

# PIANO URBANISTICO COMUNALE (P.U.C.) – NORME GEOLOGICHE

## INDICE

### FINALITA', CONTENUTI ED ELABORATI

- art.1 Finalità generali delle norme
- art. 2 Ambito di applicazione
- art. 3 Elaborati di Piano di carattere geologico
- art. 4 Articolazione delle norme

### PRESCRIZIONI GENERALI

- art. 5 Responsabilità e obblighi
- art. 6 Interventi in zone urbanizzate
- art. 7 Interventi ricadenti in zone a diversa zonizzazione geologica d'uso
- art. 8 Interventi minimi
- art. 9 Norme di salvaguardia idrogeologica: riduzione delle impermeabilizzazioni e verifica della permeabilità
- art. 10 Norme di salvaguardia idraulica, interferenza con la rete idrografica, zone esondabili, pozzi e sorgenti
- art. 11 Norme di salvaguardia geologico-geomorfologica
- art. 12 Aggiornamento della cartografia geologica del P.U.C.

### DOCUMENTAZIONE

- art. 13 Documentazione Geologica
- art. 14 Relazione geologica per ripermimetrazione e/o riclassificazione
- art. 15 Attestazione sulla compatibilità dell'intervento con i manufatti circostanti
- art. 16 Stima idrologica
- art. 17 Relazione di intervento minimo
- art. 18 Attestazione di conformità alla normativa del Piano di bacino

### PIANIFICAZIONE URBANISTICA E PROGETTI DI OPERE PUBBLICHE

- art. 19 Progetto Urbanistico Operativo (P.U.O.)
- art. 20 Altri strumenti di pianificazione
- art. 21 Opere pubbliche

### ARTICOLATO NORMATIVO

- art. 22 Aree con suscettività d'uso non condizionata (Zone A)
- art. 23 Aree con suscettività d'uso parzialmente condizionata (Zone B)
- art. 24 Aree con suscettività d'uso limitata (Zone C)
- art. 25 Aree con suscettività d'uso limitata e/o condizionata all'adozione di cautele specifiche (Zone D)
- art. 26 Aree con suscettività d'uso fortemente condizionata (Zone E)

**ALLEGATO 1:** Criteri per la redazione della carta di zonizzazione geologica e suscettività d'uso del territorio

**ALLEGATO 2 :** Criteri per la redazione della carta dei vincoli geomorfologici ed idraulici

## FINALITA', CONTENUTI ED ELABORATI

### art.1 Finalità generali delle norme

Le presenti norme disciplinano, per gli aspetti geologici, l'attuazione del Piano Urbanistico Comunale e costituiscono, a tutti gli effetti, parte integrante delle relative Norme. Sono state redatte in osservanza dell'art. 24 della legge regionale n.36 del 04.09.1997 e in conformità alla Circolare Regione Liguria n. 2077 del 27.04.1988, attuativa della pur superata, Legge R.L. 24/87.

Esse regolano inoltre, per i soli aspetti geologici, gli interventi sul suolo o nel sottosuolo secondo quanto previsto dalle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008 e in particolare al cap. 3.2 (Azione sismica), al cap. 6 (Progettazione Geotecnica) e al cap. 7.11 (Opere e sistemi geotecnici).

### art. 2 Ambito di applicazione

Le presenti norme si applicano a tutti i progetti urbanistico-edilizi di opere pubbliche e private, ricadenti nel territorio del Comune di Genova, la cui realizzazione comporti interferenze col suolo e/o col sottosuolo, ovvero incrementi dei carichi gravanti sul suolo in misura superiore al 20%.

### Art. 3 Elaborati di Piano di carattere geologico

Come indicato all'art. 4 (Elaborati della struttura di Piano) delle Norme Generali del Piano, le cartografie di livello 3 di carattere geologico con valore prescrittivo che compongono il Piano sono la Zonizzazione geologica e suscettività d'uso del territorio e i Vincoli geomorfologici e idraulici; gli elaborati propedeutici alla redazione delle cartografie dianzi indicate sono la carta geologica, la carta geomorfologica, la carta idrogeologica, la carta dell'acclività, la carta dell'orientamento dei versanti e la carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica, che hanno efficacia di direttiva e sono parte integrante della Descrizione Fondativa.

Le Norme geologiche si riferiscono a una zonizzazione geologica individuata in apposita carta di zonizzazione geologica e suscettività d'uso del territorio a scala 1:5.000.

I vincoli e le prescrizioni di carattere urbanistico-edilizio che potrebbero limitare l'attività edificatoria, sono riportati in apposita carta dei vincoli geomorfologici e idraulici a scala 1:5.000.

Tale carta dei vincoli geomorfologici e idraulici, riporta anche i vincoli e le limitazioni poste dai vari Piani di Bacino e costituisce solo un riferimento indicativo, per cui occorrerà sempre e comunque verificare la normativa e la cartografia dei Piani di bacino vigenti al momento della presentazione di una pratica urbanistico-edilizia.

La scelta di rinviare alle prescrizioni e alle limitazioni poste dai Piani di Bacino, deriva sia dalla eterogeneità della normativa a corredo dei vari Piani di Bacino vigenti al momento della redazione delle presenti Norme Geologiche (in quanto approvati alcuni ai sensi del D.L. 180/98 convertito in L. 267/98 e altri ai sensi della L. 183/89), sia dall'esigenza di escludere disallineamenti anche temporanei qualora i diversi Piani di Bacino venissero aggiornati.

### art. 4 Articolazione delle norme

Il corpo regolamentare fornisce indicazioni circa:

- a) le metodologie geognostiche ritenute più adatte a fronte dei problemi geologici individuati sul territorio comunale (zonizzazione geologico-tecnica);
- b) i livelli di approfondimento degli accertamenti geologici e geognostici da eseguirsi ai diversi e successivi stadi di pianificazione e progettazione urbanistico-edilizia.

Fermo restando quanto sopra, la Civica Amministrazione, in qualsiasi fase dell'iter approvativo o realizzativo di un intervento urbanistico-edilizio, potrà richiedere integrazioni di indagini, rispetto a quelle indicate dalle presenti Norme, al fine di conformare la documentazione presentata a sopraggiunti aggiornamenti normativi in materia e in relazione all'entità della proposta progettuale.

La presente normativa è stata strutturata su due diversi livelli:

- 1) norme di carattere generale valide comunque su tutto il territorio comunale;
- 2) norme specifiche, corrispondenti alle diverse zone in cui è stato suddiviso il territorio comunale in termini di "susceptività d'uso", riportate nella cartografia di zonizzazione geologica del territorio.

La strutturazione delle norme specifiche è realizzata su cinque livelli di disposizioni corrispondenti alle diverse zone riportate in cartografia, in funzione della crescente complessità delle problematiche geologiche e geotecniche, degli accertamenti e verifiche da effettuare per la realizzazione dell'intervento.

Le cinque zone a diversa susceptività d'uso sono:

- area con susceptività d'uso non condizionata (zona A)
- area con susceptività d'uso parzialmente condizionata (zona B)
- area con susceptività d'uso limitata (zona C)
- area con susceptività d'uso limitata e/o condizionata all'adozione di cautele specifiche (zona D)
- area con susceptività d'uso fortemente condizionate (zona E)

## **PRESCRIZIONI GENERALI**

### **art. 5 Responsabilità e obblighi**

Il Richiedente titolare del permesso a costruire o che ha presentato una Denuncia di Inizio Attività oppure una Segnalazione Certificata di Inizio Attività, il professionista incaricato degli accertamenti geognostici e geotecnici, il progettista degli interventi sia sul suolo che nel sottosuolo e il direttore dei lavori, sono responsabili, per quanto di rispettiva competenza, di ogni inosservanza delle presenti norme e delle modalità esecutive indicate negli elaborati tecnici progettuali.

E' obbligatoria la messa in atto di tutte le indicazioni e prescrizioni contenute nella documentazione di cui alle presenti norme ed allegata all'istanza urbanistico-edilizia. Qualora in corso d'opera emergesse la necessità di apportare modifiche, queste dovranno essere

preventivamente rese note all'Amministrazione, nonché motivate e documentate in apposita relazione, anche qualora non implicino varianti significative per gli aspetti urbanistico-edilizi.

### **art. 6 Interventi in zone urbanizzate**

Le zone urbanizzate sono individuate nella carta di zonizzazione geologica e susceptività d'uso del territorio con apposita campitura, tra le relazioni a corredo del progetto, dovrà essere inclusa la documentazione di cui al successivo articolo 15.

### **art. 7 Interventi ricadenti in zone a diversa zonizzazione geologica e susceptività d'uso del territorio**

Nel caso in cui il progetto da sottoporre ad approvazione insista su terreni appartenenti a zone con diversa "susceptività d'uso", per gli adempimenti di tipo geologico, dovrà essere fatto riferimento alle prescrizioni più cautelative relative alla zona che presenta maggiori problematiche geologiche.

Per interventi a prevalente sviluppo lineare o arealmente molto estesi, ricadenti in aree a diversa susceptività d'uso per i quali venga constatata la non interferenza tra i singoli settori, verrà applicato il regime normativo più restrittivo per ogni settore morfologicamente omogeneo, suddiviso sulla base delle linee orografiche (fondovalle e spartiacque).

### **art. 8 Interventi minimi.**

Per interventi poco rilevanti che interferiscono in misura minima con il suolo e sottosuolo, l'approfondimento dello studio potrà essere minore rispetto a quanto previsto nelle norme relative alle singole zone di susceptività d'uso; tale studio dovrà essere effettuato a cura del progettista delle strutture e del consulente geologico-geotecnico, con successivo riscontro positivo da parte della Civica Amministrazione.

L'attestazione di cui al precedente art.6 prevista per interventi in zone urbanizzate, non è richiesta per gli interventi minimi di cui al presente articolo.

Resta inteso che qualora siano previste modifiche alle sistemazioni superficiali degli spazi liberi di cui all'art.13), comma 4, lett. e) delle Norme Generali, dovrà essere fornita la documentazione di cui al successivo art.16.

#### **art. 9 Norme di salvaguardia idrogeologica: riduzione delle impermeabilizzazioni e verifica della permeabilità**

Gli interventi edilizi di sostituzione edilizia, di nuova costruzione o di sistemazione superficiale degli spazi liberi di cui all'art. 13), comma 4, lett. e) delle Norme Generali, devono garantire i Rapporti di permeabilità nel rispetto della disciplina dettata dall'art. 14 punto 3 delle medesime Norme Generali, che costituisce parte integrante delle presenti Norme Geologiche.

