



*Studio Associato di ingegneria e geologia*

dott. ing. Locatelli – dott. geol. Buscaglia – dott. geol. Locchi – dott. geol. Scinetti

## **COMUNE DI PEREGO**

**Via Montegrappa, 1  
23888 PEREGO (Lc)**

# **STUDIO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO ai sensi della Legge Regionale 12/05**

In attuazione della D.G.R. n° IX/2616 del 30 novembre 2011

## **NORME GEOLOGICHE DI PIANO**

Redatto: Dott. Geol. SERGIO LOCCHI

Lecco – Marzo 2013 - MAGGIO 2014

---

C.so Martiri della Liberazione, 28 – 23900 LECCO – Tel/fax 0341.360078  
E-mail: [ingeo@studioingeo.it](mailto:ingeo@studioingeo.it) [www.studioingeo.it](http://www.studioingeo.it)

## **INDICE**

<b>1 - NORME GEOLOGICHE DI PIANO .....</b>	<b>2</b>
1.1 - Norme d'uso della carta di fattibilità .....	2
1.2 - Normativa per le zone di salvaguardia delle risorse idropotabili .....	11
1.3 Norme Reticolo Idrico Minore .....	13
1.4 Norme sismiche di attuazione .....	14

## **1 - NORME GEOLOGICHE DI PIANO**

### **1.1 - NORME D'USO DELLA CARTA DI FATTIBILITÀ (TAV 10 A-B)**

A conclusione delle analisi svolte sul territorio di Perego, vengono di seguito riassunte le prescrizioni geologico-tecniche per gli interventi urbanistici che dovranno essere riportate integralmente nel Piano delle Regole oltre che nel Documento di Piano del P.G.T. Contengono la normativa d'uso della carta di fattibilità geologica ed il richiamo alla normativa derivante dalla carta dei vincoli. Riportano, per ciascuna delle classi di fattibilità, indicazioni in merito alle indagini di approfondimento, alle prescrizioni per le tipologie costruttive e alle eventuali opere di mitigazione del rischio da realizzarsi. Tali indagini devono essere realizzate prima della progettazione degli interventi edificatori in quanto propedeutiche alla pianificazione degli stessi e alla progettazione. Non sostituiscono comunque, anche se possono comprendere, le indagini previste in fase esecutiva, dalle Norme Tecniche per le costruzioni, di cui alla normativa nazionale.

Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione dei Piani Attuativi (l.r. 12/05, art. 14), di richiesta del permesso di costruire (l.r. 12/05, art. 38) o di presentazione della denuncia di inizio attività (l.r. 12/05, art. 42).

*Si ricorda che in base al D.M. "Norme tecniche sulle Costruzioni" del 14-01-2008 per ogni costruzione occorre presentare i seguenti documenti:*

- *Relazione Geologica*
- *Relazione sulla modellazione sismica del sito ( \* può essere inserita nella Relazione Geologica)*
- *Relazione Geotecnica*

*Si ricorda inoltre che il riutilizzo delle terre e rocce da scavo andrà condotto nel rispetto della normativa vigente*

<i>Documento</i>	<i>Fase di Progetto</i>	<i>Contenuti minimi</i>
<i>Relazione Geologica</i>	<i>preliminare/definitivo</i>	<i>inquadramento geologico-morfologico</i> <i>inquadramento idrogeologico</i> <i>analisi dei vincoli</i> <i>indagini geognostiche</i> <i>modello geologico</i> <i>valutazione della pericolosità geologiche del sito</i> <i>valutazione della stabilità degli scavi</i>
<i>Relazione Sismica*</i>	<i>preliminare/definitivo</i>	<i>pericolosità sismica locale</i> <i>azione sismiche</i> <i>parametri sismici</i>
<i>Relazione Geotecnica</i>	<i>definitivo/esecutivo</i>	<i>indagini geotecniche</i> <i>modello geotecnico con “parametri caratteristici”</i> <i>verifiche e calcoli geotecnici sull’opera</i>

*(si sottolinea che la relazione geologica e la relazione geotecnica sono due documenti distinti)*

### **CLASSE DI FATTIBILITA' 2**

Tale classe comprende le porzioni di territorio a morfologia pianeggiante o con ridotta acclività generalmente con discrete caratteristiche geotecniche dei terreni e/o geomeccaniche del substrato roccioso, che presentano condizioni limitative alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni, per superare le quali si rende necessario realizzare approfondimenti di carattere geologico-tecnico o idrogeologico finalizzati alla realizzazione di eventuali limitate opere di sistemazione e bonifica.

