



COMUNE DI ALBIOLO
Provincia di COMO

**COMPONENTE GEOLOGICA IDROGEOLOGICA E
SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO
AGGIORNAMENTO 2023**

NORME GEOLOGICHE DI PIANO

Tradate, Maggio 2023

Il tecnico incaricato:
Dott. Geol. Marco Parmigiani



COMUNE DI ALBIOLO
Provincia di COMO

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA
DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

AGGIORNAMENTO 2023

NORME GEOLOGICHE DI PIANO

PARTE II – FASE DI SINTESI E VALUTAZIONE

PARTE III – FASE DI PROPOSTA

Sommario

1	QUADRO DEI DISSESTI CON LEGENDA PAI	3
2	ADEGUAMENTO AL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DELLE ALLUVIONI NEL DISTRETTO DEL PO (PGRA).....	5
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI E DI PIANIFICAZIONE	5
2.2	IL COMUNE DI ALBIOLO NELLE “MAPPE DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO DI ALLUVIONI”.....	7
2.3	PROPOSTA DI AGGIORNAMENTO ALLA CARTOGRAFIA DEL PGRA E NORMATIVA ASSOCIATA	9
3	QUADRO DEI VINCOLI NORMATIVI VIGENTI SUL TERRITORIO.....	10
3.1	VINCOLI DERIVANTI DALLE AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE 10	
3.2	VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA.....	13
3.3	VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO (L. 183/89)	13
3.4	VINCOLI DERIVANTI DALL’ATTUAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DELLE ALLUVIONI NEL DISTRETTO DEL PO (PGRA).....	13
4	SINTESI DELLE CONOSCENZE ACQUISITE.....	14
5	CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA E NORME GEOLOGICHE DI PIANO	17
5.1	CONSIDERAZIONI GENERALI E METODOLOGICHE	17
5.2	AZZONAMENTO DEL TERRITORIO IN CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA E RELATIVE NORME	19
5.3	NORME ANTISISMICHE	32

5.3.1	Norme di carattere generale	32
5.3.2	Indagini per la caratterizzazione sismica locale	33
5.3.3	Norme relative agli ambiti di amplificazione sismica locale	34
5.3.4	Norme specifiche per gli edifici ed opere infrastrutturali di cui alla D.D.U.O. 22/05/2019 n. 7237 (opere ed edifici strategici e rilevanti)	35
5.4	NORME DI POLIZIA IDRAULICA	37
5.5	NORME GENERALI PER L'ACCERTAMENTO DELLA SALUBRITÀ DEI TERRENI NELL'AMBITO DELLA RICONVERSIONE DI ATTIVITÀ INDUSTRIALI DISMESSE	37
5.6	NORME PER LA RIDUZIONE DELL'ESPOSIZIONE AL GAS RADON	38
5.7	RECUPERO DEI VANI E LOCALI SEMINTERRATI ESISTENTI AI SENSI DELLA L.R. N. 7/2017	39
5.7.1	Indicazioni per l'aggiornamento della delibera di esclusione per gli aspetti di rischio idrogeologico e difesa del suolo	39
5.7.2	Indicazioni per le indagini puntuali.....	40
5.8	RECUPERO DEI PIANI TERRA ESISTENTI AI SENSI DELLA L.R. 18/2019.....	42


Elaborati cartografici:

Tavola 5:	Esiti dello studio idraulico – scala 1:5.000
Tavola 6:	Carta della Pericolosità Sismica Locale – scala 1:5.000
Tavola 7:	Carta PAI – PGRA – scala 1:5.000
Tavola 8:	Sintesi degli elementi conoscitivi – scala 1:5.000
Tavola 9:	Carta dei vincoli – scala 1:5.000
Tavola 10:	Carta della fattibilità geologica delle azioni di piano – scala 1:5.000

1 QUADRO DEI DISSESTI CON LEGENDA PAI

Nell'ambito della precedente versione della componente geologica, sul territorio di Albiolo, lungo i corsi d'acqua del reticolo minore, sono state individuate aree interessabili da possibili esondazioni, classificate come *aree coinvolgibili da fenomeni con pericolosità media o moderata* (Em), conformemente alle tavole di delimitazione delle aree in dissesto del PAI (Elaborato 2 – Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici).



ESONDAZIONE E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE TORRENTIZIO			
	Em	Aree a pericolosità media o moderata di esondazione	Classe 2-3 modeste o consistenti limitazioni
			Art.9 comma 6 delle norme di attuazione PAI

Estratto del Quadro dissesti PAI vigente

Con l'entrata in vigore del PGRA, le suddette aree sono state riclassificate come aree potenzialmente interessate da alluvioni rare P1/L relative al reticolo secondario di pianura naturale (vedi specifico paragrafo).

Con il presente studio, le suddette aree sono state riconfermate e a queste sono state integrate le aree individuate dallo studio idraulico come direttamente coinvolgibili da esondazioni dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico.