#### **art. 10 Norme di salvaguardia idraulica, interferenza con la rete idrografica, zone esondabili, pozzi e sorgenti**

Gli interventi che insistono sui corsi d'acqua riportati nella carta dei vincoli geomorfologici e idraulici del P.U.C. sono regolati dall'art. 15 punto 6 (Distanze) delle Norme Generali del P.U.C., che costituisce parte integrante delle presenti Norme Geologiche.

Tale articolo rinvia ai Piani di bacino, i quali individuano le fasce di inedificabilità, di rispetto e di divieto dai limiti dell'alveo dei corsi d'acqua.

Dette fasce variano a seconda dell'estensione del bacino del rio in esame e a seconda che l'intervento ricada all'interno o all'esterno del perimetro del centro urbano. Ai fini della applicazione di tali norme, la carta dei vincoli geomorfologici e idraulici riporta la delimitazione del centro abitato di cui alla D.G.C. n°36/1994, assunta ai sensi dell'art. 4 del Codice della strada di cui alla D.Lgs. 285/1992, che ha anche effetti di perimetrazione del centro edificato ai sensi dell'art. 18 della legge n°865/1971.

Per interventi interferenti con i corsi d'acqua comunque classificati, anche non riportati nella suddetta cartografia, dovrà essere sempre verificata l'assenza di ripercussioni sul regime idraulico esistente. In

ogni caso l'intervento dovrà garantire il regolare deflusso delle acque senza esondazioni ed erosioni, con l'adozione degli indirizzi e delle prescrizioni per la redazione degli studi idraulici contenute nei Piani di bacino, nelle Leggi e nei Regolamenti regionali in materia idraulica.

Gli interventi che ricadono in zone esondabili individuate nella cartografia delle fasce fluviali dei Piani di bacino e sinteticamente riportate nella cartografia dei vincoli geomorfologici e idraulici del P.U.C. sono regolati dall'art.14 punto 1 (Salvaguardia idrogeologica e difesa dagli allagamenti) delle Norme Generali del P.U.C., che costituisce parte integrante delle presenti Norme Geologiche.

Gli interventi che ricadono in prossimità di sorgenti e pozzi destinati al consumo umano sono regolati dall'art. 14 (Norme di rilevanza ambientale) punto 1 (Salvaguardia idrogeologica e difesa dagli allagamenti) delle Norme Generali del P.U.C., che costituisce parte integrante delle presenti Norme Geologiche.

I punti di prelievo (pozzi e sorgenti) destinati al consumo umano, riportati nella carta dei vincoli geomorfologici e idraulici del PUC, sono stati estrapolati dalla banca-dati delle "derivazioni idriche" scaricata dal sito "Ambiente in Liguria" (sito ufficiale della Regione Liguria per l'Ambiente).

In particolare lo studio geologico dovrà essere esteso a un significativo intorno rispetto al punto di prelievo, dovranno essere inoltre specificate le caratteristiche dell'acquifero, il tipo di terreno o roccia ospitante, il tipo di sorgente o la stratigrafia dei pozzi, nonché attestato che l'intervento non compromette l'acquifero stesso.

Infine sono indicati i limiti degli acquiferi significativi, come riportati nel "Piano di Tutela delle acque" (D.C.R. 32/09).

#### **art. 11 Norme di salvaguardia geologico-geomorfologica**

Nelle zone in frana attiva o quiescente individuate nella carta geomorfologica del P.U.C. e riportate nella carta dei vincoli geomorfologici e idraulici, valgono le limitazioni all'attività edilizia di cui all'art. 14 (Norme di rilevanza ambientale) punto 1 (Salvaguardia idrogeologica e difesa dagli allagamenti) delle Norme Generali del

P.U.C., che costituisce parte integrante delle presenti Norme Geologiche.

Per le aree che presentano elementi di criticità (frane attive, quiescenti, zone ad alta propensione al dissesto, zone ad alta pericolosità, zone di maggior attenzione, ecc.) individuate nei Piani di bacino e riportate nella suddetta carta dei vincoli, si rinvia comunque alla normativa e alla cartografia di suscettività d'uso o dei regimi normativi dei relativi Piani di Bacino per l'individuazione delle eventuali limitazioni all'edificabilità.

Nelle zone in frana attiva o quiescente individuate sia nella carta geomorfologica del P.U.C. sia nel Piano di bacino, pur essendo i vigenti Piani di Bacino, approvati sull'intero territorio comunale, strumenti sovraordinati agli strumenti urbanistici di livello comunale, prevale la normativa più restrittiva tra le Norme Generali del P.U.C. e le Norme di Attuazione del Piano di bacino.

Con riferimento alla disciplina generale degli interventi edilizi di cui all'art. 13, punto 3, delle Norme Generali del P.U.C., per ogni intervento di sostituzione edilizia, nuova costruzione e ristrutturazione urbanistica è prevista, contestualmente all'intervento edificatorio, in attuazione dei disposti della L.R. 36/97, la sistemazione idrogeologica del lotto asservibile o del relativo fondo agricolo ivi compresi i corsi d'acqua interni o posti lungo il confine. A tal fine deve essere prodotto uno specifico studio mirato ad identificare lo stato di fatto del lotto e gli interventi necessari a garantire nel tempo il presidio del territorio, per evitare fenomeni di dissesto derivanti dall'incuria e dall'abbandono delle terre. Tale studio dovrà comprendere relazioni tecnico-specialistiche inerenti le problematiche riscontrate, documentazione fotografica dello stato dei luoghi ed elaborati cartografici dello stato attuale, di progetto e di confronto sia in planimetria che in sezione, a scala adeguata.

#### **art. 12 Aggiornamento della cartografia geologica del P.U.C.**

Va evidenziato che la valenza dei dati e delle prescrizioni contenute negli elaborati di PUC (relazione generale, cartografia, normativa di attuazione), è rapportata alla scala di indagine propria di uno strumento urbanistico; il significato "areale" delle indicazioni non contrasta pertanto con l'eventualità che all'interno di una zona comunque

classificata, a seguito di indagini geognostiche di maggior dettaglio, si riscontrino situazioni diversamente classificabili.

Per le aree caratterizzate dalla presenza di movimenti franosi in atto o quiescenti corrispondenti alle zone E della carta di zonizzazione geologica e suscettività d'uso del territorio e riportate nella carta dei vincoli geomorfologici e idraulici del PUC e non ricompresi tra i dissesti cartografati nel Piano di bacino, le indagini e gli studi di maggior dettaglio dovranno accertare se tali aree presentino un livello di suscettività al dissesto più contenuto rispetto all'entità dei parametri geologici, geomorfologici e geotecnici e alla propensione al movimento gravitativo, da riferirsi all'intero areale oppure a porzioni dello stesso.

Tali studi potranno inoltre individuare anche le possibili e opportune opere di sistemazione idrogeologica volte a migliorare le condizioni di stabilità dell'areale interessato, oppure verificare che le opere eventualmente già realizzate siano sufficienti a stabilizzare l'area.

Le risultanze degli studi e delle indagini effettuate ai fini dell'istanza di ripermetrazione e/o riclassificazione del dissesto consentiranno di definire la nuova zonizzazione geologica del territorio, previo riscontro positivo da parte della Civica Amministrazione. Tale modifica costituisce aggiornamento al Piano ai sensi dell'art. 43 della L.R. 36/1997 e s.m.i..

Nel caso di dissesti cartografati nel Piano di bacino, gli esiti di eventuali istanze di ripermetrazione e/o riclassificazione con conseguente modifica del Piano di bacino, ai sensi dell'art.10 comma 5 della L.R. 58/09, hanno immediata prevalenza rispetto agli elaborati di PUC.

### **DOCUMENTAZIONE**

#### **art. 13 Documentazione Geologica**

Il tipo di documentazione geologica da presentare durante l'iter delle pratiche urbanistico-edilizie dovrà fare riferimento alla zonizzazione geologico-tecnica di cui alla cartografia di zonizzazione geologica del territorio e dovrà essere redatta ai sensi delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008 e della L.R. 4 settembre 1997 n°36 e s.m.i..

Dalla zonizzazione geologica e dalle relative norme geologiche di attuazione discende direttamente l'esigenza, vista la complessità e la vulnerabilità del territorio comunale sotto il profilo geologico, geomorfologico, idrogeologico e geologico-tecnico, che a ogni fase del percorso approvativo e realizzativo di progetti urbanistico-edilizi, corrisponda di norma la documentazione di seguito specificata.

Alla presentazione della domanda di permesso a costruire oppure di denuncia di inizio attività oppure di segnalazione certificata di inizio attività (Fase 1) è necessario allegare una Relazione Geologica, a firma di geologo iscritto all'ordine professionale, con i contenuti prescritti dalle presenti norme per le singole Zone (A, B, C, D, E), nella quale siano sviluppati i seguenti elementi:

a) Definizione dei caratteri geolitologici, geomorfologici, geostrutturali, idrologici, idrogeologici, geologico-tecnici e sismici del suolo e del sottosuolo direttamente interessati dalla proposta progettuale, estese a un adeguato intorno in ragione delle peculiarità del sito e dell'incidenza dell'intervento;

b) Valutazioni se, in ragione della specificità del comparto (Zone in cui è stato suddiviso il territorio comunale in termini di suscettività d'uso) e del tipo di intervento, gli elementi di conoscenza raccolti, integrati con quanto derivante dagli studi geologici per il P.U.C., dagli studi conoscitivi per la formazione dei Piani di Bacino o da altri studi precedentemente eseguiti nella medesima area, siano sufficienti o meno a supportare la progettazione di quanto previsto e a definire la fattibilità geologica dell'intervento senza la necessità di ricorrere agli approfondimenti di indagine di cui al successivo punto c);

c) Nel caso in cui, su responsabile valutazione del professionista incaricato delle indagini, lo stato delle conoscenze non sia ritenuto sufficiente allo scopo sopra richiamato in ragione della complessità delle "problematiche geologiche" della zona e/o delle dimensioni, del tipo, dell'importanza dell'intervento, dovrà essere eseguita una "campagna di indagini geognostiche", con i contenuti prescritti dalle presenti norme per le singole Zone (A, B, C, D, E), le cui risultanze dovranno essere contenute nella suddetta relazione geologica, in conformità a quanto contenuto nelle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008;

d) la caratterizzazione geotecnica e/o geomeccanica del suolo e del sottosuolo direttamente interessati dalla proposta progettuale; tale caratterizzazione dovrà essere estesa a un adeguato intorno in ragione delle peculiarità geologiche del sito e dell'incidenza dell'intervento, al fine di fornire al progettista delle strutture gli elementi per la successiva e distinta progettazione esecutiva delle fondazioni, delle strutture portanti o di sostegno e delle eventuali opere di regimazione delle acque connesse all'intervento da realizzare;

e) per le Zone E delle presenti norme, qualora l'intervento urbanistico-edilizio non sia assentibile in quanto eccedente le tipologie edilizie riportate al precedente art.11, il Proponente, dovrà valutare l'opportunità di presentare preventivamente istanza di ripermutazione e/o riclassificazione dei fenomeni franosi attivi e quiescenti, secondo quanto disposto agli articoli 12 e 14, ai fini di superare tali limitazioni;

f) qualora in fase esecutiva emergano problemi geologici non previsti in fase progettuale, che richiedano soluzioni tecniche diverse da quelle previste, dovrà essere presentata una "Relazione geologica in corso d'opera", che illustri quanto emerso e le nuove soluzioni adottate.

