detrito*” si richiedono:

- esame dell’assetto idrogeologico generale;
- valutazione di compatibilità idraulica per approfondire le condizioni di rischio idraulico; lo studio specifico dovrà rispondere ai criteri contenuti nell’Allegato 4 della D.G.R. n. 9/2616 del 2011.

Per le “*aree soggette ad esondazioni lacuali*” presenti lungo la costa fluvio-lacustre, gli interventi dovranno tener conto dell’azione dinamica del lago, considerando il livello di massimo innalzamento delle acque.

Per le zone di influenza delle “*aree a pericolosità potenziale per crolli a causa della presenza di pareti in roccia fratturata*” potenzialmente soggette a caduta di massi dovrà essere eseguito:

- rilevamento geologico, geomorfologico e geomeccanico di dettaglio (alla scala idonea) della parete rocciosa potenzialmente interessata da fenomeni di scoscendimento massi con stima della distanza di influenza, secondo le procedure della Regione Lombardia contenute nell’Allegato 2 della D.G.R. n. 9/2616 del 2011; il rilievo geomeccanico dovrà individuare le disomogeneità e discontinuità (quali contatti stratigrafici e/o tettonici, piani di stratificazione, fratture, faglie e cavità) descrivendone forma, apertura, continuità, scabrezza e riempimento;
- indicazione e dimensionamento preliminare degli interventi di difesa (attiva e/o passiva) da porre in opera per l’eventuale mitigazione del rischio indicando la soglia di rischio accettabile, con verifiche *ante e post operam*; gli eventuali interventi di messa in sicurezza devono essere comunque tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

In generale, se a seguito degli approfondimenti eseguiti per ogni specifica problematica si riscontra che gli interventi previsti possono aggravare la pericolosità geologica dell’area, si evidenzia la necessità di vietare la realizzazione di qualsiasi nuova struttura, manufatto e attività (sbancamenti, bonifiche agrarie, disboscamenti, ecc.).

2.4 Classe 4

2.4.1 Definizione

Si tratta di zone a elevata pericolosità geologica e idrogeologica in cui si hanno gravi limitazioni per l'utilizzo del territorio a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso.

2.4.2 Descrizione

Rientrano in questa classe di fattibilità le zone individuate nella Carta dei Vincoli come: *“vincoli di polizia idraulica”* (fasce di rispetto del reticolo idrografico principale e minore), *“zone di tutela assoluta delle captazioni ad uso idropotabile”*, *“aree di frana attiva e quiescente (Fa e Fq)”*, *“aree interessate da valanghe a pericolosità media o moderata”*, *“aree coinvolgibili da dissesti morfologici di carattere torrentizio con pericolosità media o moderata”*, *“aree a rischio idrogeologico molto elevato”* (S. Martino, 060-LO-LC) e i *“geositi”*.

Inoltre, rientrano in questa classe di fattibilità le zone individuate nella Carta di Sintesi come: aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti che comprendono le *“aree di frana attiva e quiescente (scivolamenti, colate e crolli/ribaltamenti)”*, *“aree a pericolosità potenziale per frane complesse”*, *“aree a pericolosità potenziale per crolli a causa della presenza di pareti in roccia fratturata (area sorgente di crollo)”* e la maggior parte dei *“versanti in roccia con pendenze superiori a 35°”*.

2.4.3 Interventi vietati e consentiti in materia di patrimonio edilizio

Si deve escludere qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

Eventuali infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; le stesse dovranno comunque essere puntualmente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano.

Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere riguardanti interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo degli edifici, come definito dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), e c) della L.R. 12/05, **senza aumento di superficie o di volume e senza aumento del carico insediativo ed antropico**. La manutenzione straordinaria sugli edifici esistenti riguarda anche la realizzazione e integrazione dei servizi igienico-sanitari e tecnologici e gli interventi necessari al superamento delle barriere architettoniche, a condizione che questi ultimi non comportino la realizzazione di opere strutturali articolate in corpi edilizi,

per motivate necessità di adeguamento normativo in materia di sicurezza. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

È da escludersi sia il cambio di destinazione d'uso nel caso in cui comporti un aumento del carico insediativo ed antropico sia il recupero ai fini abitativi dei sottotetti esistenti (ai sensi della L.R. 12/2005 e s.m.i.) nel caso in cui comporti un aumento delle unità abitative.

