PGT

2023



Componente geologica, idrogeologica e sismica

F12

NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE
ANNO 2023

Settembre 2024

Adozione: Delibera n. 17 Seduta Consiliare del 27.02.2024
Approvazione: Delibera n. 59 Seduta Consiliare del 24.09.2024
Pubblicazione: BURL Serie Avvisi e Concorsi n. del

Sindaco
Juri Imeri

Assessore Urbanistica
Alessandro Nisoli

Segretario Generale
Giuseppe Mendicino

Direzione Gestione del Territorio
Silvio Cerea

Servizio Gestione del Territorio
Fausto Finardi
Francesca Corna
Benedetta Silva
Antonella Donghi
Mirko Garibaldi
Alberto Quarti

Progettista PGT
Marcello Fiorina
Elisabetta Nani
Alessandro Rota Martir

Carta consumo suolo
Alessandro Oliveri
Michela Gabaldi
Massimo Spinelli

Reticolo idrico, componente geologica, idrogeologica e sismica
Antonio Galizzi

Analisi territoriali
Università di Bergamo
CST "Lelio Pagani"
Fulvio Adobati
Andrea Azzini
Renato Ferlinghetti
Emanuele Garda
Alessandro Oliveri
Mario Paris

Mobilità
MIC-HUB srl
Francesco Betta
Federico Parolotto

Autorità competente ufficio Ambiente
Luca Zambotti

VAS
Fabrizio Monza

Elaborazione grafica
Gruppo Maggioli
Davide Vasecchi
Francesco Fagiani

PGT | **Piano di Governo del Territorio**

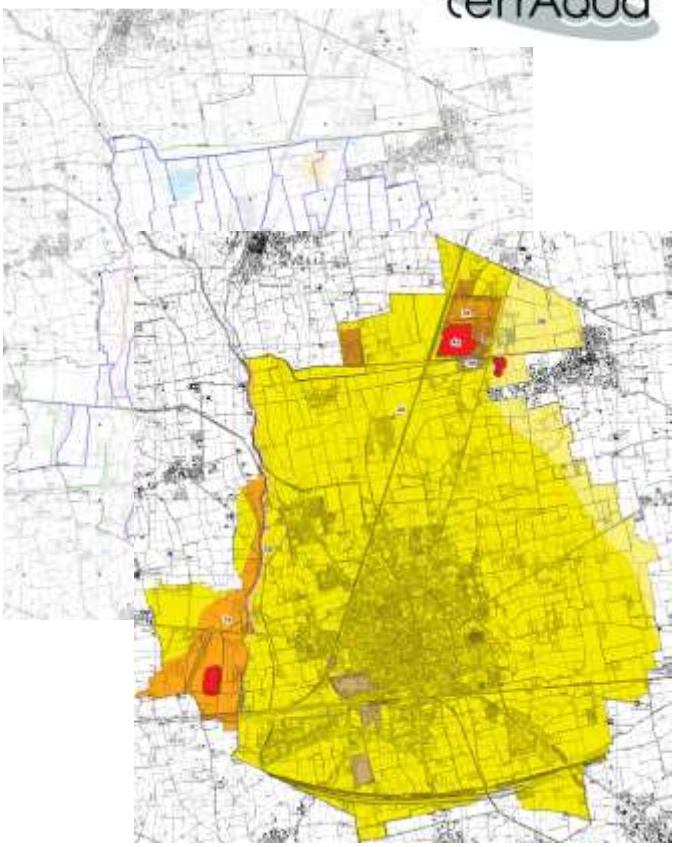
COMUNE DI **TREVIGLIO**
PROVINCIA DI BERGAMO

COMUNE DI TREVIGLIO

Provincia di Bergamo

data:	agg.to:	archivio:
20.01.2023	///	**R08/23_c77**

Antonio Galizzi Geologo
via Crocefisso 37 f
24123 Bergamo
tel/fax 035.683195 cell. 329 0798249
antonio.galizzi@terraqua.it



PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

NORME GEOLOGICHE DI PIANO

(redatto ai sensi della d.g.r. 30 novembre 2011 - n. IX/2616 e s.m.i. e d.g.r. 19 giugno 2017 - n. X/6738)

1. NORME GEOLOGICHE DI PIANO

Di seguito si riportano le normative tecniche prescrittive per gli interventi urbanistici, indicando gli studi e le indagini di approfondimento richieste, le opere di mitigazione del rischio, gli interventi di controllo dei fenomeni in atto o potenziali, la predisposizione di sistemi di monitoraggio e di idonei piani di protezione civile; tali prescrizioni devono essere recepite nelle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Governo del Territorio.

Per ogni ambito di intervento, indipendentemente dalla classe di fattibilità assegnata a ciascun poligono e dagli studi di approfondimento indicati nelle specifiche classi di fattibilità, devono essere applicate le disposizioni previste dal D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni".

In generale le indagini e gli approfondimenti prescritti per le classi 3 e 4 (limitatamente ai casi consentiti) devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento e alla progettazione stessa.

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) o in sede di richiesta del permesso di costruire (L.R. 12/05 art. 38).

Si specifica che la Carta dei Vincoli (Tavola 6), la Carta di Sintesi (Tavola 7) e la Carta di Fattibilità delle Azioni di Piano (Tavola 8, 9a e 9b), nonché le presenti Norme geologiche di attuazione, costituiscono parte integrante anche del Piano delle Regole, ai sensi dell'art. 10, comma 1, lettera d della L.R. 12/05.

Le norme di seguito elencate sono obbligatorie per tutti i progetti che prevedono la realizzazione di nuove edificazioni (compresi gli accessori), di ristrutturazioni comportanti ampliamenti volumetrici dell'esistente e/o qualora determinino un aumento dei carichi sul terreno, nel caso in cui le nuove costruzioni siano in aderenza ad edifici esistenti e/o quando è prevista la realizzazione di scavi soprattutto se a profondità maggiori rispetto alle fondazioni esistenti.