La relazione geologica finalizzata all'elaborazione del "Modello Geologico", dovrà avere i seguenti contenuti:

1. Normativa di riferimento;
2. Riferimenti bibliografici;
3. Vincoli (Vincolo idrogeologico, Normativa dei Piani di Bacino e Norme Geologiche di Attuazione);
4. Unità geologiche, litologiche e strutturali a scala territoriale;
5. Storia geologica del territorio;
6. Forme del terreno e processi geomorfologici;
7. Rischi geologici, naturali e indotti;
8. Idrogeologia, pozzi e sorgenti;
9. Rilevamento geologico-tecnico e geomeccanico;
10. Campagna di indagine geognostica e risultati;
11. Definizione delle unità litotecniche;
12. Aspetti geodinamici, sismicità locale, effetti di sito (inquadramento geodinamico del territorio, categoria del sottosuolo,  $a_{max}$ ,  $K_h$ ,  $K_v$ , liquefazione);

13. Caratterizzazione geotecnica e geomeccanica dei terreni (valori medi);
14. Esame del progetto;
15. Verifiche di stabilità dei versanti;
16. Prescrizioni e fattibilità della soluzione progettuale;
17. Piano di monitoraggio;

La relazione geologica dovrà contenere i seguenti elaborati grafici:

1. Corografia con ubicazione dell'area in esame alla scala 1:5000 o 1:2000 e georeferenziazione del sito;
2. Carte geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, geologico-tecniche, carta con l'ubicazione delle prospezioni geognostiche e prove in sito ed eventuali altre carte tematiche alla scala 1:1000 e 1:500;
3. Stralci cartografici dei Piani di Bacino;
4. Sezioni geologiche e/o geologico-tecniche alla scala di progetto, che riportino l'area interessata dall'intervento nonché un suo conveniente intorno e redatte in ogni caso a scala con denominatore non superiore a 500;
5. Stratigrafie di indagini e prove geognostiche, geotecniche e/o geofisiche con denominatori di scala ritenuti congrui e comunque mai superiori a 200;
6. Risultati delle analisi di laboratorio;
7. Risultanze delle verifiche di stabilità dei versanti;
8. Documentazione fotografica delle emergenze geologiche rilevate;
9. Documentazione fotografica delle indagini eseguite;
10. Stralcio di microzonazione sismica di livello 1 ex D.G.R. 471/2010.

Contestualmente alla comunicazione di fine lavori (**Fase 2**) dovrà essere presentata la seguente documentazione :

a) Relazione geologica e geotecnica di fine lavori, a firma congiunta del progettista delle strutture, del consulente geologico-geotecnico e del direttore dei lavori, contenente una attestazione sulla corretta esecuzione degli interventi eseguiti sul suolo e nel sottosuolo a garanzia della stabilità delle opere realizzate, nonché per la tutela

dell'equilibrio geomorfologico e dell'assetto idrogeologico e idraulico della zona di intervento.

In particolare la relazione dovrà indicare quanto segue:

- le problematiche riscontrate all'atto esecutivo;
- i lavori di carattere geologico effettivamente eseguiti;
- le eventuali ulteriori risultanze di carattere geognostico acquisite durante la fase esecutiva delle opere;
- i criteri fondazionali messi in atto;
- gli eventuali monitoraggi messi in opera;
- le eventuali verifiche di stabilità eseguite;
- il tipo di opere speciali eventualmente utilizzate;

b) Documentazione fotografica commentata, relativa alle fasi più significative dell'intervento (condizioni dell'area ad apertura cantiere, fronti di scavo, riempimenti, rilevati, opere speciali ecc.).

Nel caso di istanze di opere in sanatoria i contenuti previsti per le fasi 1 e 2 sopraelencate, dovranno essere forniti nella documentazione presentata all'atto dell'istanza di sanatoria.

Gli elaborati grafici e documentali, prodotti in originale, dovranno essere firmati da soggetto abilitato ai sensi di legge.

#### **art. 14 Relazione geologica per riperimetrazione e/o riclassificazione**

Con riferimento al precedente art. 12 della presente normativa, la documentazione tecnica, a supporto dell'istanza di riperimetrazione e/o riclassificazione dei fenomeni franosi attivi e quiescenti corrispondenti alle zone E della carta di zonizzazione geologica e suscettività d'uso del territorio e non ricompresi tra i dissesti cartografati nel Piano di bacino, da presentarsi alla C.A. da parte del Proponente, dovrà riguardare l'area in esame e un suo significativo intorno e contenere come livello di standard minimo quanto segue:

- a) relazione geologica comprensiva delle analisi e delle valutazioni poste a base della proposta di riperimetrazione e/o riclassificazione dei dissesti, della descrizione delle attività svolte, del commento alle cartografie prodotte, delle indagini svolte e dei risultati conseguiti;
- b) corografia generale del sito;

- c) stralci della cartografia del Piano di Bacino vigente relativa alla zona indagata con indicazione dell'area in esame;
- d) carta geologica comprensiva della carta degli affioramenti relativa all'area di frana e a un suo significativo intorno a scala minima 1:2000;
- e) sezioni geologiche interpretative;
- f) carta geomorfologica comprensiva della carta degli affioramenti relativa all'area di frana e a un suo significativo intorno a scala minima 1:2000;
- g) carta della proposta di perimetrazione del dissesto;
- h) documentazione fotografica dell'area indagata;
- i) sintesi di studi e indagini geologiche pregresse;
- j) carta dell'ubicazione delle indagini geognostiche;
- k) carta dell'ubicazione dei monitoraggi;
- l) risultanze dei monitoraggi eseguiti;
- m) studio di fattibilità tecnica ed economica in relazione ad eventuali interventi sistematori previsti.

Premesso quanto sopra, per classificare una frana come quiescente, gli studi di dettaglio dovranno attestare uno stato di quiete misurato con strumenti (rilievi topografici, inclinometri, deformometri, interferometri, gps, fessurimetri, ecc.) con periodo di letture superiore a un anno.

Per classificare invece una frana come stabilizzata, gli studi di dettaglio dovranno attestare uno stato di quiete misurato come per la suddetta frana quiescente, la non riattivabilità per deposizione, interventi eseguiti, assenza di riattivazioni nell'attuale sistema geo-morfo-climatico.

#### **art. 15 Attestazione sulla compatibilità dell'intervento con i manufatti circostanti**

Alla presentazione di ogni pratica Urbanistico-Edilizia (**Fase 1**) relativa a interventi ricadenti in zone urbanizzate di cui all'art. 6 delle presenti Norme geologiche, tra le relazioni a corredo del progetto dovrà essere inclusa una attestazione tecnica sulla compatibilità dell'intervento con i manufatti circostanti a firma del progettista delle strutture.

Tale attestazione dovrà essere finalizzata ad escludere ripercussioni dell'intervento, in corso d'opera e successivamente alla fine dei lavori, sul comportamento statico e sulla funzionalità dei manufatti adiacenti.

Essa inoltre dovrà essere congruente con i contenuti delle relazione geologica, contenere una analisi dettagliata delle preesistenze al contorno (es. tipologia di manufatti, quote fondazionali, distanze rispetto all'area di intervento e ai limiti di proprietà), una descrizione delle opere strutturali previste, specificando l'eventuale adozione di opere speciali provvisoriale o definitive (quali pali, tiranti, ecc.), esplicitando le modalità operative e le fasi realizzative degli interventi. Dovrà infine contenere elaborati grafici (planimetrie e sezioni a scala adeguata) indicanti quanto sopra specificato.

Per opere di particolare rilevanza dovrà essere predisposto anche un piano di monitoraggio, corredato di planimetria con ubicazione della strumentazione di misura prevista, al fine di verificare in corso d'opera e per un congruo tempo alla fine dei lavori, le ipotesi assunte in fase progettuale e l'efficacia dei provvedimenti adottati in fase esecutiva.

#### **art. 16 Stima idrologica**

Con riferimento alle tipologie di intervento indicate al precedente art. 9 della presente normativa, alla presentazione della pratica urbanistico-edilizia (**Fase 1**), dovrà essere fornita apposita stima idrologica.

Tale stima dovrà contenere la seguente documentazione:

- planimetria con indicazione dei mappali interessati direttamente dall'intervento, della superficie permeabile, del Rapporto di permeabilità relativamente allo stato attuale e di progetto, con il conteggio delle relative superfici espresse in mq ed in percentuale rispetto al lotto, al fine delle verifiche delle disposizioni di cui all'art. 14 punto 3 delle Norme Generali;
- il progetto del sistema di compensazione delle portate se adottato (vasca di laminazione);
- nel caso di adozione di tali sistemi di compensazione, gli stessi dovranno essere riportati nella tavola di progetto relativa allo schema delle defluenze.



## art. 17 Relazione di intervento minimo

Relativamente agli interventi di modesta rilevanza di cui al precedente art. 8 delle presenti Norme, fermo restando la libera produzione di maggiori e più pertinenti elementi conoscitivi, alla presentazione dell'istanza urbanistico-edilizia (Fase 1), gli elaborati di progetto dovranno comprendere una Relazione di intervento minimo, a firma congiunta del progettista delle strutture e del consulente geologico-geotecnico, nella quale si dichiara che l'intervento proposto risulta ininfluente ai fini dell'assetto geologico locale e generale, oltre all'ammissibilità delle opere in relazione alla stabilità dei versanti e all'assetto idrogeologico del territorio, nonché il rispetto delle norme tecniche sulle costruzioni e della normativa dei Piani di Bacino.