Pertanto, per quanto attiene il rischio di dissesto lungo le aste dei torrenti, è stata stabilita una classificazione in accordo con le definizioni del P.A.I., descritta come segue:

- le aree individuate dallo studio idraulico come direttamente coinvolgibili da inondazioni al verificarsi della piena di riferimento (Tr 100 anni) con pericolosità H4, sono definibili come aree coinvolgibili da fenomeni con pericolosità molto elevata (Ee);
- Le aree individuate dallo studio idraulico come direttamente coinvolgibili da inondazioni al verificarsi della piena di riferimento (Tr 100 anni) con pericolosità

H3 sono definibili come aree coinvolgibili da fenomeni con pericolosità elevata (Eb);

- Le aree individuate dallo studio idraulico come direttamente coinvolgibili da inondazioni al verificarsi della piena di riferimento (Tr 100 anni) con pericolosità H2 sono definibili come aree coinvolgibili da fenomeni con pericolosità media o moderata (Em);
- le aree individuate su base morfologica, interessabili da allagamenti localizzati in occasione di eventi meteorici intensi e prolungati, dovuti alla somma degli effetti di possibili tracimazioni dei corsi d'acqua costituenti il reticolo minore, con l'emergenza della falda idrica presente a debole profondità e la tendenza al ristagno delle acque meteoriche, sono definibili come aree coinvolgibili da fenomeni con pericolosità media o moderata (Em).

Le aree così individuate sono state successivamente inserite nella carta PAI-PGRA (**Tav. 7**) come proposta di modifica relativamente all'ambito collinare/montano (RSCM), mantenendo la medesima normativa (vedi capitolo seguente).

2 ADEGUAMENTO AL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DELLE ALLUVIONI NEL DISTRETTO DEL PO (PGRA)

2.1 Riferimenti normativi e di pianificazione

Il *Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni nel Distretto del Po* (PGRA), predisposto in conformità agli art. 7 e 8 della Direttiva 2007/60/CE (*"Direttiva alluvioni"*), è stato approvato con Deliberazione 3 marzo 2016, n. 2 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po e successivamente con DPCM 27 ottobre 2016. Esso costituisce stralcio funzionale del Piano di Bacino e ha valore di Piano territoriale di settore.

Il Piano ha come finalità quella di ridurre le conseguenze negative derivanti dalle alluvioni per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. A tal fine nel Piano vengono individuate le aree potenzialmente esposte a pericolosità per alluvioni, stimato il grado di rischio al quale sono esposti gli elementi che ricadono entro tali aree "allagabili", individuare le "Aree a potenziale Rischio Significativo (APSFR)" e impostare misure per ridurre il rischio medesimo, suddivise in misure di prevenzione, protezione, preparazione, ritorno alla normalità ed analisi, da attuarsi in maniera integrata.

Il suddetto piano è stato elaborato sulla base delle valutazioni di criticità condotte utilizzando le *Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni* a suo tempo elaborate utilizzando tutte le conoscenze e gli studi idraulici disponibili presso l'Autorità di Bacino, le Regioni del distretto idrografico padano ed i Comuni che al momento avevano già proceduto alla predisposizione degli Studi idrologici e idraulici per l'adeguamento degli strumenti urbanistici ai previgenti strumenti della pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico.

Sono state pertanto individuate le aree allagabili per i diversi scenari di pericolosità (aree P1, o *aree interessate da alluvione rara*; aree P2, o *aree interessate da alluvione poco frequente*; aree P3, o *aree interessate da alluvione frequente*) e successivamente il livello di rischio al quale sono esposti gli elementi ricadenti nelle aree suddette.

Gli ambiti territoriali interessati sono i seguenti:

- Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP),
- Reticolo secondario collinare e montano (RSCM),
- Reticolo secondario di pianura (RSP),
- Aree costiere lacuali (ACL),
- Aree costiere marine (ACM – non presenti sul territorio lombardo).

Tabella riepilogativa scenari di inondazione

Direttiva Alluvioni		Pericolosità	Tempo di ritorno individuato per ciascun ambito territoriale (anni)				
Scenario	TR (anni)		RP	RSCM (legenda PAI)	RSP	ACL	ACM
Elevata probabilità di alluvioni (H = high)	20-50 (frequente)	P3 elevata	10-20	Ee, Ca RME per conoide ed esondazione	Fino a 50 anni	15 anni	10 anni
Media probabilità di alluvioni (M = medium)	100-200 (poco frequente)	P2 media	100-200	Eb, Cp	50-200 anni	100 anni	100 anni
Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (L = low)	Maggiore di 500 anni, o massimo storico registrato (raro)	P1 bassa	500	Em, Cn		Massimo storico registrato	>> 100 anni

Le mappe di pericolosità e rischio contenute nel PGRA rappresentano un aggiornamento e integrazione del quadro conoscitivo rappresentato negli Elaborati del P.A.I. in quanto:

- contengono la delimitazione delle aree allagabili su corsi d'acqua del Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP) non interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali nel P.A.I.;
- aggiornano la delimitazione delle aree allagabili dei corsi d'acqua già interessati dalle delimitazioni delle fasce fluviali nel P.A.I. e, per i corsi d'acqua Mella, Chiese e Serio la estendono verso monte;
- contengono la delimitazione delle aree allagabili in ambiti (RSP e ACL) non considerati nel P.A.I.;
- contengono localmente aggiornamenti delle delimitazioni delle aree allagabili dei corsi d'acqua del reticolo secondario collinare e montano (RSCM) rispetto a quelle presenti nell'Elaborato 2 del P.A.I., così come aggiornato dai Comuni;
- classificano gli elementi esposti ricadenti entro le aree allagabili in quattro gradi di rischio crescente (da R1, rischio moderato a R4, rischio molto elevato).

Tra le misure di prevenzione previste nel PGRA vi è quella di associare, alle aree che risultano allagabili, una idonea normativa d'uso del territorio, coerente con quella già presente nel P.A.I. per i fenomeni alluvionali ivi considerati.

È stato quindi predisposto il "Progetto di Variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (P.A.I.) – Integrazioni all'Elaborato 7 (Norme di Attuazione)", adottato con Deliberazione n. 5 del 17 dicembre 2015 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po.

Il Progetto di Variante prevede l'introduzione nelle Norme di Attuazione del P.A.I. di un Titolo V, i cui contenuti sono finalizzati al coordinamento tra il P.A.I. e il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvioni (PGRA).

In particolare, il suddetto titolo V:

- all'Art. 58 demanda alle Regioni l'emanazione di disposizioni concernenti l'attuazione del PGRA nel settore urbanistico, integrative rispetto a quelle già assunte ai sensi delle N.d.A. del P.A.I. La Regione Lombardia ha pertanto approvato con D.G.R. n. X/6738 del 19 giugno 2017 le disposizioni integrative alla vigente D.G.R. n. IX/2616/11.
- all'Art. 59 indica la necessità di adeguamento degli strumenti urbanistici da parte dei Comuni, secondo le modalità previste dalle disposizioni regionali di cui sopra, al fine di minimizzare le condizioni di rischio esistenti, anche attraverso una valutazione più dettagliata delle condizioni di rischio locale, adempimento già attuato dal Comune di Taino nel Novembre 2016 e integrato nel presente studio.

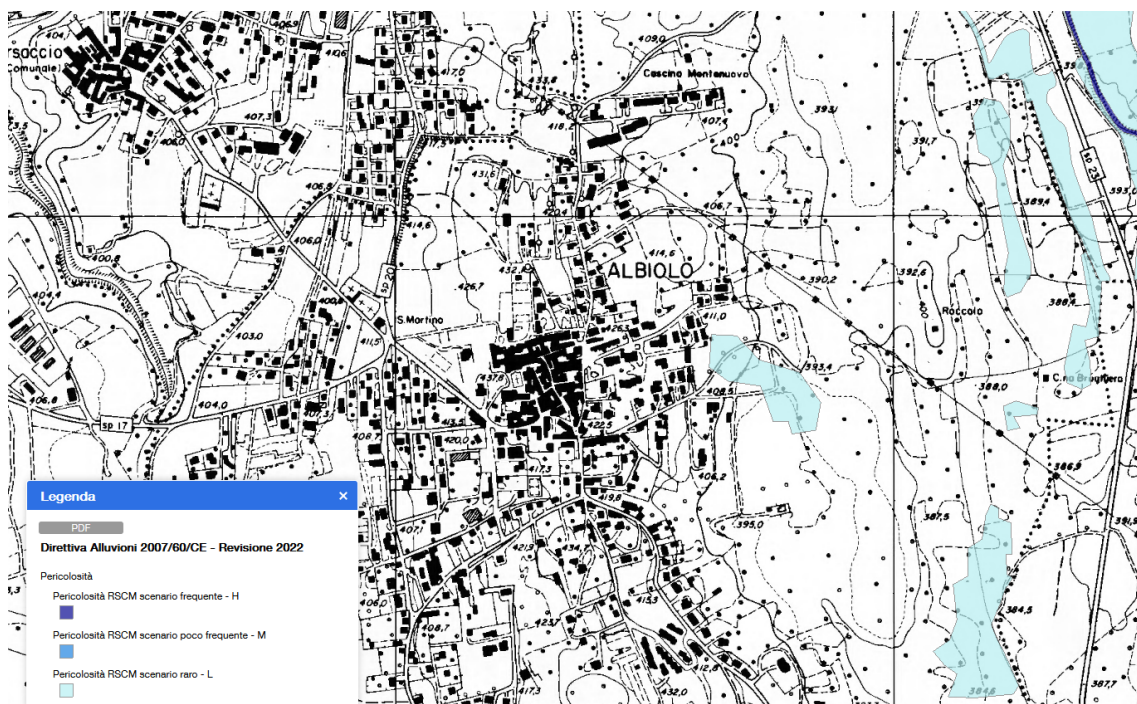
2.2 Il Comune di Albiolo nelle "Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni"

Le *Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni* contenute nel PGRA indicano per il Comune di Albiolo aree interessate da alluvione con grado di pericolosità P1, secondo la definizione indicata nel precedente paragrafo, in ambito di reticolo secondario collinare e montano (RSCM).