Tali progetti devono essere supportati da specifica indagine geotecnica; in particolare dovranno essere indicate le tecniche utilizzate per garantire la stabilità delle pareti di scavo, sia nelle modalità di esecuzione dello scavo stesso che nel sostegno (provvisorio e definitivo) della scarpata di sbancamento.

Sono esclusi dall'obbligo di presentazione della perizia geologica gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, le costruzioni di strutture mobili che non costituiscono volume edificato, la realizzazione di recinzioni, tettoie, la messa in opera di cartelli.

Inoltre si rammenta che, nel caso in cui un nuovo intervento si trovi sul limite di più classi di fattibilità, si dovrà procedere considerando che l'intera area in esame appartenga alla classe più sfavorevole.

1.1 NORME DI CARATTERE GENERALE

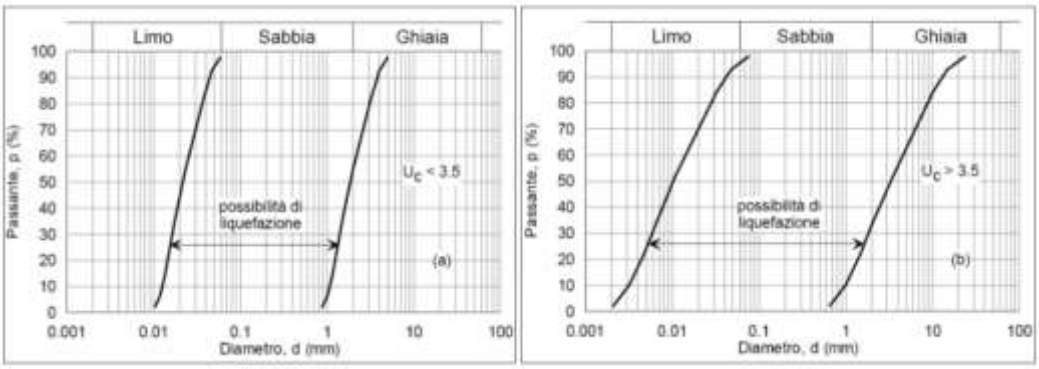
In generale, per una corretta programmazione e progettazione degli interventi edilizi ed urbanistici, sull'intero territorio comunale (in qualsiasi classe di fattibilità essi ricadano), dovranno essere adottate le norme descritte nel seguito.

1.1.1 Caratterizzazione geologica, geotecnica e sismica dei terreni di fondazione

1. Per qualsiasi nuova infrastruttura e/o edificazione e per ogni intervento che modifichi le caratteristiche delle strutture di fondazione già esistenti e/o i carichi su di essi applicati troverà applicazione il D.M. 17.01.2018 e s.m.i.. In particolare dovranno essere eseguite specifiche indagini allo scopo di definire il modello geologico e le caratteristiche geotecniche e sismiche dei terreni. A tale scopo, per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, a ciascun progetto dovrà essere allegato specifico studio geologico, geotecnico e sismico prodotto da parte di tecnici abilitati che chiariscano ed esplicitino il tipo di problematica geologica o di pericolosità in essere, gli interventi di sistemazione e di messa in sicurezza atti a limitare o eliminare i rischi e le cautele di ordine progettuale da adottare in fase di attuazione degli interventi.
2. Nel caso di trasformazioni d'uso del suolo connesse alla realizzazione di nuovi edifici, nello studio di cui al punto 1, dovranno essere analizzati anche gli aspetti derivanti dalla pericolosità sismica locale attraverso l'analisi di 2° e/o 3° livello (ai sensi della D.G.R. IX/2616 del 30/11/2011), in conformità alle vigenti disposizioni nazionali e regionali.
3. Le indagini e gli approfondimenti prescritti dai precedenti punti, qualora rivestano carattere propedeutico alla pianificazione e alla progettazione degli interventi previsti dovranno essere effettuati preliminarmente alla fase progettuale (es. studi geologici e studi di amplificazione sismica locale). Nel caso degli studi geotecnici, in cui la conoscenza degli elementi progettuali è essenziale alla definizione della risposta del sistema terreno fondazione, tali studi dovranno essere effettuati contestualmente alla fase di progettazione, in maniera da garantire un corretto scambio di informazioni tra le diverse figure professionali coinvolte. Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica, geotecnica e sismica deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione dei Piani attuativi (l.r. 12/05, art. 14) o in sede di richiesta del permesso di costruire (l.r. 12/05, art. 38) o altra forma di richiesta o di comunicazione/denuncia di inizio attività.
4. Nel settore occidentale e meridionale del territorio, vista la soggiacenza media della falda che si attesta a valori minori di 15 metri dal piano campagna e il tipo di terreni che caratterizzano il territorio comunale, nella relazione geologica dovrà essere valutato il potenziale di liquefazione dei terreni di fondazione a seguito di un sisma. A tal proposito si riportano le "circostanze di esclusione" dalla verifica alla liquefazione elencate al punto 7.11.3.4.2 del D.M. 14/01/2008.