Tale *relazione* dovrà essere corredata da elaborati di dettaglio indicanti in planimetria e sezione a scala adeguata i movimenti di terra previsti specificando le altezze di sterro e riporto, le volumetrie totali e le impermeabilizzazioni rispetto ai mappali interessati direttamente dall'intervento e uno stralcio della cartografia del Piano di Bacino illustrante per la zona di interesse eventuali vincoli geomorfologici e idraulici.

Nei casi in cui il progettista rilevi responsabilmente che l'intervento, seppur minimo, ricada in zone con problemi di instabilità puntuale o che siano presenti forme di cedimento o dissesto a carico delle preesistenze, il progettista stesso dovrà segnalare nella sua relazione detta situazione e integrare i suoi elaborati con la documentazione prevista per gli interventi non inquadrabili tra quelli "minimi" di cui al precedente art.8.

## art. 18 Attestazione di conformità alla normativa di Piano di bacino

Con riferimento agli artt. 10 e 11 delle presenti Norme, alla presentazione di ogni pratica urbanistico-edilizia (**Fase 1**), dovrà essere presentata una Attestazione di conformità alla normativa di Piano di Bacino corredata di stralci cartografici del Piano stesso (carta dei regimi normativi, di suscettività d'uso, del reticolo idrografico, delle fasce esondabili, della franosità, del vincolo idrogeologico, ecc.) relativi all'area in esame.

Per quanto concerne la verifica delle eventuali interferenze con zone in frana attiva o quiescente individuate nella cartografia dei Piani dovrà essere allegata planimetria a scala adeguata con ubicazione dell'intervento e dell'area in dissesto, nonché certificata la compatibilità dell'intervento con i divieti e le limitazioni edificatorie poste dai Piani stessi.

In merito alla verifica delle eventuali interferenze con i corsi d'acqua, dovrà essere allegata una planimetria a scala adeguata, indicante le distanze minime dell'intervento dai limiti dell'alveo e dal limite catastale, se esistente.

In merito alla verifica delle eventuali interferenze con aree esondabili individuate nei Piani di bacino dovrà essere allegata una planimetria a scala adeguata con ubicazione dell'intervento e dell'area esondabile nonché certificata la compatibilità dell'intervento con i divieti e le limitazioni edificatorie connesse alle diverse fasce di esondazione poste dai Piani stessi.

## PIANIFICAZIONE URBANISTICA E PROGETTI DI OPERE PUBBLICHE

### art. 19 Progetto Urbanistico Operativo (P.U.O.)

Nel caso di aree sulle quali gli interventi modificatori siano soggetti alla preliminare formazione di un Progetto Urbanistico Operativo (P.U.O.) come definito dalla L.R. 36/1997 e s.m., lo stesso deve essere corredato di tutti gli elaborati tecnici previsti per gli interventi dalla "nota circolare" n. 4551 del 12/12/89, della Regione Liguria, riferita alla legge regionale n.24/87 art.2.

Le indagini geologiche a livello di Strumento Urbanistico Attuativo, devono adeguarsi a quanto prescritto zona per zona nei diversi paragrafi delle presenti norme.

In questa fase viene definito il livello di approfondimento delle indagini, in funzione della zonizzazione definita nei paragrafi seguenti.

Più precisamente si ritiene necessario indicare due livelli di approfondimento delle indagini, a seconda che l'intervento ricada nelle zone A e B, oppure nelle zone C, D e, per gli interventi assentibili, nelle zone E.

Nelle zone A e B il livello di approfondimento sarà quello tipico delle relazioni geologiche, contenenti il programma delle prospezioni geognostiche, prove geotecniche in situ, prove e analisi di laboratorio. Le risultanze delle prospezioni e la relativa relazione esecutiva dovranno essere prodotte nelle fasi attuative dello strumento urbanistico, ai fini del rilascio delle autorizzazioni edilizie delle singole opere comprese nel P.U.O..

Nelle zone C e D il livello di approfondimento degli studi geologici a corredo degli elaborati degli strumenti attuativi e/o di pianificazione di massima è quello tipico delle relazioni geologiche contenenti le risultanze delle prospezioni geognostiche, prove geotecniche in situ, prove e analisi di laboratorio.

Per tali zone C e D le prospezioni geognostiche, le prove ed analisi in situ e di laboratorio, possono essere a loro volta articolate in due fasi dello strumento urbanistico attuativo:

a) fase preliminare: all'atto della redazione del P.U.O. dovranno essere eseguite indagini a larga maglia finalizzate alla diagnosi geologica dell'area e alla redazione della relativa norma geologica a corredo del P.U.O. nonché specificato un dettagliato programma delle indagini integrative, da eseguirsi nella successiva fase attuativa del P.U.O. stesso ;

b) fase attuativa: ai fini del rilascio delle autorizzazioni edilizie delle singole opere comprese nel P.U.O. dovranno essere fornite le risultanze di adeguata campagna geognostica integrativa, finalizzata alle determinazioni puntuali e quantitative conclusive, che dovrà essere eseguita come da programma indicato nella fase preliminare del P.U.O.;

Lo studio geologico a corredo del P.U.O. oltre a quanto indicato ai fini della caratterizzazione sismica all'art. 13 delle presenti Norme, dovrà contenere la definizione della microzonazione sismica di livello 2 ai sensi della D.G.R. n°471/2010 e s. m. e i., per le porzioni di territorio

ricadenti in zona 3 e soggette ad amplificazione sismica, individuate nella carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica di livello 1, a corredo del presente Piano. A tal fine indipendentemente dalla zonizzazione e suscettività d'uso (A, B, C, D, E) dovranno essere comunque eseguite le indagini geologiche finalizzate alla caratterizzazione sismica di dettaglio dei terreni.

#### **art. 20 Altri strumenti di pianificazione**

Nel caso di progettazioni urbanistiche di massima da sottoporre all'esame degli organi competenti, tali progettazioni devono essere corredate da un inquadramento rispetto alla presente normativa geologica del P.U.C. e alla sovraordinata normativa dei Piani di Bacino.

#### **art. 21 Opere pubbliche**

Il livello di approfondimento degli studi geologici a corredo degli elaborati del progetto di opere pubbliche potrà differenziarsi a seconda della fase progettuale, a condizione che la relazione geologica sia parte integrante del progetto in ciascuna delle seguenti fasi progettuali:

a) Progetto Preliminare: documentazione finalizzata alla verifica della prefattibilità ambientale dell'opera, con indagini geologiche e idrogeologiche preliminari;

b) Progetto Definitivo: documentazione finalizzata alla definizione del livello di pericolosità geologica e del comportamento del sito in assenza e in presenza di opere, con indagini e prove geotecniche finalizzate al problema specifico; il grado di approfondimento di tale fase progettuale corrisponde a quella indicata nelle presenti norme ai fini del rilascio del **titolo edilizio** per tutti gli interventi che non rientrano tra quelli pubblici.

c) Progetto Esecutivo: illustrazione delle problematiche esaminate e delle verifiche analitiche in sede di progettazione esecutiva.

## ARTICOLATO NORMATIVO

Ciascun articolo, di seguito riportato, relativo alle diverse zone classificate in base al grado di suscettività d'uso del territorio, è suddiviso in due parti:

- nella prima sono illustrate le caratteristiche specifiche di ogni zona e gli obiettivi che devono essere perseguiti attraverso le indagini geologiche;
- nella seconda vengono indicati gli accertamenti geologici e la documentazione da presentare per ogni tipo di istanza e livello progettuale.

Per "obiettivi" si intende l'accertamento delle condizioni e delle caratteristiche geologiche del settore, nel quale si propone di intervenire.

Le indagini andranno estese a tutta l'area interessata dall'intervento e a un suo congruo intorno (area di possibile influenza), valutando sia lo stato di fatto che la situazione conseguente alle modificazioni che si intendono realizzare.

### **art. 22 Aree con suscettività d'uso non condizionata (Zone A)**

In tali ambiti l'assetto geologico in senso lato è da ritenersi favorevole a recepire interventi antropici senza richiedere particolari approfondimenti sull'assetto geomorfologico ed idrogeologico del territorio.

Le condizioni evidenziate portano ad inserire questi comparti, in termini di zonizzazione e di normativa geologica di attuazione, tra le aree con suscettività d'uso non condizionata (Zone A), che non pongono particolari limiti a qualsiasi forma di utilizzazione urbanistica.

Pertanto gli interventi in tali aree sono esclusivamente regolamentati dalle disposizioni urbanistico-edilizie del P.U.C. e dal relativo livello puntuale paesaggistico.

Tuttavia pur interessando aree in cui la roccia è affiorante o subaffiorante con copertura sottile, per quelle porzioni in cui la

medesima è in condizioni mediocri, sussiste qualche possibilità che localmente il terreno possa essere interessato da fenomenologie geologicamente negative.

L'applicazione delle norme del D.M. 14/01/08 deve pertanto garantire comunque l'accertamento e la definizione delle problematiche di ordine geologico-geomorfologico e geotecnico, che andranno adeguatamente trattate nella relazione geologica allegata alla domanda di autorizzazione edilizia.

Gli accertamenti geologici incentrati sull'area di intervento ed estesi a un suo adeguato intorno dovranno contenere, quale standard minimo di definizione delle problematiche, quanto segue:

1a) documentazione cartografica di dettaglio dell'assetto geologico, geomorfologico, idrologico, idrogeologico, geologico-tecnico e sismico;

1b) documentazione grafica (stratigrafie, sezioni geologiche-tecniche diagrammi, stereogrammi strutturali) idonea ad illustrare l'assetto ed il comportamento ipotizzabile del substrato roccioso e dei materiali sciolti nonché i rapporti geometrici con gli interventi previsti; tale assetto potrà essere ricavato da spaccati naturali, trincee o pozzetti esplorativi o da indagini precedenti;

1c) per interventi che comportino sbancamenti significativi, con fronti di scavo di altezza superiore a 4 m e/o lunghezza maggiore di 20 m, ancorché gradonati:

- in terreni sciolti, la definizione degli spessori e delle caratteristiche dei materiali di copertura, oltre a quanto prescritto nel paragrafo precedente, dovrà essere determinata mediante prove puntuali (sondaggi, prove penetrometriche, pressiometriche, analisi di laboratorio, indagini geofisiche, etc.); la scelta del metodo o dei metodi di indagine dovrà essere adeguatamente discussa nello studio geologico, in rapporto all'effettiva estensione del volume significativo da parametrizzare, inteso in termini geologici e ai limiti di attendibilità delle correlazioni adottate;

- in terreni rocciosi, si dovranno fornire la classificazione e la parametrizzazione dell'ammasso roccioso effettuate con i metodi di meccanica delle rocce (Barton, Bieniawski, etc.), prestando particolare

attenzione all'individuazione di zone alterate a comportamento assimilabile a quello delle rocce sciolte;

- verifica di stabilità dei fronti di scavo temporanei e permanenti.