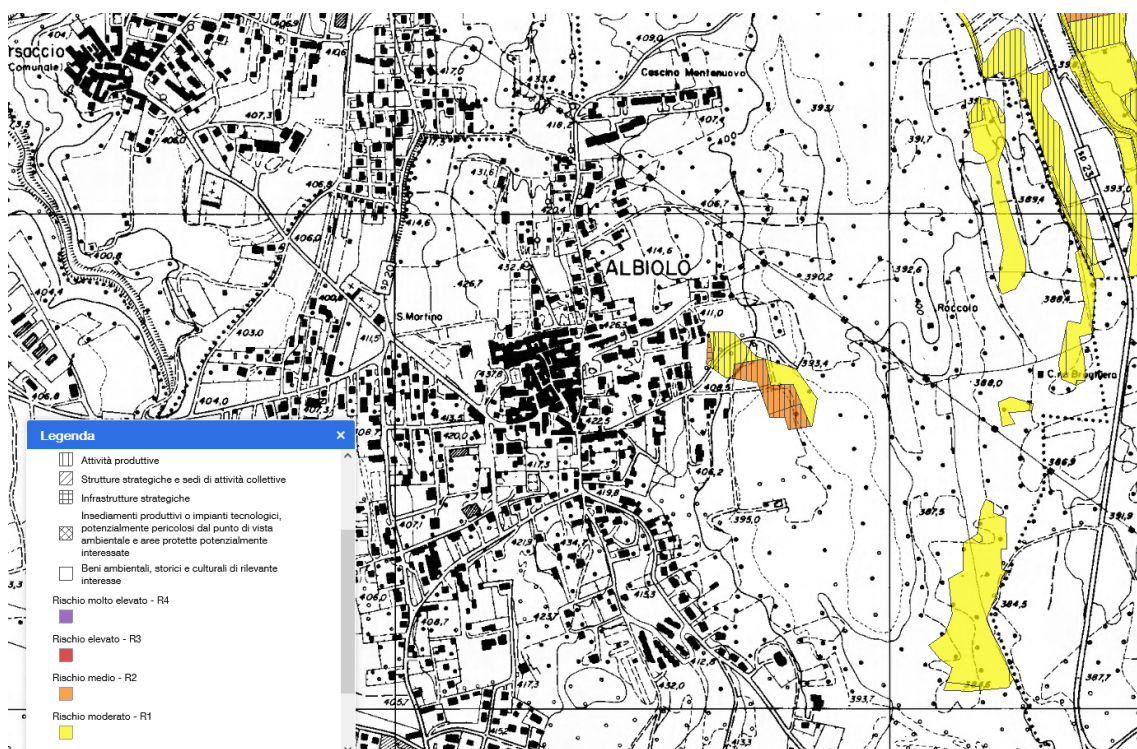
Come già anticipato nel precedente capitolo, le aree individuate dal PGRA coincidono con le aree in dissesto soggette alle limitazioni previste dall'Art. 9 delle NdA del P.A.I. già comprese nel quadro dei dissesti della componente geologica a supporto del PGT attualmente vigente.

Si segnala la presenza di un errore materiale di georeferenziazione delle aree nelle banche dati regionali: le aree individuate risultano traslate a Nord-Est rispetto alla corretta individuazione (vedi figura a pag. 4).

Il rischio connesso a tali aree è (indicativamente) definito perlopiù come rischio moderato (R1) e in miro parte rischio medio (R2), in corrispondenza di aree a destinazione produttiva.



Estratto della mappa di pericolosità del PGRA



Estratto della mappa di rischio del PGRA

2.3 Proposta di aggiornamento alla cartografia del PGRA e normativa associata

Le modifiche apportate al quadro dissesti PAI descritte nel precedente capitolo sono state successivamente inserite nella carta PAI-PGRA (**Tav. 7**) come proposta di modifica relativamente all'ambito collinare/montano (RSCM).