Secondo il suddetto punto è possibile non effettuare la verifica alla liquefazione quando si manifesta, in ordine, almeno una delle seguenti condizioni:

- *comma 1. eventi sismici attesi di Magnitudo M inferiore a 5;*
- *comma 2. accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;*
- *comma 3. profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna suborizzontale e strutture con fondazioni superficiali;*
- *comma 4. depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata (N1) 60 ≤ 30 oppure qc1N > 180, dove (N1) 60 è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e qc1N è il valore della esistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;*
- *comma 5. distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 7.11.1(a), allegata al D.M. 14/01/2008) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità Uc < 3,5 ed in Figura 7.11.1(b) (D.M. 14/01/2008) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità Uc > 3,5 (vedi figura seguente).*



1.1.2 Pianificazione e tutela idraulica del territorio

Al fine di garantire il corretto drenaggio del territorio e prevenire e/o mitigare fenomeni di esondazione e di dissesto idrogeologico provocati dall'incremento dell'impermeabilizzazione dei suoli, qualsiasi progetto di urbanizzazione e di infrastruttura che preveda l'impermeabilizzazione di nuove superfici dovrà recepire i contenuti della Legge Regionale n°4 del 15 Marzo 2016 ed in particolare il regolamento regionale n°8 del 19 aprile 2019 "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n.12". Tale normativa che introduce i concetti del deflusso urbano sostenibile, è finalizzata a ridurre i fenomeni di allagamento urbano, contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici recettori mediante il controllo alla sorgente delle acque meteoriche e ridurre il degrado qualitativo delle acque.

1.1.3 Disciplina degli interventi in aree industriali dismesse

Per le aree precedentemente interessate da attività produttiva e assoggettate a nuovi interventi edilizi e/o urbanistici dovrà essere verificata la qualità dei suoli e/o delle acque sotterranee ed il rispetto dei limiti indicati dal D.Lgs. 152/06 in relazione all'attività pregressa o attuale e alla destinazione urbanistica. In particolare:

1. I piani attuativi, i progetti di opere pubbliche e gli interventi di ristrutturazione edilizia, di ampliamento, di ricostruzione di fabbricati esistenti e gli interventi di nuova costruzione coinvolgenti aree precedentemente interessate da attività produttiva non possono essere approvati o assentiti se i relativi progetti non sono corredati da specifica documentazione tecnico-scientifica volta a documentare lo stato qualitativo del suolo e/o delle acque sotterranee (considerato l'intero piano attuativo o costituente area di sedime e/o di pertinenza del fabbricato oggetto dello specifico intervento previsto).

2. La documentazione tecnico-scientifica di cui al precedente comma deve essere costituita almeno da:

   a. Un piano delle indagini preliminari, a firma di tecnico incaricato, redatto in considerazione dell'attività produttiva in atto o pregressa e delle matrici ambientali potenzialmente compromesse ed indagate; l'esecuzione delle indagini sarà subordinata all'approvazione del piano da parte dell'Amministrazione comunale.
   b. I referti delle analisi (condotte sui terreni e/o sulle acque sotterranee come da piano delle indagini di cui al comma 2a) eseguite da laboratorio o da ente di competenza e di esperienza comprovate secondo le metodiche e con le garanzie prescritte dalla legislazione vigente in materia; le analisi saranno finalizzate ad accertare la qualità del suolo e delle acque in conformità al D.Lgs. 152/06 e s.m.i. per la destinazione d'uso, attuale e/o prevista, dell'area.
   c. La dichiarazione, a firma del proponente l'intervento, di esclusione di circostanze e di condizioni che comportino la compromissione delle matrici ambientali e la conseguente riduzione o limitazione dell'utilizzo edificatorio del suolo in funzione sia della specifica destinazione, sia degli standard di qualità previsti dal D.Lgs. 152/06.
   d. Ogni altro elaborato, referto o progetto prescritto dal competente ufficio comunale.

3. Per quanto concerne le attività elencate al comma 2, sarà facoltà dell'Amministrazione comunale, nei casi in cui lo ritenga opportuno, avvalersi della supervisione di ARPA per la verifica dei piani d'indagini e l'esecuzione dei campionamenti e delle analisi in contraddittorio con il proponente.

4. Nel caso in cui gli esiti analitici accertassero il superamento delle CSC delle matrici ambientali, dovranno essere avviate le procedure di caratterizzazione, di bonifica e messa in sicurezza, previste dal D.Lgs. 152/06.

5. L'istruttoria amministrativa dei piani attuativi e delle pratiche edilizie può prendere avvio solo una volta ultimato l'accertamento di cui al precedente comma 2) e acquisito il parere favorevole degli organi competenti in materia di tutela ambientale, i quali potranno apportare modifiche o richiedere integrazioni in sede di parere o di approvazione.
6. In caso di interventi di sola demolizione, gli stessi non potranno comunque essere avviati in mancanza dei referti di cui al comma 2) e di una relazione attestante la qualità del suolo e la condizione in cui esso si verrà a trovare a demolizione avvenuta. Si consiglia comunque di richiedere la mappatura (georeferenziata) degli edifici esistenti, dei sottoservizi e con indicate le diverse lavorazioni che avvenivano all'interno dell'attività produttiva.
7. Le disposizioni di cui ai precedenti commi si applicano allorché il piano attuativo o gli interventi sopra indicati interessino, in tutto o in parte, porzioni del territorio comunale sulle quali siano insediate o vi siano state svolte attività produttive di qualsiasi tipo. Anche esternamente ad aree precedentemente interessate da attività produttiva, le suddette disposizioni si applicano altresì ove il Comune ne ravvisi – motivatamente o su conforme proposta o parere del competente organo tecnico – la necessità.
8. In caso di area industriale dismessa di cui all'art. 7 della L.R. n. 1 del 02.02.2007, si attiveranno tutte le procedure e le attività di verifica previste nel medesimo articolo. 9. Nelle aree dove sia stata effettuata un'analisi di rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e siano state individuate delle CSR (concentrazioni soglia di rischio), dovrà essere prevista, per le operazioni che comportino una modifica dello stato dei luoghi (es. D.I.A. o permessi di costruire relativi ad interventi che coinvolgano il sottosuolo o portino ad un aumento delle superfici edificate), una preliminare valutazione con gli Enti competenti circa la conformità con l'analisi di rischio già eseguita o la necessità di modifica della stessa.