I parametri geotecnici e geomeccanici forniti dal consulente geologo dovranno essere adottati dal progettista per i calcoli e le verifiche delle eventuali opere di sostegno e della loro compatibilità con l'assetto geomorfologico, nonché delle eventuali opere di fondazione. Nelle analisi di stabilità dovranno essere sempre valutate le escursioni di falda.

Ai fini dell'iter urbanistico-edilizio, gli accertamenti e la documentazione predetta, devono essere presentati come di seguito specificato:

**fase 1:** Alla presentazione della domanda di permesso a costruire oppure di denuncia di inizio attività oppure di segnalazione certificata di inizio attività, dovrà essere fornita la documentazione di seguito elencata:

- a) relazione geologica di cui all'art. 13, con i contenuti dei punti 1a, 1b, 1c, accompagnata da verifica di compatibilità tra progetto e caratteristiche geologiche;
- b) per interventi in zone urbanizzate, attestazione sulla compatibilità dell'intervento con i manufatti circostanti di cui agli artt. 6 e 15 della presente normativa;
- c) stima idrologica di cui agli artt. 9 e 16 della presente normativa;
- d) attestazione di intervento minimo (artt. 8 e 17) in alternativa a punto a);
- e) attestazione di conformità alla normativa del Piano di Bacino (art. 18 della presente normativa).

**fase 2:** Contestualmente alla comunicazione di fine lavori dovrà essere presentata la documentazione di cui all'art. 13 e di seguito elencata:

a) Relazione geologica e geotecnica di fine lavori, a firma congiunta del progettista delle strutture, del consulente geologico-geotecnico e del direttore dei lavori, contenente una attestazione sulla corretta esecuzione degli interventi eseguiti sul suolo e nel sottosuolo a garanzia della stabilità delle opere realizzate, nonché per la tutela dell'equilibrio geomorfologico e dell'assetto idrogeologico e idraulico della zona di intervento.

b) Documentazione fotografica commentata, relativa alle fasi più significative dell'intervento

### **art. 23 Aree con suscettività d'uso parzialmente condizionata (Zone B)**

Le aree ricadenti nella tipologia di cui sopra, presentano condizionamenti eliminabili con interventi di piccola o media difficoltà e onerosità.

In tali aree le condizioni geologiche rilevate, in senso lato, non pongono in rilievo fenomeni geologici negativi in atto, ma solo possibili problemi connessi ai rapporti esistenti tra substrato roccioso e coltri o depositi alluvionali o coperture incoerenti o semicoerenti, di spiaggia, nonché difficoltà di ordine geotecnico, pur trovandosi in aree pianeggianti o in debole pendio.

Quanto sopra porta ad inserire questi comparti, in termini di zonizzazione e di normativa geologica di attuazione, tra le aree con suscettività d'uso parzialmente condizionata (Zone B).

Le problematiche essenziali di tali zone sono legate alla localizzazione in profondità del substrato lapideo della formazione di base e alle caratteristiche geotecniche dei materiali sciolti, per la scelta e dimensionamento delle soluzioni fondazionali.

Dal punto di vista sismico i sedimenti alluvionali e marini con spessori maggiori di 3 m ricadono tra le "zone stabili suscettibili di amplificazione locale" della carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica, a corredo del presente Piano.

L'applicazione delle presenti norme deve quindi mirare ad accertare i seguenti aspetti:

A) natura, origine, potenza, caratteristiche geotecniche e idrogeologiche delle coperture coerenti e/o semicoerenti superficiali, al fine di determinare le condizioni di equilibrio geomorfologico diffuse e puntuali prima di qualsiasi intervento modificatorio, prevedendone il comportamento nel tempo in rapporto agli interventi in progetto;

B) natura, giacitura, assetto strutturale, stato di conservazione del substrato roccioso al fine di accertare preventivamente se e quali accorgimenti tecnici si debbano adottare prima dell'esecuzione dell'intervento al fine di non compromettere l'attuale assetto sotto il profilo geologico-geomorfologico, nonché il regime idrologico ed idrogeologico;

C) problemi di equilibrio dei versanti, anche se in debole pendenza, in relazione a interventi di qualsiasi tipo caratterizzati da scavi di significativa lunghezza (>15.0 m) se connessi con sbancamenti con fronte notevole (> 5.0 m), ancorché gradonato, con o senza reinterro o ripristino delle condizioni morfologiche preesistenti;

D) valutazioni relative al livello della falda idrica con particolare riferimento ad opere che possano interferire con la falda stessa; nel caso vengano interessate zone di captazione idrica dal sottosuolo, occorrerà valutare anche l'impatto sulla circolazione idrica sotterranea che possono esercitare eventuali opere di consolidamento (pali, ancoraggi);

E) considerazioni relative alla congruità delle opere previste con la normativa dei Piani di Bacino, con particolare riferimento ad interventi previsti nelle zone che presentano problemi legati alla esondabilità dei corsi d'acqua;

F) per interventi insistenti sulla fascia costiera accertare preventivamente se e con quali accorgimenti siano eseguibili i previsti interventi in relazione all'assetto marino e alla dinamica costiera.

Gli accertamenti geologici e geotecnici prescritti per l'area oggetto dell'intervento e per un suo intorno, ritenuto significativo, debbono contenere a livello di standard minimo, quanto segue:

2a) la documentazione cartografica di dettaglio dell'assetto geologico riferita al substrato roccioso e alle coltri coerenti e semicoerenti di maggior rilievo;

2b) la documentazione cartografica di dettaglio dell'assetto geomorfologico e idrogeologico, delle caratteristiche geomeccaniche e delle condizioni geotecniche delle coperture incoerenti e semicoerenti, ricostruita con elementi desunti da rilevamenti eseguiti e/o da bibliografia e con eventuale ricorso a prospezioni geognostiche dirette o indirette;

2c) documentazione grafica (stratigrafie, sezioni geologiche-tecniche diagrammi, stereogrammi strutturali) idonea ad illustrare l'assetto ed il comportamento ipotizzabile del substrato roccioso e dei materiali sciolti nonché i rapporti geometrici con gli interventi previsti.

Tale documentazione dovrà evidenziare il comportamento presumibile e le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche della copertura coerente e semicoerente e di un significativo spessore di substrato roccioso ed i rapporti fra il contesto territoriale (ambiente geologico) e l'intervento previsto.

Gli accertamenti dovranno essere condotti attraverso dati desunti, oltre che da spaccati naturali significativi, trincee e pozzetti esplorativi, anche da prospezioni geognostiche dirette o indirette con saggi diretti o sondaggi meccanici e/o prospezioni geofisiche, con prove geotecniche e geomeccaniche in situ e/o in laboratorio.

La scelta del metodo o dei metodi di indagine dovrà essere adeguatamente discussa nello studio geologico, in rapporto all'effettiva estensione del volume significativo da parametrizzare, inteso in termini geologici, e ai limiti di attendibilità delle correlazioni adottate.

2d) per gli interventi che comportino sbancamenti significativi, con fronti di scavo di altezza superiore a 5.0 m e/o lunghezza superiore a 15.0 m, ancorché gradonati dovranno altresì essere svolte:

- verifiche di stabilità dei fronti di scavo temporanei e permanenti. I parametri geotecnici e geomeccanici forniti dal consulente geologo dovranno essere adottati dal progettista per i calcoli e le verifiche:

- delle eventuali opere di sostegno e della loro compatibilità con l'assetto geomorfologico;
- delle eventuali opere di fondazione.

In tutte le analisi di stabilità dovranno essere sempre valutate le escursioni di falda.

Le verifiche di stabilità, applicate ad una o più sezioni del progetto a seconda delle caratteristiche dello stesso, dovranno essere sviluppate con calcoli ed elaborazioni specificamente applicabili e adeguatamente discusse nella relazione geologica.

Ai fini dell'iter urbanistico-edilizio, gli accertamenti e la documentazione predetta, devono essere presentati come di seguito specificato:

**fase 1:** alla presentazione della domanda di permesso a costruire oppure di denuncia di inizio attività oppure di segnalazione certificata di inizio attività, dovrà essere fornita la documentazione di seguito elencata:

- a) relazione geologica di cui all'art. 13, contenente la documentazione di cui ai punti 2a, 2b, 2c e 2d, e la verifica di compatibilità tra progetto e caratteristiche geologiche;
- b) per interventi in zone urbanizzate, attestazione sulla compatibilità dell'intervento con i manufatti circostanti di cui agli artt. 6 e 15 della presente normativa;
- c) stima idrologica di cui agli artt. 9 e 16 della presente normativa;
- d) attestazione di intervento minimo (artt. 8 e 17) in alternativa al punto a);
- e) attestazione di conformità alla normativa del Piano di bacino (art. 18 della presente normativa).

**fase 2:** Contestualmente alla comunicazione di fine lavori dovrà essere presentata la documentazione di cui all'art. 13 e di seguito elencata:

- a) relazione geologica e geotecnica di fine lavori, a firma congiunta del progettista delle strutture, del consulente geologico-geotecnico e del

direttore dei lavori, contenente una attestazione sulla corretta esecuzione degli interventi eseguiti sul suolo e nel sottosuolo a garanzia della stabilità delle opere realizzate, nonché per la tutela dell'equilibrio geomorfologico e dell'assetto idrogeologico e idraulico della zona di intervento;

- b) documentazione fotografica commentata, relativa alle fasi più significative dell'intervento.

#### **art. 24 Aree con suscettività d'uso limitata (Zone C)**

Nelle aree comprese in questa tipologia le condizioni riscontrate in fase di rilevamento alla scala di P.U.C. pongono alcune limitazioni interpretative, connesse appunto alla scala di esecuzione delle indagini; tuttavia nelle linee generali non esistono le premesse per l'insorgere di limitazioni significative nei riguardi del territorio.

Quanto sopra porta ad inserire questi comparti, in termini di zonizzazione e di normativa geologica di attuazione, tra le aree con suscettività d'uso limitata (Zone C).