Alle richieste per l'approvazione degli interventi consentiti, dovrà essere allegata la relazione geologica che dimostri la compatibilità delle azioni previste con la situazione di grave rischio; lo studio specifico dovrà rispondere ai criteri contenuti negli Allegati 2 e 4 della D.G.R. n. 9/2616 del 2011, rispettivamente per pericolosità da frana e per le aree a rischio idraulico.

2.4.3 Prescrizioni

All'interno delle fasce di versante ad acclività superiore ai 35°, che comprendono aree morfologicamente non edificabili (forre o pareti rocciose subverticali), delle aree interessate da frane attive, delle aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi e di quelle potenzialmente pericolose per crolli a causa della presenza di pareti in roccia fratturata (area sorgente di crollo), sono consentite:

- opere di consolidamento e stabilizzazione dei versanti, che per quanto possibile dovranno essere realizzate con tecniche di ingegneria naturalistica;
- opere di sistemazione idrogeologica e regimazione idraulica delle acque superficiali e sotterranee, che per quanto possibile dovranno essere realizzate con tecniche di ingegneria naturalistica;
- opere di monitoraggio dei movimenti franosi;
- opere di pubblico interesse solo nel caso in cui venga redatto uno studio specialistico di compatibilità descritto all'interno di una relazione geologico-geotecnica che analizzi la situazione idrogeologica di tutta la zona di influenza delle opere (anche al di fuori dall'area interessata direttamente dall'interventi in particolare a monte e a valle della stessa) e che contenga supplementi di indagine atti ad approfondire le tematiche specifiche caratteristiche della zona di indagine, fornendo precise indicazioni per una corretta redazione della progettazione e per eventuali periodici controlli degli interventi di manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

3.0 NORME PER I VINCOLI

Per le aree sottoposte a vincoli, evidenziate nella Carta di Fattibilità delle azioni di piano con un contorno di diverso colore secondo la categoria, bisogna far riferimento a normative nazionali e regionali, prevalenti su quelle della classe di fattibilità assegnata nel presente studio e più restrittive.

3.1 Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile

Le aree di tutela assoluta delle captazioni ad uso idropotabile (sorgenti e pozzi), di raggio 10 metri dal punto di captazione così come previsto dall'art. 5, comma 4 del D.Lgs. n. 258/2000, devono essere adeguatamente protette e adibite esclusivamente ad opere di captazione o presa della risorsa e ad infrastrutture di servizio, ai sensi dell'art. 94 comma 3 del D.Lgs. n. 152/2006. Nelle zone di tutela assoluta è fatto divieto di realizzare qualunque trasformazione urbanistica e edilizia. La realizzazione di opere di rilevanza pubblica è autorizzata dalla Giunta provinciale solo quando queste non sono altrimenti localizzabili e previo studio idrogeologico specifico che dimostri l'assenza di pericoli per la risorsa acqua. Le opere e le attività esistenti all'interno delle aree di tutela assoluta vanno, di norma, delocalizzate; eventuali deroghe possono essere concesse dalla Giunta provinciale previo specifico studio idrogeologico.

Nelle zone di rispetto, circostanti la zona di tutela assoluta, ai sensi dell'art. 94 comma 4 del D.Lgs. n. 152/2006, sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) *dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;*
- b) *accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;*
- c) *spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;*
- d) *dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;*
- e) *aree cimiteriali;*
- f) *apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;*
- g) *apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;*
- h) *gestione di rifiuti;*
- i) *stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;*

- l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- m) pozzi perdenti;
- n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

3.2 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del fiume Po (PAI)

Per le aree inserite nella "Carta del dissesto con legenda unificata a quella del PAI" (Tavola 6), a seconda dei dissesti individuati sul territorio di Lecco, si fa riferimento all'art. 9 delle N.d.A. del PAI. Di seguito si riporta quanto previsto dall'art. 9 delle N.d.A. del PAI per ciascuna categoria presente.

Frane

- a) Nelle aree di frana attiva (Fa) del P.A.I. (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico), secondo quanto stabilito all'art. 9, comma 2 delle N.d.A., sono esclusivamente consentiti:
 - gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
 - gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici, così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
 - gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
 - gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
 - le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei movimenti franosi;
 - le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
 - la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.