1.2 NORME DERIVANTI DALLA CARTOGRAFIA GEOLOGICA DI PGT

Per una maggiore facilità nella comprensione delle Norme geologiche di piano si è scelto di suddividere le normative in tre categorie:

- Normativa derivante dalla Carta dei vincoli (Tav.F6)
- Normativa derivante dalla Carta della pericolosità sismica locale (Tav.F5)
- Normativa d'uso della carta di fattibilità (Tav.F8 – Tav.F9a, Tav.F9b)

1.2.1 Normativa derivante dalla carta dei vincoli

In Tavola 6 sono riportati i principali vincoli ambientali presenti nel territorio comunale. Di seguito, per ciascuno di essi, verranno riportate le relative prescrizioni.

1.2.1.1 Prescrizioni riferite al governo del Reticolo Idrico Consortile

Rispetto dei corsi d'acqua naturali ai sensi dello STUDIO DEL RETICOLO IDRICO CONSORTILE che risulta dotato di un regolamento comunale che disciplina tutte le operazioni di polizia idraulica in corrispondenza di tutte le rogge consortili. In particolare per quanto concerne le norme relative al reticolo idrico si rimanda ai criteri per l'esercizio delle attività di polizia idraulica allegati allo studio sul reticolo idrico.

In particolare, si stabilisce che lungo i corsi d'acqua, ferme restando le disposizioni vigenti:

1. È fatto assoluto divieto, nella rete o nelle fasce di rispetto, di:
   a) realizzare fabbricati e/o costruzioni sia fuori terra che interrati;
   b) mettere a dimora alberature - quali siepi o filari-, scavare, il movimentare il terreno negli alvei, nelle scarpate, nelle sommità arginali e nelle zone di rispetto dal piede interno ed esterno degli argini e loro accessori o dal ciglio delle sponde dei canali non muniti di argini o dalle scarpate delle strade, per una distanza di almeno metri 4, salvo deroghe motivate per interventi di rinaturalizzazione e valorizzazione ambientale realizzati dal Consorzio competente;
   c) occupare in qualunque modo o ridurre le aree di espansione e di divagazione dei corsi d'acqua;
   d) scaricare acque di prima pioggia e di lavaggio provenienti da aree esterne o suscettibili di inquinamento;
   e) aprire cave, temporanee o permanenti, che possano dar luogo a ristagni d'acqua, impaludamenti di terreni o, in ogni caso, alterare in qualunque modo il regime idraulico della bonifica stessa ovvero mettere a rischio la stabilità delle sponde dei canali;
   f) realizzare qualunque opera atta ad alterare lo stato, la forma, le dimensioni, la resistenza e la convenienza all'uso a cui sono destinati gli argini, le opere di difesa e loro accessori e manufatti attinenti; nonché qualunque intervento possa, anche indirettamente, degradare o danneggiare i corsi d'acqua;

g) ingombrare totalmente o parzialmente i luoghi col getto o caduta di materiale terroso, pietre, erbe, acque, rifiuti o altri materiali che possano, comunque, dar luogo a qualsiasi genere di inquinamento dell'acqua o danneggiamento del corso d'acqua;

h) depositare terre, o altro materiale, che, per una circostanza qualsiasi, possa essere trasportato e depositato, andando ad ingombrare la Rete o le fasce di rispetto;

i) depositare il materiale come sopra definito, sul piano viabile delle strade di servizio nonché sulle loro pertinenze;

j) interrompere o impedire, in qualunque modo mediante la costruzione di rilevati, il deflusso superficiale dei fossi e dei canali.

2. Sono vietati, in assenza di uno specifico atto di assenso rilasciato dal Consorzio, i lavori, eseguiti sulla rete, ovvero nelle fasce di rispetto, che consistono nella:

a) realizzazione di qualunque opera o nel posizionamento di una infrastruttura nell' alveo;

b) apertura di nuove bocche e punti di derivazione;

c) realizzazione di canali e fossi nei terreni laterali ai corsi d'acqua a distanza minore della loro profondità, misurata dal piede esterno degli argini o dal ciglio superiore della riva incisa con un limite comunque mai inferiore a m. 1;

d) demolizione e ricostruzione di opere assentite all'interno della fascia di rispetto.

3. Le edificazioni, o altre compromissioni delle fasce di rispetto, esistenti al momento dell'approvazione del presente Regolamento, non già assentite, seguono le procedure di cui all'art. 33 del presente Regolamento.

Eventuali modifiche che interverranno su dette edificazioni e compromissioni, successivamente all'approvazione del presente Regolamento, dovranno essere compatibili con lo stesso. In tale evenienza non si potrà in alcun modo autorizzare l'aumento dei volumi, sia fuori terra che interrati, insistenti sul canale e fascia di rispetto, mentre potrà essere assentita, a parità di volume, la modifica delle sagome dei fabbricati, senza che ciò comporti aumento delle superfici impermeabilizzate.

1.2.1.2 Prescrizioni riferite alle fasce di rispetto da captazione acque potabili

All'interno delle zone di rispetto dei pozzi ad uso potabile, costituite da un cerchio di 200 metri di raggio, o secondo il criterio temporale con sincrona di 60 giorni, sono vietate le seguenti attività o destinazioni:

a) dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;
b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
c) spandimento di concimi, fertilizzanti o pesticidi, salvo l'impiego di tali sostanze 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 bianche provenienti da piazzali e strade;
e) aree cimiteriali;
f) aperture di cave che possono essere in connessione con la falda;
g) aperture 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;
j) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
k) pozzi perdenti;
l) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame in zona di rispetto ristretta.

Per la disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano si rimanda, inoltre, a quanto disposto dalla d.g.r. 10 aprile 2003 n.7/12693.