Tuttavia occorre sottolineare che proprio in funzione delle tipologie relative alle problematiche emerse sarà necessario approfondire alcune tematiche connesse a situazioni specifiche, per cui l'applicazione delle presenti norme deve mirare all'accertamento dei seguenti aspetti:

- A) per le zone con elevato spessore di coltre, l'effettiva assenza di condizioni, anche circostanziate e puntuali, che inducano a classificare la zona di intervento tra le aree con latenti ma significativi fenomeni di instabilità;
- B) natura, origine, potenza, caratteristiche geotecniche e idrogeologiche delle coperture coerenti o semicoerenti, al fine di accertarne le condizioni di equilibrio geomorfologico sia complessivo sia puntuale, prima di qualsiasi intervento modificatorio e di prevederne il comportamento in rapporto agli interventi previsti;
- C) natura, giacitura, assetto strutturale, stato di conservazione del substrato roccioso al fine di garantire la stabilità del versante nel tempo e di accertare preventivamente se e con quali accorgimenti siano

eseguibili i previsti interventi modificatori dell'attuale assetto geologico-geomorfologico e del regime idrologico e idrogeologico;

D) particolare attenzione ai problemi di equilibrio dei versanti in relazione ad interventi di qualsiasi tipologia che comportino scavi significativamente estesi secondo le curve di livello (lunghezza > 8.0 m) specie se connessi con fronti aventi sviluppo verticale significativo (altezza > 3.5 m), ancorché gradonati.

Gli accertamenti geologici e geotecnici prescritti relativamente all'area di intervento e a un suo intorno, ritenuto significativo, devono contenere a livello di standard minimo, quanto segue:

3a) una adeguata documentazione che definisca ed indichi le fasi di indagine preliminari finalizzate agli accertamenti di cui al precedente punto A;

3b) la documentazione cartografica di dettaglio dell'assetto geologico, riferito in particolare modo alle coltri incoerenti o semicoerenti di maggiore evidenza, con particolari approfondimenti orientati a verifiche di affidabilità del substrato roccioso;

3c) la documentazione cartografica dell'assetto geomorfologico e idrologico nel complesso e delle caratteristiche idrogeologiche e geotecniche di tutte le coperture incoerenti o coerenti, contenente riferimenti bibliografici e dati tecnici predisposti per diagnosi di carattere preliminare, senza ricorrere quindi a prospezioni geognostiche dirette o indirette;

3d) la documentazione grafica (stratigrafie, sezioni geologiche-tecniche diagrammi, stereogrammi strutturali) idonea ad illustrare l'assetto ed il comportamento ipotizzabile del substrato roccioso e dei materiali sciolti nonché i rapporti geometrici con gli interventi previsti; tale assetto potrà essere ricavato oltre che da spaccati naturali significativi anche da prospezioni geognostiche dirette o indirette con saggi diretti o con sondaggi meccanici e/o prospezioni geofisiche, con prove geotecniche e geomeccaniche in situ e/o in laboratorio;

3e) per interventi con scavi di altezza superiore a 3.5 m e/o lunghezza maggiore di 8.0 m, ancorché gradonati, dovranno altresì essere svolte:

- verifiche di stabilità del versante per un congruo tratto a monte e a valle dell'intervento, lungo una o più sezioni a seconda delle caratteristiche del progetto, sviluppate con calcoli ed elaborazioni specificamente applicabili o derivate, previa motivata giustificazione, da considerazioni e argomentazioni geomorfologiche e geologico-strutturali;

- verifiche di stabilità dei fronti di scavo temporanei e permanenti;

3f) verifica di compatibilità tra l'intervento in progetto e le caratteristiche geologiche l.s. rilevate e indicazione dei criteri di intervento e di sistemazione dell'area.

I parametri geotecnici e geomeccanici forniti dal consulente geologo dovranno essere adottati dal progettista per i calcoli e le verifiche delle eventuali opere di sostegno e della loro compatibilità con l'assetto geomorfologico, nonché delle eventuali opere di fondazione. Per tutte le analisi di stabilità dovranno essere sempre valutate le escursioni di falda.

Ai fini dell'iter urbanistico-edilizio, gli accertamenti e la documentazione predetta, devono essere presentati come di seguito specificato:

**fase 1:** Alla presentazione della domanda di permesso a costruire oppure di denuncia di inizio attività oppure di segnalazione certificata di inizio attività, dovrà essere fornita la documentazione di seguito elencata:

a) relazione geologica di cui all'art. 13, con i contenuti sopra elencati ai punti 3a, 3b e 3c; 3d, 3e, 3f;

b) per interventi in zone urbanizzate, attestazione sulla compatibilità dell'intervento con i manufatti circostanti di cui agli artt. 6 e 15 della presente normativa;

c) stima idrologica di cui agli artt. 9 e 16 della presente normativa;

d) attestazione di intervento minimo (artt. 8 e 17) in alternativa al punto a);

e) attestazione di conformità alla normativa del Piano di bacino (art. 18 della presente normativa).

**fase 2:** Contestualmente alla comunicazione di fine lavori dovrà essere presentata la documentazione di cui all'art. 13 e di seguito elencata:

a) relazione geologica e geotecnica di fine lavori, a firma congiunta del progettista delle strutture, del consulente geologico-geotecnico e del direttore dei lavori, contenente una attestazione sulla corretta esecuzione degli interventi eseguiti sul suolo e nel sottosuolo a garanzia della stabilità delle opere realizzate, nonché per la tutela dell'equilibrio geomorfologico e dell'assetto idrogeologico e idraulico della zona di intervento;

b) documentazione fotografica commentata, relativa alle fasi più significative dell'intervento.

#### **art. 25 Aree con suscettività d'uso limitata e/o condizionata all'adozione di cautele specifiche (Zone D)**

Nei comparti compresi in queste zone le condizioni rilevate alla scala di P.U.C. pongono in evidenza criticità di una certa rilevanza, determinate dallo spessore delle coltri, dall'assetto giaciturale dei giunti di stratificazione e di fessurazione, dallo stato di continuità dell'ammasso roccioso, dal grado di pendenza dei versanti e dalla presenza di fenomeni geomorfologici progressi ma stabilizzati.

Questo insieme di situazioni porta ad inserire questi comparti, in termini di zonizzazione e di normativa geologica di attuazione, tra le *aree con suscettività d'uso limitata e/o condizionata all'adozione di cautele specifiche (Zone D)* e alla necessità di approfondire alcune tematiche connesse a situazioni specifiche, in funzione delle tipologie di opere e alle problematiche emerse, eventualmente procedendo a una verifica tesa a constatare l'effettiva assenza di fenomeni geologici negativi tali da sconsigliare, in rapporto a una elevata onerosità delle opere di bonifica e/o presidio, la realizzabilità dell'intervento stesso, ovvero la possibilità, adottando cautele specifiche, di migliorare le condizioni di stabilità delle aree.

Dal punto di vista sismico, le frane stabilizzate comprese in questa suscettività d'uso, ricadono tra le "zone suscettibili instabilità" della carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica, a corredo del presente Piano.

L'applicazione delle presenti norme deve mirare all'accertamento dei seguenti aspetti:

A) per le zone con elevato spessore di coltre e/o movimenti franosi stabilizzati o paleofrane, l'effettiva assenza di condizioni di dissesto circostanziati e puntuali che inducano a classificare la zona di intervento tra le aree con significativi fenomeni di instabilità;

B) natura, origine, potenza, caratteristiche geotecniche e idrogeologiche delle coperture coerenti o semicoerenti, al fine di accertarne le condizioni di equilibrio geomorfologico sia complessivo sia puntuale, prima di qualsiasi intervento modificatorio e di prevederne il comportamento in rapporto agli interventi previsti;

C) natura, giacitura, assetto strutturale, stato di conservazione del substrato roccioso, al duplice fine di garantire la stabilità del versante nel tempo e di accertare se e con quali accorgimenti siano eseguibili i previsti interventi modificatori dell'attuale assetto geologico-geomorfologico e del regime idrologico e idrogeologico;

D) particolare attenzione ai problemi di equilibrio dei versanti in relazione ad interventi di qualsiasi tipologia che comportino scavi significativamente estesi secondo le curve di livello (lunghezza > 8.0 m), specie se connessi con fronti con sviluppo verticale significativo (altezza > 2.5 m), ancorché gradonati.

Gli accertamenti geologici e geotecnici prescritti relativamente all'area di intervento e a un suo intorno, ritenuto significativo, devono contenere a livello di standard minimo, quanto segue:

4a) una adeguata documentazione che definisca e indichi le fasi di indagine e gli accertamenti eseguiti;

4b) la documentazione cartografica di dettaglio dell'assetto geologico, riferito in particolare modo alle coltri incoerenti o semicoerenti di



maggior evidenza; con particolari approfondimenti orientati a verifiche di affidabilità del substrato roccioso;

4c) la documentazione cartografica dell'assetto geomorfologico e idrologico e delle caratteristiche idrogeologiche e geotecniche di tutte le coperture incoerenti o coerenti, contenente riferimenti bibliografici, dati tecnici e diagnosi di carattere preliminare ed elementi desunti, oltre che da spaccati naturali significativi, anche da prospezioni geognostiche dirette (trincee, pozzetti, penetrometrie, sondaggi geognostici, prove geotecniche in sito, prove ed analisi di laboratorio), eventualmente integrate da indagini geofisiche;

4d) la documentazione grafica (stratigrafie, sezioni geologico-tecniche) redatta sulla base degli accertamenti indicati al punto precedente;

4e) per interventi con scavi di altezza superiore a 2.5 m e/o lunghezza maggiore di 8.0 m, ancorché gradonati, dovranno altresì essere svolte:

- verifiche di stabilità del versante per un congruo tratto a monte e a valle dell'intervento, lungo una o più sezioni a seconda delle caratteristiche del progetto, sviluppate con calcoli ed elaborazioni specificamente applicabili o derivate, previa motivata giustificazione, da considerazioni e argomentazioni geomorfologiche e geologico-strutturali;

- verifiche di stabilità dei fronti di scavo temporanei e permanenti;

4f) verifica di compatibilità tra l'intervento in progetto e le caratteristiche geologiche l.s. rilevate e indicazione dei criteri di intervento e di sistemazione dell'area.

I parametri geotecnici e geomeccanici forniti dal consulente geologo dovranno essere adottati dal progettista per i calcoli e le verifiche delle eventuali opere di sostegno e della loro compatibilità con l'assetto geomorfologico, nonché delle eventuali opere di fondazione; per tutte le analisi di stabilità dovranno essere sempre valutate le escursioni di falda.