Sono state attribuite in classe 2 la maggior parte delle aree già urbanizzate di Perego in quanto, pur essendo aree in cui il rischio idrogeologico è generalmente basso o nullo, le caratteristiche del sottosuolo possono risultare talora disomogenee per la presenza di orizzonti superficiali a scadenti qualità geotecniche di spessore ed estensione variabile. E' inoltre possibile rinvenire localmente delle vene idriche filtranti a bassa profondità rispetto al piano campagna, come pure il verificarsi di ristagni idrici superficiali, e questo particolarmente nei settori azionati in classe 2 più prossimi al fondovalle.

Possono essere presenti modesti fenomeni di dissesto, riconducibili all'azione delle acque superficiali diffuse non adeguatamente intercettate da sistemi di smaltimento, comunque ben evidenziabili e circoscrivibili.

**FATTORI DI RISCHIO:** possibile presenza localizzata di orizzonti superficiali a scadenti qualità geotecniche, possibile presenza di vene idriche filtranti a bassa soggiacenza, lenta erosione regressiva in corrispondenza di orli di terrazzi fluviali.

#### PRESCRIZIONI E APPROFONDIMENTI DI INDAGINE

Sono consentite edificazioni, previa realizzazione di Relazione Geologica e Relazione Geotecnica che puntualizzino la definizione dell'assetto idrogeologico locale analizzando le problematiche geologiche generali del sito in relazione alla tipologia costruttiva dell'opera.

A titolo indicativo si riportano gli aspetti principali da evidenziare nelle Relazioni Geologiche e Relazioni Geotecniche di accompagnamento ai progetti e/o nei progetti medesimi:

- saranno sempre da accertare le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione ed eventuali interferenze con vene idriche filtranti al fine di determinare il grado di addensamento dei depositi di copertura e individuare la profondità dell'orizzonte portante, e quindi procedere al calcolo della capacità portante e dei cedimenti indotti e al corretto dimensionamento delle opere di fondazione;
- qualora sia prevista la realizzazione di scavi i progetti dovranno comprendere la verifica delle condizioni di stabilità dei fronti di scavo e del sistema opera-pendio, nonché delle eventuali opere di sostegno e consolidamento degli scavi, con adeguato margine di sicurezza come da normativa;
- nel caso di interventi su tratti di pendio con acclività superiore a 20° o della realizzazione di terrapieni o riporti su versante e sul ciglio di pendii naturali, i progetti dovranno comprendere la verifica delle condizioni di stabilità globale del pendio e del sistema opera-pendio in relazione ai sovraccarichi indotti;
- nel caso di interventi in fregio a corsi d'acqua i progetti dovranno tenere conto della possibilità che le opere vengano interessate da lame d'acqua con limitato tirante idraulico e modesta velocità; in queste zone non si potranno realizzare installazioni il cui eventuale

allagamento comporti un sensibile rischio di inquinamento (ad esempio aree di deposito per prodotti o scarti di lavorazione pericolosi o inquinanti quali acidi, idrocarburi, solventi, detersivi, prodotti farmaceutici ecc.).

- dove ritenuto opportuno andranno prescritti il dimensionamento di eventuali opere di drenaggio e smaltimento di vene idriche filtranti, di opere di protezione spondale nei pressi di rogge, di interventi antierosivi e/o di consolidamento in corrispondenza dei pendii potenzialmente coinvolgibili da attive dinamiche erosive.

Tale elenco deve essere considerato esemplificativo e non riduttivo; altre condizioni particolari dovranno essere valutate caso per caso dall'Ufficio Tecnico Comunale in funzione dei rapporti tra fabbricato in progetto e assetto urbanistico dell'area in cui questo si inserisce.

### ***CLASSE DI FATTIBILITA' 3***

Questa classe comprende le porzioni di territorio che presentano consistenti limitazioni alla modificazione delle destinazioni d'uso dei terreni per le condizioni di pericolosità /vulnerabilità individuate per motivi geologico-tecnici e/o idrogeologici.

All'interno di questa classe sono state individuate 4 sottoclassi suddivise in accordo alle diverse problematiche idrogeologiche che le caratterizzano.

**3a:** Sono comprese in questa classe le porzioni di versante caratterizzate da elevati valori di acclività (maggiori di 15° e sino ad un massimo di 25° - 30°) sia dove presenti depositi di copertura sia dove affiorante o subaffiorante il substrato roccioso. Essendo aree acclivi, le dinamiche morfologiche in atto risultano essere maggiormente accentuate sino ad essere singolarmente individuabili come un potenziale fattore di predisposizione al dissesto (per le aree in oggetto o per gli ambiti territoriali posti a valle di queste) nel caso di interventi non corretti e tali da determinare l'alterazione degli equilibri naturali. I versanti più acclivi sono infatti caratterizzati da una maggior tendenza all'erosione del suolo da parte delle acque meteoriche e delle acque di ruscellamento diffuso e/o concentrato e inoltre, localmente, da eventuali sorgenti intermittenti.