1.2.1.3 Vincoli relativi alla protezione delle aree di ricarica delle idrostrutture intermedie

Il PTUA ha individuato nel settore meridionale del territorio di Treviglio una zona di ricarica della idrostruttura intermedia.

L'art. 6 comma 4 del R.R. 6/2019 vieta:

Lo scarico su suolo o negli strati superficiali del sottosuolo di acque reflue provenienti da insediamenti isolati aventi un numero di abitanti equivalenti superiore a 50 è vietato nelle aree di ricarica delle falde appartenenti alle idrostrutture sotterranee intermedia e profonda, come individuate nel PTUA, a eccezione del caso in cui non sia tecnicamente fattibile il recapito in acque superficiali oppure non sia presente un recettore costituito da acque superficiali idoneo, dal punto di vista idraulico e qualitativo, a ricevere lo scarico.

Di seguito si riporta cartograficamente il settore interessato.

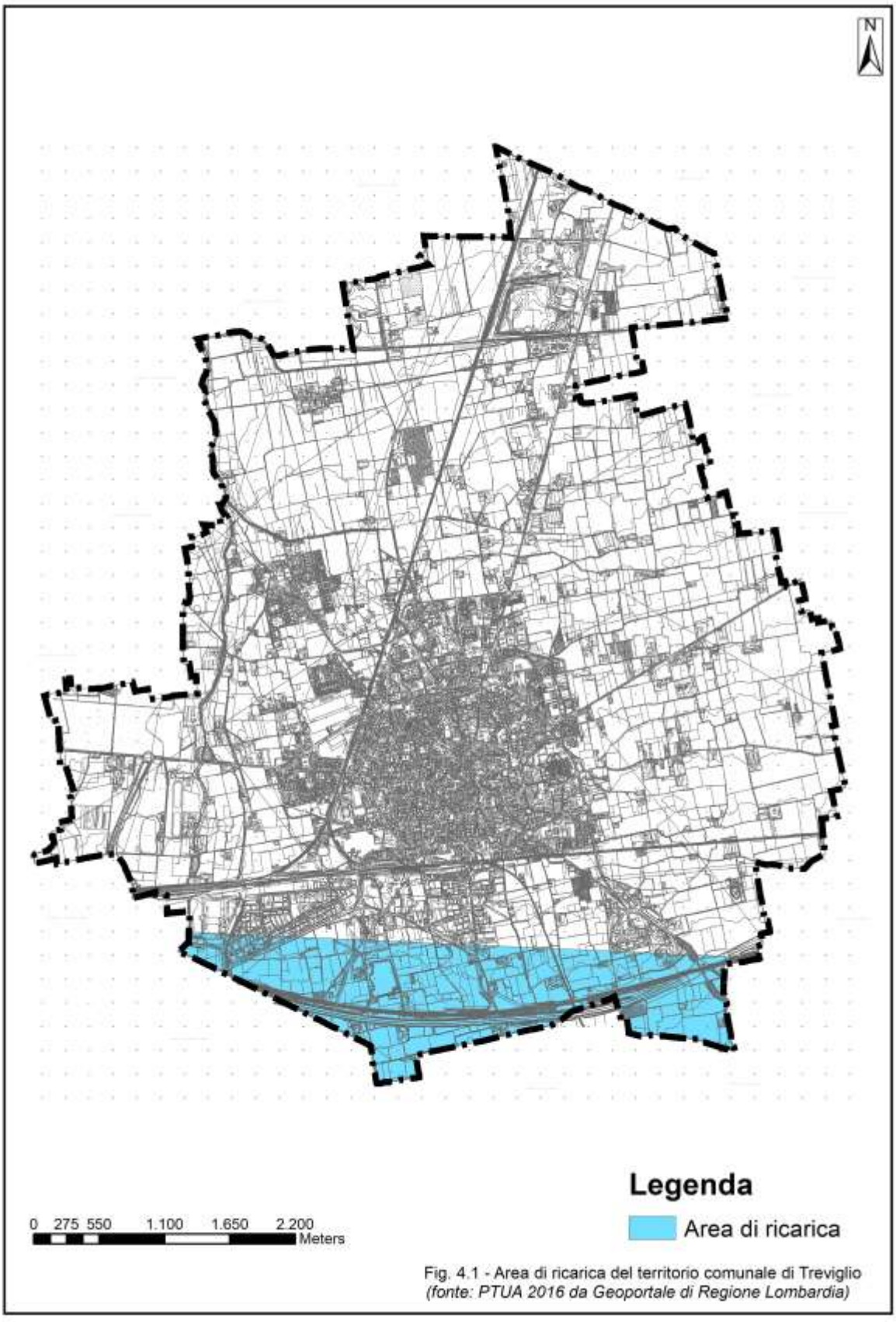


Fig. 4.1 - Area di ricarica del territorio comunale di Treviglio
(fonte: PTUA 2016 da Geoportale di Regione Lombardia)