Ai fini dell'iter urbanistico-edilizio, gli accertamenti e la documentazione predetta, devono essere presentati come di seguito specificato:

**fase 1:** alla presentazione della domanda di permesso a costruire oppure di denuncia di inizio attività oppure di segnalazione certificata di inizio attività, dovrà essere fornita la documentazione di seguito elencata:

a) relazione geologica di cui all'art. 13, con i contenuti sopra elencati ai punti 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f;

b) per interventi in zone urbanizzate, attestazione sulla compatibilità dell'intervento con i manufatti circostanti di cui agli artt. 6 e 15 della presente normativa;

c) stima idrologica di cui agli artt. 9 e 16 della presente normativa;

d) attestazione di intervento minimo (artt. 8 e 17) in alternativa al punto a);

e) attestazione di conformità alla normativa del Piano di bacino (art. 18 della presente normativa).

**fase 2:** Contestualmente alla comunicazione di fine lavori dovrà essere presentata la documentazione di cui all'art. 13 e di seguito elencata:

a) relazione geologica e geotecnica di fine lavori, a firma congiunta del progettista delle strutture, del consulente geologico-geotecnico e del direttore dei lavori, contenente una attestazione sulla corretta esecuzione degli interventi eseguiti sul suolo e nel sottosuolo a garanzia della stabilità delle opere realizzate, nonché per la tutela dell'equilibrio geomorfologico e dell'assetto idrogeologico e idraulico della zona di intervento;

b) documentazione fotografica commentata, relativa alle fasi più significative dell'intervento.

**art. 26 Aree con suscettività d'uso fortemente condizionata (Zone E)**

Nei comparti compresi in queste zone le condizioni rilevate pongono in evidenza problematiche geologiche in atto o quiescenti di presunta gravità, per tendenza evolutiva veloce, per imprevedibilità di sviluppo, per la dimensione delle aree coinvolte e in generale per le specifiche tendenze evolutive di carattere geomorfologico e idrogeologico manifestamente negative.

Queste situazioni portano ad inserire tutti questi comparti, in termini di zonizzazione e di normativa geologica di attuazione, nell'ambito di una fruibilità urbanistica molto limitata e pertanto sono definibili come "Aree con suscettività d'uso fortemente condizionata" (zone E).

In tali zone sono auspicabili interventi di iniziativa pubblica o privata, compatibili con gli orientamenti espressi sia dal livello puntuale paesaggistico del P.U.C. che dai Piani di Bacino, finalizzati alla difesa del suolo, alla conservazione del paesaggio, al consolidamento di strutture e infrastrutture esistenti, incentivanti il reinserimento della presenza umana, con la finalità di riportare e mantenere in equilibrio tali ambiti.

Si tratta quindi di realizzazioni che vanno valutate con responsabilità e adottate solo nei casi in cui, a fronte di una profonda e radicale opera di bonifica e sistemazione, l'intervento comporti un miglioramento tale da riflettersi positivamente sull'intero comparto.

Dal punto di vista sismico, le frane attive e quiescenti comprese tra le aree a suscettività d'uso fortemente condizionata, ricadono tra le "zone suscettibili di instabilità" della carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica, a corredo del presente Piano.

Per gli interventi assentibili in zona E perché non eccedenti le tipologie edilizie riportate al precedente art.11, lo studio geologico deve mirare all'accertamento dei seguenti aspetti:

A) effettiva e puntuale presenza di fenomeni geologici dannosi o pericolosi in atto o quiescenti; tipologia, causa meccanica, dimensioni e gravità dei fenomeni; fattibilità tecnica ed economica, con

determinazione, solo a livello di stima, di eventuali interventi di bonifica preventiva;

B) caratterizzazione dei fenomeni stessi con individuazione delle dimensioni dell'areale caratterizzato da interconnessioni con la zona specifica di intervento, delle cause determinanti i fenomeni, dei parametri geometrici dei volumi coinvolti, dei parametri geologici, geomorfologici, idrogeologici, geotecnici e geomeccanici dei terreni in dissesto e dell'areale al contorno e degli interventi sistematori eseguibili in rapporto all'efficacia e ai costi di realizzazione;

C) natura, giacitura, assetto strutturale, stato di conservazione del substrato roccioso in rapporto alla necessità di garantire la stabilità del versante; se e con quali accorgimenti siano eseguibili i previsti interventi modificatori dell'assetto geologico, geomorfologico e del regime idrogeologico.

Gli accertamenti geologici e geotecnici prescritti relativamente all'area d'intervento e a un suo opportuno intorno devono contenere a livello di standard minimo, quanto segue:

5a) una adeguata documentazione illustrante le fasi di indagini preliminari finalizzate agli accertamenti selettivi di cui ai punti A, B, C;

5b) la documentazione cartografica dell'assetto geologico riferita al substrato roccioso e alla presenza di materiali incoerenti naturali e/o riportati;

5c) la documentazione cartografica dell'assetto geomorfologico e idrogeologico del comparto e della caratterizzazione idrogeologica, geomeccanica e geotecnica dei materiali incoerenti redatta su riferimenti bibliografici e dati tecnici a supporto di diagnosi e valutazioni geologico tecniche preventive con ricorso a prospezioni geognostiche dirette o indirette;

5d) la documentazione grafica (stratigrafie, sezioni geologico tecniche) atta ad illustrare il comportamento ipotizzabile e le caratteristiche geotecniche e/o geomeccaniche di materiali incoerenti o di una significativa porzione di substrato roccioso ed i rapporti geometrici e di mutua interferenza con gli interventi previsti, ricavata oltre che da spaccati naturali anche sulla base di prospezioni

geognostiche dirette complete (pozzetti, prove penetrometriche, sondaggi meccanici) e/o prospezioni indirette (geofisiche), prove geotecniche e geomeccaniche in sito e/o in laboratorio e da prove e misurazioni idrogeologiche eseguite secondo una specifica campagna di indagini;

5e) verifiche di stabilità:

- del versante, per un sufficiente tratto a monte ed a valle dell'intervento, applicata lungo una o più sezioni a seconda del progetto e della complessità geologica emersa dalle precedenti indagini, supportata da considerazioni e argomentazioni geomorfologiche, geologico-strutturali, idrogeologiche, fondate su situazioni similari sperimentali dirette e locali, con specifico riferimento a condizioni di equilibrio conseguite o conseguibili mediante interventi di bonifica e consolidamento;

- dei fronti di scavo temporanei e permanenti.

Le analisi di stabilità, dovranno essere preferibilmente eseguite con modalità di "Back-Analysis" e comunque dovrà essere sempre valutata l'influenza delle escursioni di falda.

Per il caso di movimenti franosi di tipo lento sono auspicabili controlli diretti con strumentazioni inclinometriche e/o caposaldi topografici;

5f) analisi sulla stabilità, la cinematica e l'evoluzione del movimento franoso.

Il progetto sarà finalizzato all'ottenimento di idonei fattori di sicurezza rispetto alle possibili superfici di scorrimento, operando sia a livello strutturale che con interventi di regimazione delle acque superficiali e sottosuperficiali.

Le ipotesi assunte in fase progettuale e l'efficacia dei provvedimenti adottati in fase esecutiva andranno verificate attraverso un Piano dei controlli, facente parte integrante degli elaborati progettuali.

I monitoraggi, da attivare prima dell'apertura del cantiere, dovranno proseguire per un congruo periodo di tempo, anche dopo la fine lavori, e dovranno essere espressamente indicati nel "piano dei controlli".

I parametri geotecnici e geomeccanici forniti dal consulente geologo dovranno essere adottati dal progettista per i calcoli e le verifiche delle

eventuali opere di sostegno e della loro compatibilità con l'assetto geomorfologico e delle eventuali opere di fondazione; per tutti i calcoli e le verifiche dovranno essere sempre valutate le escursioni di falda ed eventuali sovraccarichi.

Ai fini dell'iter urbanistico-edilizio, gli accertamenti e la documentazione predetta, devono essere presentati come di seguito specificato:

**fase 1:** alla presentazione della domanda di permesso a costruire oppure di denuncia di inizio attività oppure di segnalazione certificata di inizio attività, dovrà essere presentata la documentazione di seguito elencata:

- a) relazione geologica di cui all'art. 13 con i seguenti contenuti:
  - documentazione di cui punto 5a, 5b, 5c, 5d, 5e, 5f;
  - risultanze delle prospezioni geognostiche, prove geotecniche in sito, prove ed analisi di laboratorio;
  - verifica di compatibilità tra progetto dell'intervento e caratteristiche geologiche l.s. rilevate;
- b) per interventi in zone urbanizzate, attestazione sulla compatibilità dell'intervento con i manufatti circostanti di cui agli artt. 6 e 15 della presente normativa;
- c) stima idrologica di cui agli artt. 9 e 16 della presente normativa;
- d) attestazione di intervento minimo (artt. 8 e 17) in alternativa al punto a);
- e) attestazione di conformità alla normativa del Piano di Bacino (art. 18 della presente normativa).

**fase 2:** Contestualmente alla comunicazione di fine lavori dovrà essere presentata la documentazione di cui all'art. 13 e di seguito elencata:

- a) relazione geologica e geotecnica di fine lavori, a firma congiunta del progettista delle strutture, del consulente geologico-geotecnico e del direttore dei lavori, contenente una attestazione sulla correttezza

esecuzione degli interventi eseguiti sul suolo e nel sottosuolo a garanzia della stabilità delle opere realizzate, nonché per la tutela dell'equilibrio geomorfologico e dell'assetto idrogeologico e idraulico della zona di intervento;

b) documentazione fotografica commentata, relativa alle fasi più significative dell'intervento.

## ALLEGATO 1 : Criteri per la redazione della carta di zonizzazione geologica e suscettività d'uso del territorio

Lo studio delle caratteristiche geologiche I.s. del territorio comunale si pone alla base dell'elaborazione della carta di zonizzazione geologica del territorio. Questo allegato riporta le analisi e le elaborazioni eseguite per la redazione di tale tematismo.

Dall'analisi dei vari documenti presi a riferimento per la strutturazione della procedura di generazione della carta, rappresentati dalle linee guide della Regione Liguria e dai criteri seguiti per la redazione dei Piani di Bacino, nonché dalla sperimentazione nell'applicazione della precedente zonizzazione del PUC 2000 è stata definita la procedura informatica di seguito esplicitata.