**3b:** Sono comprese in questa classe le aree contraddistinte dalla presenza di terreni caratterizzati da un orizzonte superficiale a litologia prevalentemente sabbioso-limosa con grado di addensamento molto ridotto. Dal punto di vista geotecnico tali settori si caratterizzano quindi per la presunta scarsa capacità portante, oltre che per la bassa soggiacenza della falda idrica; per la bassa permeabilità degli orizzonti più superficiali a seguito di intensi e/o prolungati apporti meteorici possono verificarsi ristagni idrici localizzati.

**3c:** Sono comprese in tale classe le aree vulnerabili dal punto di vista idraulico in quanto storicamente coinvolte da fenomeni di esondazione delle acque della roggia Molgoretta per la locale inadeguatezza della sezione utile dell'alveo e/o la presenza di punti di restringimento della stessa; si è trattato di fenomeni caratterizzati da modesti valori di velocità ed altezza dell'acqua tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone.

**3d:** Sono comprese in questa classe le porzioni di territorio caratterizzate dalla presenza di terreni di riporto superficiali; si tratta di aree già urbanizzate.

In tutte le zone individuate in classe 3, preventivamente alla progettazione urbanistica devono intervenire supplementi di indagine di carattere geologico-tecnico, campagne geognostiche, prove in situ e/o di laboratorio, volte in particolare a verificare la stabilità dei pendii interessati dagli interventi, al dimensionamento delle opere di fondazione, al dimensionamento delle opere di consolidamento e/o sostegno provvisorio degli scavi, alla definizione dei sistemi di controllo e drenaggio delle acque superficiali. Tali dati dovranno essere valutati ai fini di precisare le idonee destinazioni d'uso dei terreni, le volumetrie ammissibili, le tipologie costruttive più opportune, nonché le opere di sistemazione e di bonifica che potranno rendersi necessarie.

Per gli eventuali edifici già esistenti entro queste aree dovranno essere date indicazioni per la mitigazione degli eventuali effetti negativi indotti dalla presenza dell'edificato.

In ragione delle problematiche individuate (in particolare per la classe 3a) si ricorda l'opportunità di preservare, anche con adeguate manutenzioni, le aree boscate residue, in quanto il processo erosivo può essere efficacemente controllato attraverso il corretto mantenimento della copertura vegetazionale arborea ed erbacea, in grado di ridurre l'energia cinetica delle precipitazioni, la velocità e l'entità dello scorrimento superficiale, attraverso l'incremento di

scabrezza e dell'infiltrazione, e di aumentare la resistenza al distacco delle particelle di terreno attraverso l'imbrigliamento offerto dagli apparati radicali.

**FATTORI DI RISCHIO:** instabilità dei depositi di copertura ed instabilità globale del pendio per elevata acclività dei versanti, presenza di processi morfodinamici in atto, deflussi idrici superficiali diffusi o non adeguatamente intercettati, esondazioni dai corpi idrici superficiali, caduta di porzioni lapidee, presenza di riporti superficiali a scadenti qualità geotecniche, vulnerabilità della falda, presenza di cavità artificiali sotterranee.

### PRESCRIZIONI E APPROFONDIMENTI DI INDAGINE

Sono consentite edificazioni con limitazioni, previa realizzazione di Relazione Geologica e Relazione Geotecnica che puntualizzino, mediante rilievi e indagini in situ, la definizione dell'assetto idrogeologico generale dei luoghi analizzando dettagliatamente le problematiche geologiche generali dell'area in relazione alla tipologia costruttiva dell'opera e con particolare riferimento ai motivi per i quali la zona è stata attribuita a tale classe di fattibilità geologica.

A titolo indicativo, per ciascuna delle sottoclassi individuate, si riportano gli aspetti principali da evidenziare nelle Relazioni Geologiche e Geotecniche di accompagnamento ai progetti e/o nei progetti medesimi:

#### **3a – zone su versante acclive ed aree poste al piede di versanti potenzialmente instabili:**

Saranno da accertare le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione e/o geomeccaniche del substrato ed eventuali interferenze con vene idriche filtranti mediante l'esecuzione di indagini geognostiche puntuali al fine di determinare il grado di addensamento dei depositi di copertura e/o di fratturazione del substrato roccioso, individuare la profondità dell'orizzonte portante, procedere al calcolo della capacità portante e dei cedimenti indotti e al corretto dimensionamento delle opere di fondazione e degli eventuali interventi volti a migliorare le caratteristiche del substrato di appoggio delle opere di fondazione.