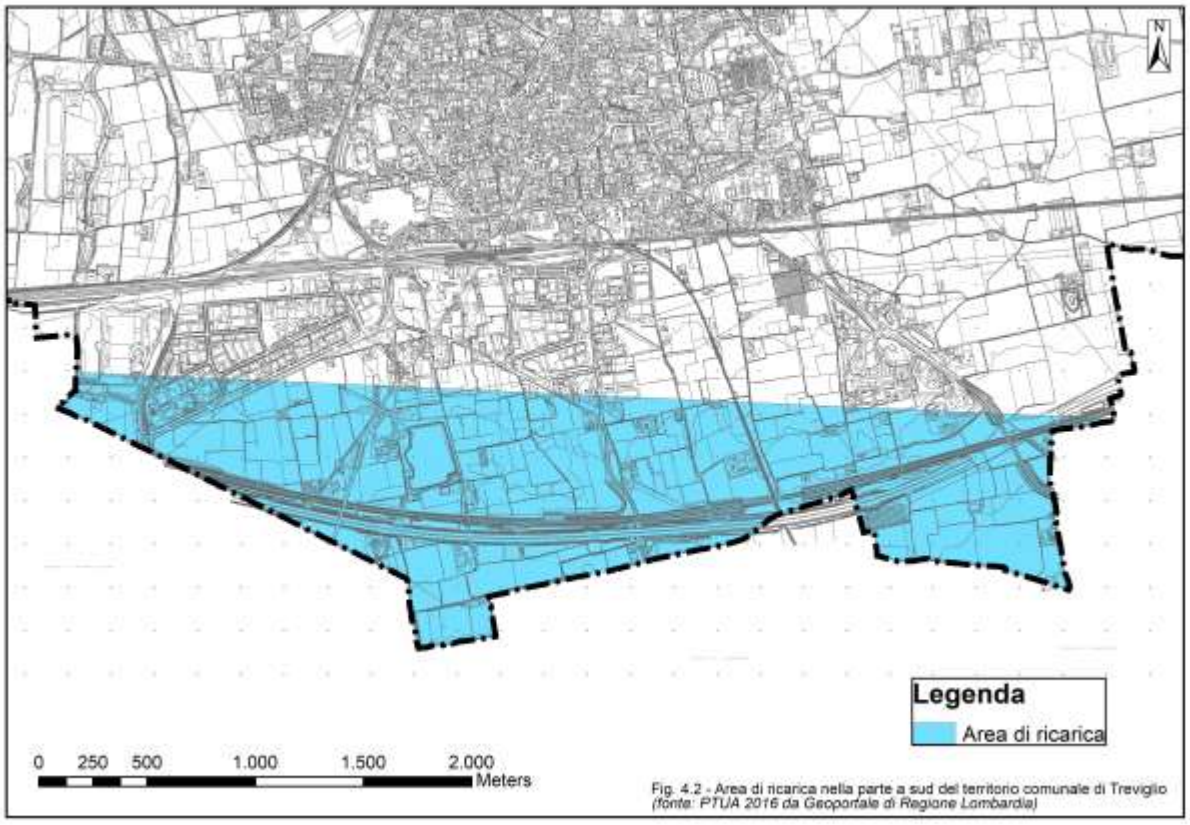


Fig. 4.2 - Area di ricarica nella parte a sud del territorio comunale di Treviglio
(fonte: PTUA 2016 da Geoportale di Regione Lombardia)

1.2.2 Prescrizioni di prevenzione sismica

Il territorio di Treviglio è classificato secondo la nuova normativa regionale in materia di costruzioni in zona sismica (D.G.R. n. X/2129 del 14/07/2014) in "ZONA SISMICA 3", pertanto le prescrizioni tecniche antisismiche sono da applicare a tutti gli edifici.

Lo studio sismico ha effettuato la zonazione del territorio sulla base degli scenari sismici di cui alla tabella seguente:

Sigla	*SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE*	*EFFETTI*
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Tab. 1.1

Nel territorio comunale è stata individuata una sola zona Z4a con due sottozone: una zona a prevalenza di terreni coesivi (settore orientale) e la restante parte del territorio caratterizzata da terreni prevalentemente granulari.

Su tutto il territorio di Treviglio è necessario eseguire le analisi di 2° livello.

Nella tavola 5 e anche nelle tavole della *"Carta di fattibilità con zonazione del fattore di amplificazione sismica locale"* sono evidenziate le aree con Fattore di amplificazione superiore rispetto al valore di soglia di riferimento.
Le prescrizioni relative a tali zone sono le seguenti:

- Fa superiore al valore di soglia per amplificazione di tipo litologico in fase di progettazione edilizia si dovrà procedere, o attraverso l'esecuzione di analisi più approfondite (3° livello) o, in alternativa, utilizzando lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, secondo 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 della 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.

Si evidenzia che le categorie di sottosuolo riconosciute nello *"studio sismico "* (essenzialmente B e C) che definiscono i valori di soglia di riferimento con cui confrontare il valore di Fa derivante dall'applicazione delle procedure di secondo livello, sono state desunte, per gli effetti litologici, essenzialmente sulla base delle V_{s30} associate al modello geofisico dedotto dalle analisi sismiche effettuate e devono essere considerate come punto di partenza per l'esecuzione di specifiche indagini (anche di amplificazione locale) in fase progettuale.

Poiché infatti uno studio di pianificazione territoriale, non dispone normalmente di informazioni dirette sullo spessore degli orizzonti a bassa velocità, al di sopra del substrato roccioso, non si può escludere che localmente alcune delle attribuzioni alle categorie B e C possano essere ricondotte più correttamente alla categoria D o E.

Le indagini sismiche eseguite hanno evidenziato che i valori di Fa delle soglie di Regione Lombardia, anche dopo l'arrotondamento +/- 0,1 del valore di Fa calcolato, sono soddisfatti. Le indagini sono state eseguite all'interno del perimetro dell'edificato, su indicazione dell'ufficio tecnico. Pertanto al di fuori degli areali investigati, in caso di indagini a supporto di nuove edificazioni, dovrà essere comunque verificato il rispetto dei valori di soglia eseguendo la verifica di secondo livello.

Nel caso che la verifica di secondo livello individui un supero dei valori di soglia la norma prevede o di effettuare un'analisi più approfondita (3° livello) o utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, come specificato sopra.

In fase di progettazione come previsto dalla normativa vigente, sarà compito del tecnico incaricato quello di verificare con le indagini che riterrà più adeguate, la categoria di sottosuolo che meglio si adatta alla situazione locale e alla quota di posa delle fondazioni.