Sulla base di quanto definito dal Titolo V del PAI e la D.G.R. X/6738/17, è possibile stabilire la seguente correlazione normativa:

RETICOLO SECONDARIO COLLINARE E MONTANO	
Aree interessate da alluvioni frequenti (P3)	Aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata (Ee) Si applicano le limitazioni previste dall'Art. 9 comma 5 delle N.T.A. del PAI già applicate in precedenza
Aree interessate da alluvioni poco frequenti (P2)	Aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata (Eb) Si applicano rispettivamente le limitazioni previste dall'Art. 9 comma 6 delle N.T.A. del PAI già applicate in precedenza
Aree interessate da alluvioni rare (P1)	Aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità media o moderata (Em) Si applicano rispettivamente le limitazioni previste dall'Art. 9 comma 6 bis delle N.T.A. del PAI già applicate in precedenza

3 QUADRO DEI VINCOLI NORMATIVI VIGENTI SUL TERRITORIO

Il quadro dei vincoli in materia ambientale, geologico, idrogeologico e di difesa del suolo esistenti sul territorio comunale di Albiolo è da riferirsi sia a normative nazionali che a direttive e regolamenti regionali.

Nella *Carta dei vincoli* (**Tav. 9**) sono rappresentati i limiti degli ambiti territoriali sottoposti a limitazioni d'uso secondo quanto previsto dalla D.G.R. IX/2616/11.

I vincoli geologico – ambientali in vigore sul territorio di Albiolo sono di seguito elencati con particolare riferimento alle specifiche tecniche previste dalla normativa.

3.1 *Vincoli derivanti dalle aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile*

Il **D.Lgs 152/06** definisce le aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile con diverso grado di tutela:

- *Zona di Tutela Assoluta*: è l'area immediatamente adiacente all'opera di captazione (comprende un intorno di 10 m di raggio dal pozzo) recintata e adibita esclusivamente ad opere di presa e a costruzioni di servizio.
- *Zona di Rispetto*: è la porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta nella quale è vietato l'insediamento di attività giudicate incompatibili (centri di pericolo), attualmente definita con criterio geometrico (raggio = 200 m) per il pozzo di Albiolo.

In particolare nella Zona di Rispetto, in base all'art. 94 del D.Lgs. 152/06, sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- A. dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- B. accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- C. spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- D. dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;
- E. aree cimiteriali;
- F. apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- G. apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;

- H. gestione di rifiuti;
- I. stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- 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. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Per gli insediamenti o le attività suddette, preesistenti, ove possibile e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza.

Nella direttiva **D.G.R. 10/04/2003 n. 7/12693** sono descritti i criteri e gli indirizzi in merito alla realizzazione di strutture e all'esecuzione di attività ex novo nelle zone di rispetto delle opere di captazione esistenti; in particolare, all'interno dell'All. 1 – punto 3 della detta delibera, sono elencate le direttive per la disciplina delle seguenti attività all'interno delle zone di rispetto:

- realizzazione di fognature;
- realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- realizzazione di infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione.

Per quanto riguarda la realizzazione di fognature (punto 3.1) la delibera cita le seguenti disposizioni:

- i nuovi tratti di fognatura da situare nelle zone di rispetto devono:
 - costituire un sistema a tenuta bidirezionale, cioè dall'interno verso l'esterno e viceversa, e recapitare esternamente all'area medesima;
 - essere realizzati evitando, ove possibile, la presenza di manufatti che possano costituire elemento di discontinuità, quali i sifoni e opere di sollevamento.
- nella Zona di Rispetto di una captazione da acquifero non protetto:
 - non è consentita la realizzazione di fosse settiche, pozzi perdenti, bacini di accumulo di liquami e impianti di depurazione;

- è in generale opportuno evitare la dispersione di acque meteoriche, anche provenienti da tetti, nel sottosuolo e la realizzazione di vasche di laminazione e di prima pioggia.
- per tutte le fognature nuove (principali, secondarie, allacciamenti) insediate nella Zona di Rispetto sono richieste le verifiche di collaudo.

Per quanto riguarda la realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione (punto 3.2), nelle zone di rispetto la delibera dispone:

- per la progettazione e la costruzione degli edifici e delle infrastrutture di pertinenza non possono essere eseguiti sondaggi e indagini di sottosuolo che comportino la creazione di vie preferenziali di possibile inquinamento della falda;
- le nuove edificazioni possono prevedere volumi interrati che non dovranno interferire con la falda captata [...].

In tali zone, inoltre, non è consentito:

- la realizzazione, a servizio delle nuove abitazioni, di depositi di materiali pericolosi non gassosi, anche in serbatoi di piccolo volume a tenuta, sia sul suolo sia nel sottosuolo;
- l'insediamento di condotte per il trasporto di sostanze pericolose non gassose;
- l'utilizzo di diserbanti e fertilizzanti all'interno di parchi e giardini [...].