Qualora sia prevista la realizzazione di scavi i progetti dovranno comprendere la verifica delle condizioni di stabilità dei fronti di scavo e del sistema opera-pendio, nonché delle eventuali opere di sostegno e consolidamento degli scavi; dovranno inoltre essere fornite indicazioni in merito alle modalità esecutive degli scavi necessarie per raggiungere in



sicurezza il piano di posa o di fondo scavo previsto. Nel caso di interventi su tratti di pendio con acclività superiore a 20° se in terreno o a 35° se su substrato roccioso, o della realizzazione di terrapieni o riporti su versante e sul ciglio di pendii naturali, i progetti dovranno comprendere la verifica delle condizioni di stabilità globale del pendio e del sistema opera-pendio in relazione ai sovraccarichi indotti; qualora si renda necessario intervenire sui versanti mediante opere di sostegno (muri, diaframmi, paratie, gabbionate di contenimento, muri cellulari, terre armate ecc.) i progetti dovranno comprendere la verifica delle condizioni di stabilità delle stesse e del sistema opera-pendio, con adeguato margine di sicurezza come da normativa.

Nel caso di interventi in fregio a corsi d'acqua i progetti dovranno tenere conto della possibilità che le opere vengano interessate da lame d'acqua con limitato tirante idraulico ed elevata velocità. In queste zone non si potranno realizzare installazioni il cui eventuale allagamento comporti un sensibile rischio di inquinamento (ad esempio aree di deposito per prodotti o scarti di lavorazione pericolosi o inquinanti quali acidi, idrocarburi, solventi, detergenti, prodotti farmaceutici ecc.).

**3b - zone contraddistinte da terreni aventi scadenti caratteristiche geotecniche:** Saranno da accertare le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione mediante l'esecuzione di indagini geognostiche puntuali al fine di determinare il grado di addensamento dei depositi di copertura, individuare la profondità dell'orizzonte portante, procedere al calcolo della capacità portante e dei cedimenti indotti e al corretto dimensionamento delle opere di fondazione e degli eventuali interventi volti a migliorare le caratteristiche del substrato di appoggio delle opere di fondazione. Andrà specificatamente individuata la profondità della falda e le interrelazioni tra queste e le opere in progetto in relazioni alle possibili oscillazioni della superficie piezometrica.

Qualora sia prevista la realizzazione di scavi i progetti dovranno comprendere la verifica delle condizioni di stabilità dei fronti di scavo e del sistema opera-pendio, nonché delle eventuali opere di sostegno, consolidamento e drenaggio degli scavi; dovranno inoltre essere fornite indicazioni in merito alle modalità esecutive degli scavi necessarie per raggiungere in sicurezza il piano di posa o di fondo scavo previsto.

**3c - zone periodicamente allagate:** In aggiunta alle prescrizioni relative alla classe 3a, si dovrà verificare la compatibilità degli interventi con le condizioni di pericolosità individuate, con particolare attenzione all'aspetto idraulico. In tal senso potranno essere prescritte eventuali

misure per evitare il danneggiamento delle strutture, quali realizzare le superfici abitabili, le aree sede dei processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi sopraelevate rispetto al piano campagna esistente, favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione evitando interventi che ne comportino l'accumulo. Inoltre potranno essere prescritte misure atte a garantire la stabilità delle fondazioni quali opere drenanti per evitare le sottopressioni nei terreni di fondazione, opere di difesa per evitare fenomeni di erosione delle fondazioni.

**3d – zone con terreni di riporto:** Saranno da accertare le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione mediante l'esecuzione di indagini geognostiche puntuali al fine di determinare il grado di addensamento dei depositi di copertura differenziando tra terreni di riporto e terreni naturali, individuare la profondità dell'orizzonte portante, procedere al calcolo della capacità portante e dei cedimenti indotti e al corretto dimensionamento delle opere di fondazione. Andrà specificatamente individuata la profondità della falda e le interrelazioni tra queste e le opere in progetto in relazioni alle possibili oscillazioni della superficie piezometrica.

Qualora sia prevista la realizzazione di scavi i progetti dovranno comprendere la verifica delle condizioni di stabilità dei fronti di scavo e del sistema opera-pendio, nonché delle eventuali opere di sostegno, consolidamento e drenaggio degli scavi; dovranno inoltre essere fornite indicazioni in merito alle modalità esecutive degli scavi necessarie per raggiungere in sicurezza il piano di posa o di fondo scavo previsto.

Sarà necessaria una approfondita analisi ambientale per la caratterizzazione chimico-fisica dei terreni (in ottemperanza alla normativa vigente) finalizzata sia al riutilizzo o smaltimento dei terreni, sia alla verifica dello stato ambientale dei luoghi.

Tale elenco deve essere considerato esemplificativo e non riduttivo; altre condizioni particolari dovranno essere valutate caso per caso dall'Ufficio Tecnico Comunale in funzione dei rapporti tra fabbricato in progetto e assetto urbanistico dell'area in cui questo si inserisce.

#### **CLASSE DI FATTIBILITA' 4**

Risultano essere attribuite in classe 4 quelle aree per le quali dalle fasi di studio sono emersi significativi elementi di pericolosità e controindicazioni di carattere geologico-tecnico od idrogeologico alle trasformazioni d'uso del suolo.