1.2.3 Prescrizioni di fattibilità geologica

Classe 2 – (colore giallo): Fattibilità con modeste limitazioni

La maggior parte del territorio di Treviglio ricade in tale classe, caratterizzata dalla presenza dell'unità di Treviglio e di Cantù ovvero da depositi fluvioglaciali costituiti da ghiaie con ciottoli arrotondati con matrice sabbiosa.

Tali aree sono caratterizzate da morfologia pianeggiante e caratteristiche geologico-tecniche buone e presentano una vulnerabilità della falda freatica medio-alta, in considerazione dello spessore della coltre impermeabile superficiale inferiore a 1 m e della permeabilità dei depositi immediatamente sottostanti. Per quanto riguarda la soggiacenza della falda freatica, essa si attesta mediamente intorno ai 15 m dal piano campagna, nel settore settentrionale con escursioni annuale anche superiori ai 6 m, ai 2 metri di soggiacenza nel settore sud-orientale con una escursione di circa 1 metro.

Nel settore meridionale del territorio di Treviglio, dove si ha un aumento della vulnerabilità della falda freatica, sono vietate le nuove installazioni di attività industriali ove vi sia uso di sostanze liquide o idroveicolabili potenzialmente inquinanti per la falda.

Anche la pratica agricola dovrebbe essere soggetta a controlli periodici affinché l'uso di fertilizzanti e liquami zootecnici non compromettano la qualità delle acque sotterranee.

Per le aree destinate allo sviluppo di insediamenti produttivi ricadenti in tale classe di fattibilità, deve essere presentata, contestualmente alla richiesta di concessione edilizia, una valutazione del rischio di inquinamento della falda freatica sulla base delle attività svolte all'interno della stessa area produttiva (prendendo in considerazione anche lo stoccaggio di materiali); tale documento, che nei casi più semplici potrà consistere in una semplice dichiarazione, costituirà parte integrante degli atti progettuali. Nel caso in cui sia previsto l'utilizzo di sostanze liquide o idroveicolabili potenzialmente inquinanti per l'acquifero superficiale, è necessario eseguire approfondimenti di carattere idrogeologico che prevedano l'esecuzione di indagini geognostiche di dettaglio. Queste ultime dovranno consentire di individuare le condizioni litostratigrafiche locali e di determinare, anche attraverso l'esecuzione di prove di laboratorio e/o prove di permeabilità in sito, i parametri necessari per calcolare il tempo di arrivo del potenziale/i inquinante/i in caso di incidente. In funzione delle risultanze del suddetto approfondimento dovranno essere specificate le soluzioni progettuali e le misure di sicurezza atte ad evitare qualsiasi forma di inquinamento del suolo e delle acque, verificando ed eventualmente incrementando le misure di sicurezza degli insediamenti di questo tipo già presenti nelle aree appartenenti alla classe 2.

Nel caso in cui siano previsti dei pozzi perdenti per lo smaltimento delle acque meteoriche, nel caso di acque ricadenti su piazzali asfaltati con circolazione di mezzi, dovranno essere previsti dei desoleatori a monte del recapito finale.

Per quanto riguarda gli aspetti geotecnici, ovvero la presenza di livelli limo-argillosi, si segnala che le condizioni di moderata pericolosità geologica possono essere difatti superate attraverso una corretta progettazione supportata da dati geologici e geotecnici puntuali.
Gli approfondimenti geologico-tecnici dovranno essere finalizzati all'acquisizione di una diretta conoscenza delle condizioni stratigrafiche locali, alla determinazione puntuale dei parametri fisici del terreno, alla stima della capacità portante dei terreni di fondazione e dei cedimenti indotti dai carichi applicati e alla individuazione dell'eventuale presenza e profondità di falde sospese.
Le indagini, preliminari alla fase di progettazione esecutiva, dovranno prevedere l'esecuzione di prove geotecniche in sito e di laboratorio scelte a seconda dei casi dal professionista responsabile dell'indagine. Tali prove si rendono necessarie per una corretta stima dei parametri geotecnici principali, da utilizzarsi nel calcolo della capacità portante dei terreni e dei cedimenti. A titolo indicativo le indagini in sito potranno includere sondaggi geognostici e/o prove penetrometriche, mentre le prove di laboratorio potranno comprendere: classificazione dei terreni, determinazione delle proprietà indice dei materiali, prove edometriche, di compressione monoassiale, triassiali e/o di taglio diretto.
Si precisa in particolare che le previste indagini geognostiche sono necessarie solo per i nuovi interventi edificatori e non interessano le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria o qualsiasi altra attività che non implichi la realizzazione di scavi e/o l'apporto di ulteriori carichi sul terreno.

Classe 3: Fattibilità con consistenti limitazioni

In questa classe rientrano porzioni di territorio con evidenti problematiche: per la bassa soggiacenza della falda a cui si aggiungono problematiche di tipo geotecnico o ambientali che hanno portato alla creazione di 5 sottoclassi.
L'utilizzo di queste zone sarà subordinato alla realizzazione di supplementi d'indagine per acquisire una maggior conoscenza idrogeologica (sottoclasse 3a) geotecnica e idrogeologica (sottoclasse 3b), geotecnica e idrogeologica e ambientale (sottoclasse 3c, 3d e 3e).
Tale approfondimento tecnico dovrà essere attuato grazie all'esecuzione di studi tematici e specifici di varia natura (idrogeologici, idraulici, ambientali, pedologici, geotecnici, etc.), mediante campagne geognostiche, prove in sito e di laboratorio e/o verifiche idrauliche.
I progetti relativi a nuove strutture e infrastrutture, a nuove edificazioni (compresi gli accessori), a scavi, a ristrutturazioni comportanti ampliamenti volumetrici dell'esistente e/o qualora determinino un aumento dei carichi sul terreno, a reinterri o riempimenti, in funzione della tipologia del rischio presente, dovranno essere accompagnati da opportune indagini atte a supportare le scelte progettuali nonché la realizzazione di eventuali opere di difesa, di sistemazione idrogeologica, di interventi di mitigazione degli effetti negativi indotti dall'intervento proposto.