Nelle zone di rispetto è consentito l'insediamento di nuove infrastrutture viarie e ferroviarie, fermo restando che:

- le infrastrutture viarie a elevata densità di traffico (autostrade, strade statali, provinciali, urbane a forte transito) devono essere progettate e realizzate in modo da garantire condizioni di sicurezza dallo sversamento ed infiltrazione di sostanze pericolose in falda [...];
- lungo tali infrastrutture non possono essere previsti piazzali per la sosta, per il lavaggio di mezzi di trasporto o per il deposito, sia sul suolo sia nel sottosuolo, di sostanze pericolose non gassose;
- lungo gli assi ferroviari non possono essere realizzati binari morti adibiti alla sosta di convogli che trasportano sostanze pericolose.

Nei tratti viari o ferroviari che attraversano la Zona di Rispetto è vietato il deposito e lo spandimento di sostanze pericolose, quali fondenti stradali, prodotti antiparassitari ed erbicidi, a meno di non utilizzare sostanze che presentino una ridotta mobilità nei suoli.

Per le opere viarie o ferroviarie da realizzare in sottosuolo deve essere garantita la perfetta impermeabilizzazione delle strutture di rivestimento e le stesse non dovranno interferire con l'acquifero captato.

Nelle zone di rispetto è inoltre vietato lo spandimento di liquami e la stabulazione, l'utilizzo di fertilizzanti di sintesi e di fanghi di origine urbana o industriale (punto 3.4).

3.2 Vincoli di polizia idraulica

Nella carta sono riportati i limiti delle fasce di rispetto individuate sul reticolo idrico minore, definite nello "Studio per la definizione del reticolo idrico principale e minore", redatto nel 2011, come:

- Fascia di rispetto del reticolo idrico minore
- Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

per la cui descrizione si rimanda al **Cap. 4** della relazione geologica illustrativa.

Il reticolo così determinato e normato è stato approvato dalla Regione Lombardia con specifico parere (prot. n. AE04.2011.0003078).

Per la normativa da applicare si rimanda allo specifico "Regolamento di Polizia Idraulica" allegato al citato studio.

3.3 Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino (l. 183/89)

In **Tav. 9** sono stati riportati i dissesti così come individuate nella proposta di aggiornamento dell'Elaborato 2 del PAI.

Per la normativa ad essi correlata si rimanda al **Cap. 1**.

3.4 Vincoli derivanti dall'attuazione del Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni nel Distretto del Po (PGRA)

In **Tav. 9** sono state riportate le aree allagabili relative al reticolo secondario collinare e montano (RSCM) così come individuate nella proposta di aggiornamento delle mappe di pericolosità del Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni nel Distretto del Po (PGRA).

Per la normativa ad esse correlata si rimanda al **Cap. 2**.

4 SINTESI DELLE CONOSCENZE ACQUISITE

La sintesi degli elementi conoscitivi ha permesso di perimetrare zone del territorio comunale che presentano caratteristiche generali omogenee dal punto di vista della pericolosità – vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno geologico ed idrogeologico.

Pertanto tale carta è costituita da porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità geologico – geotecnica e idrogeologica omogenee.

La classificazione del territorio che sintetizza le conoscenze emerse dalla fase di analisi è illustrata in **Tav. 8** – *Sintesi degli elementi conoscitivi*; la descrizione dei caratteri di ciascuna area è riportata di seguito.

Zona A

Caratteristiche morfologiche e geotecniche

Aree appartenenti all'ambito delle piane fluvioglaciali, a morfologia subpianeggiante o dolcemente ondulata, caratterizzate dalla presenza di terreni prevalentemente granulari sabbioso - ghiaiosi, con caratteristiche geotecniche da discrete a buone, ad eccezione dei primi metri (2-4 m), che migliorano con la profondità.

Drenaggio delle acque

Permeabilità media in superficie, da media ad elevata in profondità; permeabilità bassa in situazioni localizzate.

Vulnerabilità della falda

Grado di vulnerabilità della falda medio – basso.

Zona B

Caratteristiche morfologiche e geotecniche

Aree appartenenti all'ambito dei rilievi morenici, con blanda inclinazione, costituiti da terreni granulari prevalentemente ghiaioso - sabbiosi in matrice fine, con caratteristiche geotecniche variabili, ma generalmente discrete.

Drenaggio delle acque

Permeabilità variabile, generalmente compresa tra media e bassa.

Vulnerabilità della falda

Grado di vulnerabilità della falda medio - basso.

Zona C1

Caratteristiche morfologiche e geotecniche

Aree appartenenti all'ambito delle piane glaciolacustri, a morfologia pianeggiante, caratterizzate dalla presenza di terreni granulari prevalentemente sabbioso - limosi con ghiaia e presenza occasionale di torba, con caratteristiche geotecniche discrete a buone, ad eccezione dei primi 2 - 4 m, che migliorano con la profondità.

Drenaggio delle acque

Permeabilità medio - bassa in superficie, da media ad elevata in profondità.

Vulnerabilità della falda

Grado di vulnerabilità della falda medio - alto.