Sono in genere aree caratterizzate da dinamiche di dissesto idrogeologico in atto e/o potenzialmente attivabile, considerate come aree pericolose per l'instabilità dei versanti in quanto soggette a franosità superficiale diffusa e come aree vulnerabili dal punto di vista idraulico in quanto aree direttamente interessate o potenzialmente coinvolgibili dalle dinamiche idrauliche delle acque incanalate, specificatamente da fenomeni di erosione e/o deposizione torrentizia.

**FATTORI DI RISCHIO:** aree con dinamiche di dissesto in atto e/o potenzialmente riattivabili, instabilità dei depositi di copertura ed instabilità globale del pendio per elevata acclività dei versanti, fasce corrispondenti agli alvei attuali dei corsi d'acqua e zone adiacenti soggette alle dinamiche torrentizie.

#### **PRESCRIZIONI E APPROFONDIMENTI DI INDAGINE**

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, ivi comprese quelle interrato, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica. Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, *deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.* Negli ambiti torrentizi, per le aree ricadenti entro le fasce di rispetto delimitate dal reticolo minore comunale (vedi tav.8 Carta dei Vincoli) vige quanto previsto dal regolamento di polizia idraulica comunale.

## **1.2 - NORMATIVA PER LE ZONE DI SALVAGUARDIA DELLE RISORSE IDROPOTABILI (TAV. 8)**

Comprendono le aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile (zona di tutela assoluta e zona di rispetto). Per queste aree valgono le prescrizioni contenute nell'art. 94 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale (e s.m.i.).

**Zona di tutela assoluta:** La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni; essa deve avere una estensione in caso di acque sotterranee di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.

**Zona di rispetto:** La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zone di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a. dispersione di fanghi ed 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 della 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
- i. centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli
- k. pozzi perdenti

- i. pascolo e stabulazione di bestiame che eccede i 170 kg/ha di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

All'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture od attività:

- a) fognature;
- b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- c) opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- d) le pratiche agronomiche

dovranno rispettare le prescrizioni di cui alla d.g.r. 10 aprile 2003, n. 7/12693: "Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle aree di rispetto, art. 21, comma 6, del d.lgs. 152/99 e successive modificazioni".

All'Amministrazione spetta il compito di censire tutte le attività e le strutture che risultino incompatibili con le limitazioni individuate dalla legge ed ordinarne l'adeguamento oppure lo spostamento; la presenza di impianti fognari, nell'impossibilità di procedere ad un loro allontanamento, dovrà essere resa igienicamente tollerabile, effettuando un controllo degli impianti stessi per escludere la presenza di perdite.

Si propone, inoltre, che qualsiasi intervento che comporti un mutamento dello stato attuale di uso del suolo possa essere autorizzato solo dopo che si sia accertato, in base ad indagine idrogeologica adeguatamente approfondita, che l'intervento stesso non comporterà compromissione della funzionalità delle opere di captazione e della qualità delle acque captate.

### **Zona di protezione:**

La zona di protezione, che comprende le due precedenti, corrisponde orientativamente alle aree di ricarica della falda ed ai bacini di alimentazione delle captazioni. In tali zone possono essere adottate limitazioni e prescrizioni relative all'uso del territorio e attuate speciali misure di controllo finalizzate alla protezione del patrimonio idrico.

Per la zona di protezione si propongono i seguenti indirizzi:

- censimento delle attività esistenti (produttive o di altro tipo) che, per le loro caratteristiche potrebbero dare origine ad episodi di inquinamento e mantenimento di un catasto aggiornato; in futuro tali attività dovrebbero preferibilmente essere situate al di fuori della zona di protezione, nel contesto, tuttavia, di adeguate valutazioni di pianificazione territoriale;
- divieto di immissione in corpi d'acqua superficiale disperdenti o in falda (anche attraverso pozzi perdenti) di reflui, fanghi e liquami, anche se depurati;
- controllo e sistemazione delle reti igieniche;
- convogliamento in reti e allontanamento di acque o altri fluidi provenienti dal dilavamento di piazzali, strade ed altre superfici o che dovessero scorrere, anche accidentalmente, su queste ultime; per le superfici non impermeabilizzate o che non si reputa opportuno impermeabilizzare controllare, limitare o impedire il transito di mezzi trasportanti sostanze suscettibili di inquinare l'acqua;
- adozione di metodi di coltivazione a basse o nulle potenzialità inquinanti;
- censimento, valutazione e recupero di aree dismesse con potenzialità inquinanti.

### **1.3 NORME RETICOLO IDRICO MINORE (TAV. 8)**

Per gli aspetti normativi relativi alle fasce di rispetto dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico comunale, si rimanda all'apposito elaborato di polizia idraulica comunale vigente.