- b) Nelle aree di frana quiescente (Fq) del P.A.I. (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico), secondo quanto stabilito all'art. 9, comma 3 delle N.d.A., sono consentiti:

- *gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;*
 - *gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;*
 - *gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di edifici esistenti, nonché di nuova costruzione, purchè consentiti dallo strumento urbanistico adeguato al presente Piano ai sensi e per gli effetti dell'art. 18, fatto salvo quanto disposto dalle linee successive;*
 - *la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22. E' consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi dello stesso D.Lgs. 22/1997 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 del D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.*
- c) Per le aree di frana stabilizzata (Fs) del P.A.I. (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico), secondo quanto stabilito all'art. 9, comma 4 delle N.d.A., compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua

- a) Nelle aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata (Eb) del P.A.I. (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico), secondo quanto stabilito all'art. 9, comma 6 delle N.d.A., sono consentiti:
- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;

- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;
 - la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;
 - il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento sono subordinati a uno studio di compatibilità con il presente Piano validato dall'Autorità di bacino, anche sulla base di quanto previsto all'art. 19 bis.
- b) Per le aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità media o moderata (Em) del P.A.I. (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico), secondo quanto stabilito *all'art. 9, comma 6bis delle N.d.A.*, compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

Trasporto di massa su conoidi

- a) Per le aree di conoidi non recentemente riattivatisi o completamente protette da opere di difesa (Cn) del P.A.I. (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico), secondo quanto stabilito *all'art. 9, comma 9 delle N.d.A.*, compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

Valanghe

- a) Per le aree di valanghe a pericolosità media o moderata (Vm) del P.A.I. (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico), secondo quanto stabilito *all'art. 9, comma 11 delle N.d.A.*, sono consentiti:
- gli interventi di demolizione senza ricostruzione, di rimboschimento in terreni idonei e di monitoraggio dei fenomeni;
 - gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;

- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, nonché l'ampliamento o la ristrutturazione delle esistenti, purché compatibili con lo stato di dissesto esistente;
- le opere di protezione dalle valanghe.

3.3 Piano Straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato

Per l'area a rischio idrogeologico molto elevato (S. Martino, 060-LO-LC), delimitata nell'Allegato 4.1 all'elaborato 2 del PAI e contenuta nel *Piano Straordinario* denominato PS 267, valgono le disposizioni previste *all'art. 50 delle N.d.A. del PAI*. In particolare, nella porzione contrassegnata come Zona 1 sono esclusivamente consentiti:

- *gli interventi di demolizione senza ricostruzione;*
- *gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b), c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume, salvo gli adeguamenti necessari per il rispetto delle norme di legge;*
- *le azioni volte a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità con riferimento alle caratteristiche del fenomeno atteso. Le sole opere consentite sono quelle rivolte al consolidamento statico dell'edificio o alla protezione dello stesso;*
- *gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria relativi alle reti infrastrutturali;*
- *gli interventi volti alla tutela e alla salvaguardia degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi del D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e successive modifiche e integrazioni, nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti;*
- *gli interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico e idraulico presente e per il monitoraggio dei fenomeni;*
- *la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.*

Per gli edifici ricadenti nella Zona 1 già gravemente compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto sono esclusivamente consentiti gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli temporanei volti alla tutela della pubblica incolumità.

Nelle porzioni contrassegnate come Zona 2 sono esclusivamente consentiti, oltre agli interventi ammessi in Zona 1:

- *gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;*
- *gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti unicamente per motivate necessità di adeguamento igienico-funzionale, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;*
- *la realizzazione di nuove attrezzature e infrastrutture rurali compatibili con le condizioni di dissesto presente; sono comunque escluse le nuove residenze rurali;*
- *gli interventi di adeguamento e ristrutturazione delle reti infrastrutturali.*

3.4 Geositi

I geositi sono stati riconosciuti dalla regione Lombardia come elementi identificativi del paesaggio, nell'ambito del nuovo Piano Paesaggistico Regionale (PPR), approvato dalla Giunta con deliberazione del 16 gennaio 2008, n. 8/6447. L'art. 22 della normativa del PPR disciplina la tutela e valorizzazione di tali aree, stabilendone una classificazione sulla base dell'interesse scientifico prevalente che li contraddistingue, correlato a differenti esigenze di tutela e valorizzazione.