Zona C2

Caratteristiche morfologiche e geotecniche

Aree appartenenti all'ambito delle piane glaciolacustri, caratterizzate dalla presenza di terreni coesivi con caratteristiche geotecniche scadenti (alternanze argilloso - limose e/o lenti torbose nei primi 5-6 m di profondità).

Drenaggio delle acque

Permeabilità da media a bassa in superficie, da media ad elevata in profondità; presenza della falda a debole profondità e occasionalmente affiorante; locali fenomeni di ristagno delle acque superficiali.

Vulnerabilità della falda

Grado di vulnerabilità della falda elevato.

In aggiunta al suddetto azzonamento, l'elaborato riporta alcuni elementi di interesse, quali:

- Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti:
 - Terrazzi morfologici con acclività superiore a 15°.
- Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico
 - Aree con presenza della falda a debole profondità, occasionalmente affiorante.
- Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico
 - Aree individuate dallo studio idraulico come direttamente coinvolgibili da inondazioni al verificarsi della piena di riferimento (Tr 100 anni) con pericolosità H4;
 - Aree individuate dallo studio idraulico come direttamente coinvolgibili da inondazioni al verificarsi della piena di riferimento (Tr 100 anni) con pericolosità H3;
 - Aree individuate dallo studio idraulico come direttamente coinvolgibili da inondazioni al verificarsi della piena di riferimento (Tr 100 anni) con pericolosità H2;
 - Aree segnalate come soggette a fenomeni di allagamento urbano in occasione degli eventi meteorologici estremi;

- Aree morfologicamente ribassate, indicate come soggette a ristagno con ridotta altezza massima dell'acqua;
 - Aree morfologicamente ribassate, indicate come soggette a ristagno con elevata altezza massima dell'acqua;
 - Aree individuate su base morfologica, interessabili da allagamenti localizzati in occasione di eventi meteorici intensi e prolungati, dovuti alla somma degli effetti di possibili tracimazioni dei corsi d'acqua costituenti il reticolo minore, con l'emergenza della falda idrica presente a debole profondità e la tendenza al ristagno delle acque meteoriche;
 - Aree adiacenti ai corsi d'acqua del reticolo minore, estese a 10 m dagli argini, da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione.
- Aree con scadenti caratteristiche geotecniche
 - Aree interessate da riporti e riempimenti antropici, con possibile comportamento differenziale dovuto all'eterogeneità tessiturale dei depositi o all'innescio di fenomeni di dissesto gravitativo ed erosione del suolo ad opera delle acque meteoriche non regimate;
 - Aree caratterizzate dalla presenza di terreni coesivi con caratteristiche geotecniche scadenti (alternanze argilloso - limose e/o lenti torbose nei primi 5-6 m di profondità) e presenza della falda a debole profondità, occasionalmente affiorante, con locali fenomeni di ristagno delle acque superficiali.

5 CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA E NORME GEOLOGICHE DI PIANO

5.1 Considerazioni generali e metodologiche

Sulla base dell'analisi effettuata nella prima fase del presente studio e in linea con l'azionamento di sintesi, per ogni area omogenea del territorio comunale è stata proposta una classe di **fattibilità geologica** rispetto alle azioni previste dal piano di governo del territorio. Ad ogni classe sono quindi associate delle **norme geologiche** di piano descritte nel seguito.

Le 4 classi di fattibilità geologica presentano le seguenti definizioni, riprese direttamente dalla D.G.R. IX/2616/11:

Classe 1 (bianca) - Fattibilità senza particolari limitazioni

La classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle "Norme tecniche per le costruzioni", di cui alla normativa nazionale.

Classe 2 (gialla) - Fattibilità con modeste limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico - costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Classe 3 (arancione) - Fattibilità con consistenti limitazioni

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

Classe 4 (rossa) - Fattibilità con gravi limitazioni

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, ivi comprese quelle interrato, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/051, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica. Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea.

¹ articolo sostituito dall'art. 5, comma 1, lettera b), legge reg. n. 18 del 2019 con il seguente:

Art. 27 (Interventi edilizi)

1. *Gli interventi edilizi sono definiti all'articolo 3 del d.p.r. 380/2001.*

L'assegnazione delle classi di fattibilità avviene attraverso l'attribuzione a ciascun poligono della carta di sintesi di un valore di ingresso, seguendo le prescrizioni della Tabella 1 della D.G.R. IX/2616/11, che in seguito può essere modificato in base a valutazioni di merito tecnico per lo specifico ambito.

Per l'intero territorio comunale sono risultate prioritarie nell'azzonamento della carta della fattibilità geologica le caratteristiche geomorfologiche, geologico – tecniche, idrogeologiche ed idrauliche delle aree omogenee individuate.

In generale, per l'attribuzione della classe di fattibilità, è stato seguito il principio della "classe più limitante", cioè ogni area è stata classificata in base alla pericolosità/vulnerabilità di grado più elevato, o a parità di rischio, in base alla maggior probabilità di accadimento di un dato fenomeno.