Classe 3a:

Le aree ricadenti nella sottoclasse 3a presentano come problematica prioritaria la bassa soggiacenza della falda freatica, con subordinati problemi geotecnici.

Rispetto alle indagini previste dal D.M. 17 gennaio 2018 “Norme tecniche per le costruzioni”, si presuppone un approfondimento tecnico che dovrà essere finalizzato a verificare la compatibilità degli interventi proposti con la situazione idrogeologica riscontrata, mediante l’esecuzione di opportune indagini.

Le modificazioni dell'uso del suolo devono essere accompagnate da relazione geologica che dimostri la compatibilità dell’intervento con le condizioni idrogeologiche presenti.

In particolare, nel caso in cui siano previsti piani interrati, si dovranno indicare adeguate soluzioni tecniche che proteggano la funzionalità delle scelte progettuali dalla presenza dell’acqua nel sottosuolo, sia che si tratti di falde sospese sia di falda freatica vera e propria.

È vietato operare gli scarichi delle acque meteoriche nel sottosuolo, qualora non vi sia il franco minimo previsto dalla normativa, che dovranno essere convogliate nella pubblica fognatura o, se vicini, nei corsi d’acqua superficiali, secondo quanto previsto dalle normative nazionali e regionali vigenti.

Anche la pratica agricola dovrebbe essere soggetta a controlli periodici affinché l’uso di fertilizzanti e liquami zootecnici non compromettano la qualità delle acque sotterranee.

Nel caso in cui si possano verificare fenomeni di ristagno di acqua in superficie, l’indagine idrogeologica dovrà individuare l’entità del fenomeno, la sua continuità nel tempo, e le possibili direzioni preferenziali di scorrimento. Lo studio deve indicare i possibili sistemi di difesa e raccolta (opere di drenaggio o impermeabilizzazione) delle acque circolanti in superficie per evitare l’ingresso delle stesse nei volumi di progetto ed individuare tutti gli accorgimenti più idonei per garantire un rapido allontanamento delle acque verso i corpi idrici recettori.

Classe 3b

Nelle aree ricadenti nella sottoclasse 3b si riscontrano i terreni afferenti alla zona di scarpata della roggia Vailata e del lago Treviza.

In questo tratto è stato appurato che sono in atto dei processi di erosione al piede della scarpata che nel tempo potrebbero portare ad un arretramento del ciglio superiore della stessa, pertanto oltre a quanto previsto per la sottoclasse 3a con particolare attenzione alla eventuale presenza di falde sospese, le indagini preliminari alla fase di progettazione esecutiva, dovranno prevedere uno studio della dinamica geomorfologica delle acque superficiali sulla stabilità complessiva delle scarpate, con verifiche di stabilità prima e dopo l’intervento proposto.

Dovranno essere indicati gli accorgimenti tecnici da assumere per l'esecuzione del progetto in condizioni di sicurezza, fornendo esaustive indicazioni sulle modalità di scavo e gli eventuali interventi di contenimento dell'azione erosiva delle acque superficiali.

Classe 3d

In questa classe ricadono i terreni in aree industriali o ex industriali che presentano possibile coinvolgimento di matrici ambientali. Per queste aree valgono le indicazioni riportate nel punto *1.1.3 Disciplina degli interventi in aree industriali dismesse.* Pertanto qualsiasi nuova edificazione o cambio di destinazione d'uso, dovrà essere compatibile con le previsioni e prescrizioni che saranno contenute nel certificato che verrà rilasciato da ARPA. In quest'area oltre a queste problematiche sito-specifiche, sussistono anche problematiche della sottoclasse 3a a cui si rimanda.

Classe 3c e 3e

In questa classe ricadono le aree ricadenti all'interno delle aree estrattive o ex estrattive. Pertanto bisogna fare una differenziazione tra attività in essere e attività abbandonata. Nel caso di una cava attiva eventuali permessi di costruire per impianti, uffici ed edifici funzionali all'attività estrattiva dovranno prevedere oltre a quanto previsto dalla norma generale degli approfondimenti inerenti ad eventuali problematiche idrogeologiche (vulnerabilità della falda) e di stabilità delle scarpate di cava, qualora gli interventi fossero in zona ribassata e prossimi al piede delle scarpate stesse o vicini al ciglio superiore delle scarpate (meno di 10 metri di distanza).
Nel caso che l'attività estrattiva fosse esaurita, eventuali interventi edificatori dovrebbero prevedere delle indagini integrative come quelle previste per la classe 3d e con particolare attenzione per quanto riguarda eventuali reinterri con materiale geotecnico scadente (limo da vasche di decantazione) e/o di discariche.
La classe 3e è stata istituita in quanto fino a quando l'attività estrattiva non ha realizzato il lago di cava, i terreni ricadono in classe 3 con le prescrizioni della classe 3d, quando sarà ultimata l'estrazione e ci sarà il lago, le aree ricadranno automaticamente in classe 4a.

Classe 4 – (colore rosso): Fattibilità con gravi limitazioni

In classe 4 sono state inserite le aree depresse con acqua di falda affiorante e le aree ricadenti nella fascia di 10 metri dal ciglio superiore delle scarpate della roggia Vailata, nel settore occidentale.
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, 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), e 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 opere 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 tale fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, i progetti per interventi di cui sopra dovranno essere corredati da uno studio di dettaglio (geologico-geotecnico-idraulico) finalizzato a dimostrare la compatibilità con le condizioni di pericolosità esistenti; in tale studio dovranno essere indicate le opere di difesa necessarie a ridurre in rischio, per raggiungere un grado di sicurezza compatibile con l'utilizzo dell'opera.