Detta procedura realizzata in ambiente GIS, ha comportato l'assegnazione di pesi ad ogni elemento giudicato influente ai fini del calcolo della suscettività d'uso, la somma algebrica di tali pesi e la conseguente realizzazione di una gradazione in termini di zonizzazione per l'intero territorio comunale.

Tramite la definizione di opportuni range di valori si sono ricavate cinque classi di suscettività (A, B, C, D, E) di cui solo la zona E è una categoria sovrainposta rappresentata dalle frane attive e quiescenti.

La procedura informatizzata si basa su dati georiferiti su file Microstation e strutturati mediante l'utilizzo del software Geomedia e del relativo database Access.

Il contributo della tipologia formazionale, come riportato nella seguente tabella, deriva dalle caratteristiche geomeccaniche associate alle singole formazioni geologiche, da un minimo di 1 (roccia con buone caratteristiche) ad un massimo di 8 (roccia con scadenti caratteristiche) ricavate con l'ausilio del programma RocLab 1.0.

FORMAZIONE GEOLOGIA	SIGLA	UNITA'	peso
Lherzoliti Monte Tobbio	LVT	Voltri	2
Serpentiniti Bric del Dente	SVT	Voltri	4
Metagabbri Colma-Gatto	GVT	Voltri	2

Metagabbri Faiallo-Buzzano	MVT	Voltri	1
Metabasiti Rossiglione	BVT	Voltri	3
Calcescisti di Voltri	CVT	Voltri	5
Serpentiniti Carlo Cese	SPC	Palmaro Caffarella	4
Metagabbri Carpenara	GPC	Palmaro Caffarella	2
Metagabbri Bric Fagaggia	MPC	Palmaro Caffarella	1
Metabasiti Val Varenna	BPC	Palmaro Caffarella	3
Quarzoscisti S. Alberto	QPC	Palmaro Caffarella	5
Calcescisti Val Branega	CPC	Palmaro Caffarella	5
Serpentinoscisti Case Bardane	SCV	Cravasco Voltaggio	5
Metabasalti Cravasco	BCV	Cravasco Voltaggio	3
Metasedimenti silicei Osteria Zucchero	DCV	Cravasco Voltaggio	5
Calcarei Voltaggio	CCV	Cravasco Voltaggio	3
Scisti Filladici Monte Larvego	ACV	Cravasco Voltaggio	8
Dolomie Gazzo	DGI	Gazzo Isoverde	1
Calcarei Gallaneto	CGI	Gazzo Isoverde	3
Metargilliti Bessega	AGI	Gazzo Isoverde	7
Serpentiniti Bric dei Corvi	SMF	Figogna	4
Metabasalti Figogna	BMF	Figogna	3
Metasedimenti silicei Guardia	DMF	Figogna	5
Metacalcarei Erzelli	CMF	Figogna	4
Argilloscisti Costagiutta	PMF	Figogna	6
Argilloscisti Murta	AMF	Figogna	7
Argilliti Mignanego	AMG	Flysch	5
Argilliti Montanesi	AMT	Flysch	7
Formazione Ronco	ARO	Flysch	5
Argilliti Montoggio	AMO	Flysch	8
Calcarei Antola	CMA	Flysch	3
Brecce Costa Cravara	CRA	BTP	5
Formazione Molare	MOR	BTP	5
Argille Ortovero	AOR	Pliocene	8
Brecce S. Pietro ai Prati	BPP	Pliocene	6

Il contributo degli elementi geomorfologici, varia da 2 a 8 punti, come riportato nella seguente tabella e deriva dalle condizioni di conservazione degli ammassi rocciosi, dalla presenza di coperture sciolte lungo i versanti, ecc..

<b>GEOMORFOLOGIA</b>	<b>peso</b>
Alluvioni antiche e recenti	5
Spiagge	5
Riperti	4
Coltri sottili	4
Coltri medie	6
Coltri spesse	8
Ammassi detritici	7
Depositi periglaciali	7
Roccia in buone condizioni di conservazione	2
Roccia in buone condizioni di conservazione con giacitura sfavorevole	3
Roccia in scadenti condizioni di conservazione, alterata, fratturata	4

Il contributo della permeabilità delle singole formazioni geologiche, come riportato nella seguente tabella, è pari a 1 (roccia permeabile per fratturazione), 2 (roccia semipermeabile) e 3 (roccia impermeabile).

<b>IDROGEOLOGIA</b>	<b>FORMAZIONE GEOLOGICA CORRISPONDENTE</b>	<b>SIGLA</b>	<b>peso</b>
Roccia semipermeabile	Lherzoliti Monte Tobbio	LVT	2
Roccia semipermeabile	Serpentiniti Bric del Dente	SVT	2
Roccia semipermeabile	Metagabbri Colma-Gatto	GVT	2
Roccia impermeabile	Metagabbri Faiallo-Buzzano	MVT	3
Roccia semipermeabile	Metabasiti Rossiglione	BVT	2
Roccia semipermeabile	Calcescisti di Voltri	CVT	2

Roccia semipermeabile	Serpentiniti Carlo Cese	SPC	2
Roccia semipermeabile	Metagabbri Carpenara	GPC	2
Roccia impermeabile	Metagabbri Bric Fagaggia	MPC	3
Roccia semipermeabile	Metabasiti Val Varenna	BPC	2
Roccia semipermeabile	Quarzoscisti S. Alberto	QPC	2
roccia semipermeabile	Calcescisti Val Branega	CPC	2
roccia impermeabile	Serpentinoscisti Case Bardane	SCV	3
Roccia semipermeabile	Metabasalti Cravasco	BCV	2
Roccia semipermeabile	Metasedimenti silicei Osteria Zucchero	DCV	2
Roccia permeabile	Calcari Voltaggio	CCV	1
Roccia impermeabile	Scisti Filladici Monte Larvego	ACV	3
Roccia permeabile	Dolomie Gazzo	DGI	1
Roccia permeabile	Calcari Gallaneto	CGI	1
Roccia impermeabile	Metargilliti Bessega	AGI	3
roccia semipermeabile	Serpentiniti Bric dei Corvi	SMF	2
Roccia semipermeabile	Metabasalti Figogna	BMF	2
Roccia semipermeabile	Metasedimenti silicei Guardia	DMF	2
Roccia permeabile	Metacalcari Erzelli	CMF	1
Roccia impermeabile	Argilloscisti Costagiutta	PMF	3
Roccia impermeabile	Argilloscisti Murta	AMF	3
Roccia impermeabile	Argilliti Mignanego	AMG	3

Roccia impermeabile	Argilliti Montanesi	AMT	3
roccia semipermeabile	Formazione Ronco	ARO	2
Roccia impermeabile	Argilliti Montoggio	AMO	3
Roccia permeabile	Calcari Antola	CMA	1
Roccia permeabile	Brecce Costa Cravara	CRA	1
Roccia permeabile	Formazione Molare	MOR	1
Roccia impermeabile	Argille Ortovero	AOR	3
Roccia permeabile	Brecce S. Pietro ai Prati	BPP	1
Zone permeabili per porosità	Coltri, ammassi detritici su substrato permeabile e semipermeabile		4
Zone permeabili per porosità	Coltri, ammassi detritici su substrato impermeabile		6
Zone a permeabilità variabile	Riperti		3
Zone permeabili per porosità	Alluvioni e Spiagge		2

Il contributo dell'acclività, come riportato nella seguente tabella, è pari a 0 punti (inclinazione versante fino a 5°), 1 punto (inclinazione versante maggiore di 5° e fino a 15°), 2 punti (inclinazione versante maggiore di 15° e fino a 25°), 9 punti (inclinazione versante maggiore di 25° e fino a 35°), 12 punti (inclinazione versante maggiore di 35° e fino a 45°) e 16 punti (inclinazione versante maggiore di 45° e fino alla verticale).

ACCLIVITA'	Val min (°)	Val max (°)	Peso
Classe 1	0	5	0
Classe 2	>5	15	1
Classe 3	>15	25	2
Classe 4	>25	35	9
Classe 5	>35	45	12
Classe 6	>45	90	16

Le cinque classi a diversa suscettività d'uso sono:

- area con suscettività d'uso non condizionata (zona A)
- area con suscettività d'uso parzialmente condizionata (zona B)
- area con suscettività d'uso limitata (zona C)
- area con suscettività d'uso limitata e/o condizionata all'adozione di cautele specifiche (zona D)
- Aree con suscettività d'uso fortemente condizionate (Zone E)

CLASSE DI ZONIZZAZIONE	Valore min	Valore max
A	4	9
B	10	15
C	16	20
D	> 20	
D	Elementi sovrainposti	Frane stabilizzate tratte dalla carta geomorfologica
E	Elementi sovrainposti	Frane attive e quiescenti tratte dalla carta geomorfologica

## **ALLEGATO 2 : Criteri per la redazione della carta dei vincoli idrogeologici ed idraulici**

Come già detto in precedenza i vincoli e le prescrizioni di carattere urbanistico-edilizio che potrebbero limitare l'attività edilizia, sono indicati in apposita carta dei Vincoli geomorfologici e idraulici.

Tale carta riporta in particolare le aree in frana attiva e in frana quiescente derivanti dalla carta geomorfologica del P.U.C..

Inoltre sono riportati i vincoli geomorfologici posti dai Piani di bacino, connessi alla presenza di aree in frana attiva (Pg4), frane quiescenti (Pg3a), cave e discariche.

Inoltre sono riportati i vincoli idraulici posti dai Piani di bacino, derivanti dalla presenza di alvei attuali, aree inondabili e fasce di riassetto fluviale.

Il reticolo idrografico deriva da quanto riportato nella cartografia nei Piani di bacino come integrato secondo le indicazioni riportate nel Regolamento Regionale n°3/2011.

La carta riporta i limiti degli acquiferi significativi come riportati nel "Piano di Tutela delle acque" (D.C.R. 32/09) e i punti di prelievo (pozzi e sorgenti) destinati al consumo umano che sono stati estrapolati dalla banca-dati delle "derivazioni idriche" scaricata dal sito "Ambiente in Liguria" (sito ufficiale della Regione Liguria per l'Ambiente).

Infine la cartografia riporta i limiti amministrativi del territorio comunale, il limite del centro edificato ai sensi dell'art. 18 della L.865/1971 e il limite delle zone soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923 e della L.R. 4/99.

Per i vincoli geomorfologici e idraulici imposti da strumenti di pianificazione sovraordinata, piani di settore, banche dati regionali, si rinvia comunque alla consultazione di tali fonti e alle leggi e normative vigenti in materia per la verifica puntuale di tali vincoli.