L'area denominata "Pizzo d'Erna - La Cadrega", tutelata quale geosito di interesse geomorfologico, è oggetto di attenta e specifica salvaguardia al fine di preservarne la specifica conformazione e connotazione; pertanto sono da escludersi (*art. 22, comma 3 delle NTA del PPR*):

- *tutti gli interventi che possano alterarne o comprometterne l'integrità e la riconoscibilità causando sbancamenti o movimenti di terra che modificano in modo permanente l'assetto geomorfologico;*
- *l'introduzione di elementi di interferenza visuale e la cancellazione dei caratteri specifici.*

L'area denominata "Miniere dei Piani Resinelli", tutelata quale geosito di interesse geominerario, deve essere salvaguardata nelle sue potenzialità scientifiche e didattiche, garantendo l'accessibilità e la visibilità delle esposizioni esistenti; sono pertanto da escludersi (*art. 22, comma 4 delle NTA del PPR*):

- *gli interventi sullo stato dei luoghi che possono nascondere alla vista le esposizioni o impedirne di fatto la possibilità di accedervi e visitarli.*

Tali ambiti sono individuati quali aree di non trasformazione ai sensi della LR 12/2005.

4.0 NORME SISMICHE

Il comune di Lecco, ai sensi dell'O.P.C.M 3274/03, è in zona sismica 4 per cui è stata applicata un'analisi di primo livello a tutto il territorio comunale.

Nel caso di progetti di opere classificate come strategiche o rilevanti, secondo il D.d.u.o n. 19904/03 della Regione Lombardia, dovranno essere analizzati gli aspetti derivanti dalla pericolosità sismica locale per passare a successivi livelli di approfondimento, in conformità alle vigenti disposizioni nazionali (D.M. 14.01.2008) e regionali (allegato 5 della D.G.R. n. 9/2616 del 2011).

Di seguito si riporta l'elenco riguardante gli "edifici strategici e rilevanti" di cui al d.d.u.o. n. 19904 del 21/11/2003.

Edifici ed opere strategiche

Categorie di edifici e di opere infrastrutturali di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile:

- *Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione regionale (*);*
- *Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione provinciale (*);*
- *Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione comunale (*);*
- *Edifici destinati a sedi di Comunità Montane (*);*
- *Strutture non di competenza statale individuate come sedi di sale operative per la gestione delle emergenze (COM, COC, ecc.);*
- *Centri funzionali di protezione civile;*
- *Edifici ed opere individuate nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza;*
- *Ospedali e strutture sanitarie, anche accreditate, dotati di Pronto Soccorso o dipartimenti d'emergenza, urgenza e accettazione;*
- *Sedi Aziende Unità Sanitarie Locali (**);*
- *Centrali operative 118.*

() Prioritariamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza.*

*(**) Limitatamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza.*

Edifici ed opere rilevanti

Categorie di edifici e di opere infrastrutturali di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso:

- *Asili nido e scuole, dalle materne alle superiori;*
- *Strutture ricreative, sportive e culturali, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere;*

- *Edifici aperti al culto non rientranti tra quelli di cui all'allegato 1, elenco B, punto 1.3 del decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, n. 3685 del 21 ottobre 2003;*
- *Strutture sanitarie e/o socio assistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.);*
- *Edifici e strutture aperti al pubblico destinate all'erogazione di servizi, adibiti al commercio, suscettibili di grande affollamento;*

*(***) Il centro commerciale viene definito (D.Lgs. n. 114/1998) quale una media o una grande struttura di vendita nella quale più esercizi commerciali sono inseriti in una struttura a destinazione specifica e usufruiscono di infrastrutture comuni e spazi di servizio gestiti unitariamente. In merito a questa destinazione specifica si precisa comunque che i centri commerciali possono comprendere anche pubblici esercizi e attività paracommerciali (quali servizi bancari, servizi alle persone, ecc.).*

Opere infrastrutturali

- *Punti sensibili (ponti, gallerie, tratti stradali, tratti ferroviari) situati lungo strade "strategiche" provinciali e comunali non comprese tra la "grande viabilità" nonché quelle considerate "strategiche" nei piani di emergenza provinciali e comunali;*
- *Stazioni di linee ferroviarie a carattere regionale (FNM, metropolitane);*
- *Porti, aeroporti ed eliporti non di competenza statale individuati nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza;*
- *Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica;*
- *Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti, ecc.);*
- *Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti locali;*
- *Strutture non di competenza statale connesse con i servizi di comunicazione (radio, telefonia fissa e portatile, televisione);*
- *Strutture a carattere industriale, non di competenza statale, di produzione e stoccaggio di prodotti insalubri e/o pericolosi;*
- *Opere di ritenuta di competenza regionale.*

4.1 Livello di approfondimento dell'analisi sismica

Per le aree soggette a possibili amplificazioni litologiche e topografiche (PSL Z4 e Z3), nel caso di progettazione di strutture strategiche e rilevanti secondo quanto stabilito dalla D.G.R. n. 9/2616 del 2011, sarà necessario passare a successivi livelli di approfondimento che prevedono:

- a) *analisi sismica di 2° livello (fase pianificatoria) per caratterizzare in modo semi-quantitativo gli effetti di amplificazione sismica attesi, verificando se in tali aree la normativa nazionale risulta sufficiente o insufficiente a tenere in considerazione gli*

effetti sismici locali; la valutazione va effettuata confrontando il valore di Fa ottenuto dalle Schede di valutazione con i valori soglia St e Ss previsti dalle NTC08;

- b) analisi sismica di 3° livello (fase progettuale) per caratterizzare in modo quantitativo gli effetti di amplificazione sismica attesi, quando per le aree indagate con il 2° livello il fattore di amplificazione Fa calcolato supera il valore soglia corrispondente.

In aree del territorio comunale in cui sono possibili fenomeni di liquefazione e/o cedimento (PSL Z2) o fenomeni di instabilità (PSL Z1), nel caso di progettazione di strutture strategiche e rilevanti, secondo quanto stabilito dalla D.G.R. n. 9/2616 del 2011, andranno realizzate direttamente delle analisi sismiche quantitative di 3° livello (in fase progettuale), allo scopo di ricostruire dettagliatamente il modello geologico e geofisico specifico del sito.

4.2 Prescrizioni

Per le **indagini integrative di secondo livello** si dovranno eseguire:

- rilievi topografici e geomorfologici a scala opportuna (almeno 1:1.000/1:2.000);
- sondaggi a carotaggio continuo per ricostruire la stratigrafia di dettaglio dell'area fino ad una profondità significativa (30 m); il tipo e la tecnica esecutiva delle perforazioni di sondaggio devono essere scelti in funzione della natura dei terreni e delle operazioni da compiere nel corso del sondaggio (prelievo di campioni indisturbati, installazione di strumenti di misura, esecuzione di prove, ecc.);
- classificazione e caratterizzazione fisico-meccanica del sito attraverso prove e indagini in sito e/o specifiche prove di laboratorio (vedi tab. C6.2.1 della Circolare 2009 n. 617/C.S.LL.PP.) eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR 6 giugno 2001, n. 380;
- indagini sismiche per la determinazione del profilo di velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 metri di profondità a partire dal piano di posa delle fondazioni previsto, con determinazione delle caratteristiche elastiche dei materiali e definizione della categoria di sottosuolo; le indagini geofisiche potranno essere di tipo diretto in foro di sondaggio (Down-hole o Cross-hole) o di tipo indiretto in superficie (MASW, REMI, ecc); la scelta del tipo di indagine dovrà essere adeguatamente motivata.

Per le **indagini integrative di terzo livello** si dovranno eseguire:

- caratterizzazione geometrica e meccanica dettagliata del sito tramite accurate indagini geologiche e geotecniche, in grado di determinare i parametri geotecnici statici e dinamici specifici su campioni indisturbati o comunque di alta qualità e in condizioni tali per cui vengano simulate il meglio possibile le condizioni di sito del terreno durante i terremoti attesi;
- caratterizzazione geofisica e individuazione di uno o più input sismici sotto forma di spettri di risposta e/o di accelerogrammi;
- modellazione numerica mediante un'appropriata e dettagliata caratterizzazione geometrica e meccanica del sito e valutazione della risposta sismica locale tramite codici di calcolo matematico (modelli monodimensionali 1D, bidimensionali 2D e tridimensionali 3D).

Al fine di poter effettuare le analisi di 3° livello la Regione Lombardia ha predisposto due banche dati:

- *fascia 3.zip* contenente cinque accelerogrammi registrati (da utilizzare nelle analisi dinamiche dei sistemi geotecnici) rappresentativi della sismicità del territorio comunale di Lecco, riferiti al *bedrock* sismico, compatibili con le caratteristiche sismogenetiche della sorgente, con la coppia magnitudo-distanza dalla sorgente e con la massima accelerazione attesa, in attuazione di quanto previsto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC, 2008) e dalla relativa circolare (Circolare, 2009);
- *curve_lombardia.xls* contenente i valori del modulo di taglio normalizzato (G/G_0) e del rapporto di smorzamento (D) in funzione della deformazione (γ), per diverse litologie.

Il numero e la tipologia delle indagini dovrà essere rapportata all'importanza del manufatto previsto nell'area.

Si specifica che le indagini e gli approfondimenti prescritti dalla D.G.R. n. 9/2616 del 2011 devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento e alla progettazione stessa.

Pretoro, 11 novembre 2013



geol. Camillo Giamberardino

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Camillo Giamberardino".