#### **1.4 NORME SISMICHE DI ATTUAZIONE (TAV. 7)**

Nel presente paragrafo sono specificate le prescrizioni aggiuntive da richiedere per valutare gli effetti dell'azione sismica sulle nuove costruzioni al fine di ottemperare alla normativa sismica nazionale vigente.

Applicando la metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale sul territorio comunale (di cui ai Criteri attuativi della L.R. 12/05 – Componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T. “Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei P.G.T.”), sono state individuate le aree passibili di amplificazione sismica locale applicando il 1° livello della procedura, poiché nell'ambito delle pianificazioni urbanistiche del P.G.T. non sono previste costruzioni strategiche e rilevanti ai sensi della d.g.r. n. 14964/2003, (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03).

Sono stati individuati effetti di sito o di amplificazione sismica locale riconducibili a 3 gruppi distinti:

##### Effetti: Instabilità

Scenario di pericolosità sismica locale riconducibile alla presenza di zone potenzialmente franose o esposte a rischio di frana (Z1c).

##### Effetti: amplificazione topografica

Scenario di pericolosità sismica locale riconducibile alla presenza di zone di ciglio in roccia (Z3a) e di cresta rocciosa (Z3b)

##### Effetti: amplificazione litologica

Scenario di pericolosità sismica locale riconducibile alla presenza di zone di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi (Z4a) e zone moreniche con presenza di depositi granulari e/o coesivi, compresi le coltri loessiche (Z4c)

#### **1.4.1 Prescrizioni e approfondimenti di indagine**

Dal 1 luglio 2009, la progettazione antisismica è regolata dal d.m. 14 gennaio 2008 “Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni”, pubblicato sulla G.U. n. 29 del 4 febbraio 2008, che sostituisce il precedente d.m. 14 settembre 2005.

#### **Procedura per Edifici Generici**

Per ogni nuovo edificio, ad esclusione degli edifici strategici e rilevanti ai sensi della d.g.r. n. 14964/2003 (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03 di seguito riportato), la normativa sismica vigente è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica e morfologica del sito e quindi va applicato lo spettro previsto dalla normativa, previa definizione della categoria di suolo su cui sorge l’opera edilizia in progetto e della condizione topografica.

Le categorie di suolo sono quelle descritte nel d.m. 14 gennaio 2008 “Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni”, in cui sono indicate cinque classi di terreni (A, B, C, D, E), identificabili sulla base delle caratteristiche stratigrafiche e delle proprietà geotecniche, e definite da parametri quali la velocità delle onde S, il numero dei colpi della prova SPT, e la coesione non drenata.

Le caratteristiche salienti delle cinque classi sono:

**A** — Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di  $V_{s,30}$  superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.

**B** — Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s,30}$  compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero  $NSPT_{,30} > 50$  nei terreni a grana grossa e  $c_{u,30} > 250$  kPa nei terreni a grana fina).

**C** — Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s,30}$  compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero  $15 < NSPT_{,30} < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < c_{u,30} < 250$  kPa nei terreni a grana fina).

**D** — Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale



miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s,30}$  inferiori a 180 m/s (ovvero  $NSPT_{,30} < 15$  nei terreni a grana grossa e  $cu_{,30} < 70$  kPa nei terreni a grana fina).

**E** — Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con  $V_s > 800$  m/s).

Le Categoria Caratteristiche della superficie topografica sono quelle descritte nel d.m. 14 gennaio 2008 “*Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni*”:

**T1:** Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$

**T2:** Pendii con inclinazione media  $i > 15^\circ$

**T3:** Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media  $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$

**T4:** Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media  $i > 30^\circ$

### **Procedura per Edifici Strategici e Rilevanti**

In base all’analisi di 1° livello, si è prodotto la Carta di Pericolosità Sismica locale (PSL).

In fase progettuale si applica il 3° livello agli scenari qualitativi suscettibili di instabilità (Z1b e Z1c), cedimenti e/o liquefazioni (Z2), per le aree suscettibili di amplificazioni sismiche (morfologiche Z3 e litologiche Z4) che sono caratterizzate da un valore di  $F_a$  superiore al valore di soglia corrispondente così come ricavato dall’applicazione del 2° livello. Per le zone di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse (Z5) non è necessaria la valutazione quantitativa, in quanto è da escludere la costruzione su entrambi i litotipi. In fase progettuale tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo tale da avere un terreno di fondazione omogeneo. Nell’impossibilità di ottenere tale condizione, si dovranno prevedere opportuni accorgimenti progettuali atti a garantire la sicurezza dell’edificio. I risultati delle analisi di 3° livello saranno utilizzati in fase di progettazione al fine di ottimizzare l’opera e gli eventuali interventi di mitigazione della pericolosità.

il 2° livello è previsto (Comune ricadente in zona sismica 4) negli scenari Z3 e Z4, nel caso di costruzione di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003 ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici. Si dovrà procedere con l’analisi di 2° così come descritto nell’allegato 5 “*Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell’aspetto sismico nei P.G.T.*” del d.g.r. 30/11/2011 n°9/2616 dei “*Criteri attuativi della L.R. 12/05, - Componente geologica idrogeologica e sismica del PGT*”.

Tale analisi fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (Fa). Il valore di Fa calcolato mediante indagini in situ andrà confrontato col valore di Fa di soglia comunale forniti dal Politecnico di Milano per il terreno corrisponde di seguito riportati:

<b>PERIODO COMPRESO TRA 0.1-0.5 s</b>						
rappresentativo del periodo proprio della maggior parte degli edifici presenti nel territorio regionale, ovvero edifici con strutture particolarmente rigide e sviluppo verticale indicativamente fino a 5 piani						
		<b>Fattori di soglia comunali</b>				
<b>COMUNE</b>	<b>Zona</b>	<b>Suolo tipo A</b>	<b>Suolo tipo B</b>	<b>Suolo tipo C</b>	<b>Suolo tipo D</b>	<b>Suolo tipo E</b>
<b>PEREGO</b>	<b>sismica 4</b>		<b>1.4</b>	<b>1.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.0</b>

<b>PERIODO COMPRESO TRA 0.5-1.5 s</b>						
rappresentativo del periodo proprio di alcuni edifici presenti nei centri urbani più sviluppati del territorio regionale, ovvero edifici con strutture flessibili e sviluppo verticale indicativamente compreso tra i 5 e i 15 piani						
		<b>Fattori di soglia comunali</b>				
<b>COMUNE</b>	<b>Zona</b>	<b>Suolo tipo A</b>	<b>Suolo tipo B</b>	<b>Suolo tipo C</b>	<b>Suolo tipo D</b>	<b>Suolo tipo E</b>
<b>PEREGO</b>	<b>sismica 4</b>		<b>1.7</b>	<b>2.4</b>	<b>4.2</b>	<b>3.1</b>

N.B. nel caso in cui il valore di  $V_s$  dello strato superficiale risultasse pari o superiore a 800 m/s (es. substrato roccioso suolo tipo A) non si applica la procedura semplificata per la valutazione del Fa in quanto l'amplificazione litologica è nulla ( $F_a=1.0$ )

Nel caso in cui il valore di Fa calcolato risultasse inferiore o uguale al valore di soglia di riferimento del comune la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e morfologica del sito e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa vigente.

Nel caso il valore di Fa calcolato risultasse superiore a quello indicato dalla normativa, si dovrà procedere alle indagini previste dal 3° livello di approfondimento o, in alternativa, utilizzare lo spettro di norma caratteristico detta categoria di suolo superiore con il seguente schema:

- anziché lo spettro della categoria di suolo B si utilizzerà quello della categoria di suolo C; nel caso in cui la soglia non fosse ancora sufficiente si utilizzerà lo spettro detta categoria di suolo D;
- anziché lo spettro della categoria di suolo C si utilizzerà quello della categoria di suolo D;
- anziché lo spettro della categoria di suolo E si utilizzerà quello della categoria di suolo D.

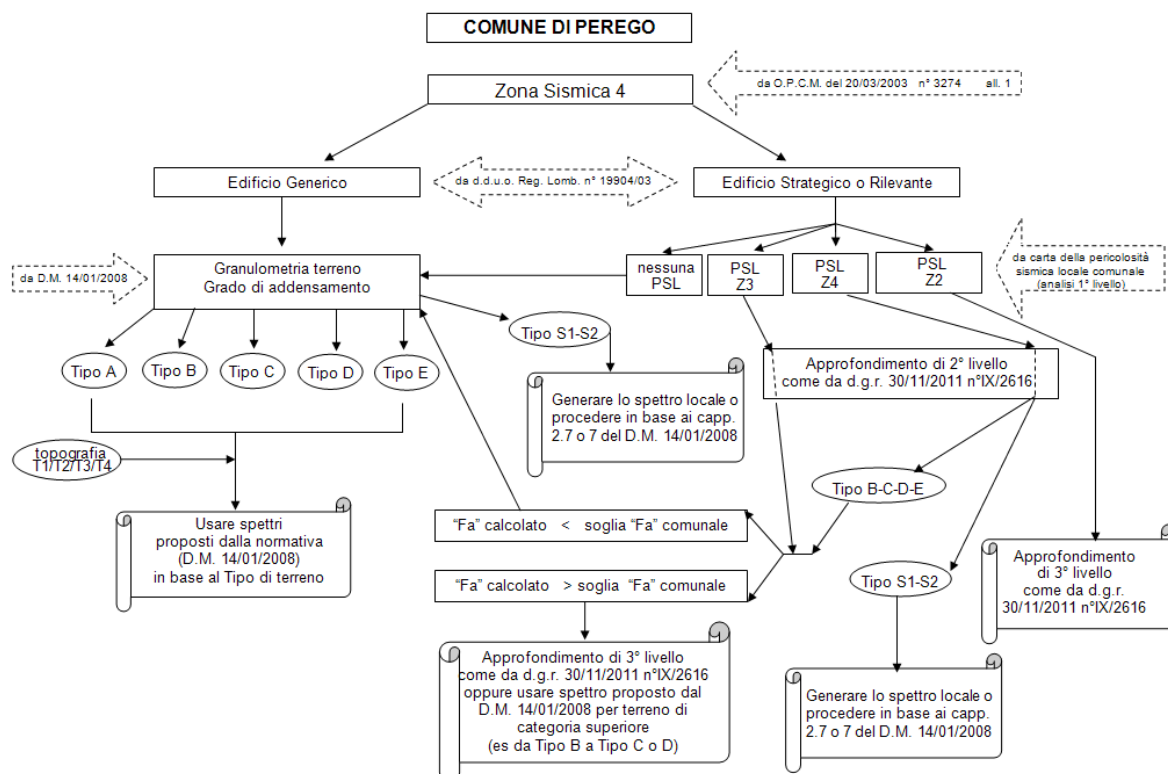
↳ il **3° livello** è obbligatorio in fase progettuale nei seguenti casi:

- quando, a seguito dell'applicazione del 2° livello, si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale all'interno degli scenari PSL caratterizzati da effetti di amplificazioni morfologiche e filologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5);
- in presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione (zone Z1 e Z2), in zona sismica 4 nel caso di costruzioni di nuovi edifici strategici e rilevanti di Cui al d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003, ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

Al fine di poter effettuare le analisi di 3° livello la Regione Lombardia ha predisposto due banche dati, rese disponibili sul SIT regionale, il cui utilizzo è dettagliato nell'allegato 5 "Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei P.G.T." del d.g.r. 30/11/2011 n°9/2616 dei "Criteri attuativi della L.R. 12/05, - Componente geologica idrogeologica e sismica del PGT"

Nel caso di sovrapposizione di più scenari sul medesimo ambito territoriale si dovrà procedere con il grado di approfondimento più cautelativo.

Di seguito si riporta lo schema delle procedure da seguire:



Pertanto, nel comune di Perego, per edifici generici si adotteranno gli spettri sismici proposti dalla normativa vigente in relazione al tipo di terreno (A, B, C, D,E) e alla categoria topografica (T1, T2, T3, T4). Per gli edifici strategici, se non ricadono in ambiti con possibili scenari di amplificazione sismica (Z1, Z2, Z3, Z4, Z5 evidenziati nella carta di pericolosità sismica locale), si adotteranno gli spettri sismici proposti dalla normativa vigente in relazione al tipo di terreno (A, B, C, D,E) e alla categoria topografica (T1, T2, T3, T4), mentre se ricadono in ambiti di possibile amplificazione sismica (Z1, Z2, Z3, Z4, Z5 evidenziati nella carta di pericolosità sismica locale), si dovrà procedere con l'analisi di 2° livello o di 3° livello così come descritto nell'allegato 5 *“Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei P.G.T.”* del d.g.r. 30/11/2011 n°9/2616 dei *“Criteri attuativi della L.R. 12/05, - Componente geologica idrogeologica e sismica del PGT”*

**ELENCO TIPOLOGIE DEGLI EDIFICI E OPERE INFRASTRUTTURALI (d.d.u.o. n. 19904/03)**

**1. 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**

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

**2. 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

**EDIFICI**

- a. Asili nido e scuole, dalle materne alle superiori
- b. Strutture ricreative, sportive e culturali, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere
- c. 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
- d. Strutture sanitarie e/o socio-assistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.)
- e. Edifici e strutture aperti al pubblico destinate alla erogazione di servizi, adibiti al commercio (\*\*\*) suscettibili di grande affollamento

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

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

*(\*\*\*) 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

- a. Punti sensibili (ponti, gallerie, tratti stradali, tratti ferroviari) situati lungo strade «strategiche» provinciali e comunali non comprese tra la «grande viabilità» di cui al citato documento del Dipartimento della Protezione Civile nonchè quelle considerate «strategiche» nei piani di emergenza provinciali e comunali
- b. Stazioni di linee ferroviarie a carattere regionale (FNM, metropolitane)
- c. Porti, aeroporti ed eliporti non di competenza statale individuati nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
- d. Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica
- e. Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti, ecc.)
- f. Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti locali
- g. Strutture non di competenza statale connesse con i servizi di comunicazione (radio, telefonia fissa e portatile, televisione)
- h. Strutture a carattere industriale, non di competenza statale, di produzione e stoccaggio di prodotti insalubri e/o pericolosi
- i. Opere di ritenuta di competenza regionale

MARZO 2013

MAGGIO 2014

Dott. Sergio Locchi  
*geologo*