Le indagini e gli approfondimenti prescritti per le classi di fattibilità individuate nel presente studio devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi, in quanto propedeutici alla pianificazione e alla progettazione degli stessi.

Nel caso di Piani Attuativi potrà essere presentata per l'approvazione urbanistica una relazione geologica preliminare che attesti la compatibilità del piano con le classi di fattibilità definite dallo studio. Nel qual caso, tale approfondimento preliminare non sostituisce, anche se può comprendere, le indagini previste dalle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018, comunque da eseguirsi a supporto della progettazione.

Relativamente agli accorgimenti costruttivi da attuare per la mitigazione del rischio idraulico, può essere utilizzato come riferimento il documento *Edifici in aree a rischio di alluvione come ridurne la vulnerabilità* redatto a cura dell'Autorità di bacino del Fiume Po e dell'Università degli Studi di Pavia (febbraio 2009). A titolo esemplificativo, di seguito si riporta a un elenco di misure idonee, così come proposte nell'Allegato 4 alla D.G.R. IX/2616/2011:

a) *Misure per evitare il danneggiamento dei beni e delle strutture*

- realizzare le superfici abitabili, le aree sede dei processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiali sopraelevate rispetto al livello della piena di riferimento
- realizzare le aperture degli edifici situate al di sotto del livello di piena a tenuta stagna; disporre gli ingressi in modo che non siano perpendicolari al flusso principale della corrente
- progettare la viabilità minore interna e la disposizione dei fabbricati così da limitare allineamenti di grande lunghezza nel senso dello scorrimento delle acque, che potrebbero indurre la creazione di canali di scorrimento a forte velocità
- progettare la disposizione dei fabbricati in modo da limitare la presenza di lunghe strutture trasversali alla corrente principale
- favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo

b) Misure atte a garantire la stabilità delle fondazioni

- opere drenanti per evitare le sottopressioni idrostatiche nei terreni di fondazione; qualora il calcolo idraulico non consenta di differenziare il valore della velocità nelle diverse porzioni della sezione, il grafico viene letto in funzione della velocità media nella sezione. Si intende che le condizioni idrauliche così definite si mantengano invariate su tutto il tronco a cavallo della sezione
- opere di difesa per evitare i fenomeni di erosione delle fondazioni superficiali
- fondazioni profonde per limitare i fenomeni di cedimento o di rigonfiamento di suoli coesivi

c) Misure per facilitare l'evacuazione di persone e beni in caso di inondazione

- uscite di sicurezza situate sopra il livello della piena di riferimento aventi dimensioni sufficienti per l'evacuazione di persone e beni verso l'esterno o verso i piani superiori
- vie di evacuazione situate sopra il livello della piena di riferimento

d) Utilizzo di materiali e tecnologie costruttive che permettano alle strutture di resistere alle pressioni idrodinamiche

e) Utilizzo di materiali per costruzione poco danneggiabili al contatto con l'acqua

Le singole classi di fattibilità geologica riconosciute e perimetrate sul territorio comunale di Legnano (vedi elaborato cartografico **Tav.10**), nonché le relative norme geologiche, sono descritte nel seguente paragrafo.

5.2 Azzonamento del territorio in classi di fattibilità geologica e relative norme

Classe 2a – Aree pianeggianti e

Classe 2b – Aree modellate con blanda inclinazione

Principali caratteristiche

Aree appartenenti all'ambito delle piane fluvio-glaciali, a morfologia subpianeggiante o dolcemente ondulata, caratterizzate dalla presenza di terreni prevalentemente granulari sabbioso - ghiaiosi, con caratteristiche geotecniche da discrete a buone, ad eccezione dei primi metri (2-4 m), che migliorano con la profondità. Aree caratterizzate da permeabilità media in superficie, da media ad elevata in profondità; situazioni localizzate caratterizzate da permeabilità bassa.

Aree appartenenti all'ambito dei rilievi morenici, con blanda inclinazione, costituiti da terreni granulari prevalentemente ghiaioso - sabbiosi in matrice fine, con caratteristiche geotecniche variabili, ma generalmente discrete; la permeabilità è variabile, ma generalmente compresa tra media e bassa.

Parere geologico sulla modifica di destinazione d'uso del suolo

Favorevole con modeste limitazioni di carattere geotecnico.

Azioni edificatorie e opere ammissibili

In generale, sono ammissibili opere edificatorie di ogni tipologia, comprese quelle che prevedono una significativa estensione areale.

Approfondimenti ed indagini minime necessarie a supporto degli interventi

Per tutte le azioni edificatorie e opere ammissibili sono sempre necessarie un'indagine geognostica e la valutazione di stabilità dei versanti e dei fronti di scavo, commisurate alla tipologia e all'entità dell'intervento in ottemperanza al D.M. 17/01/2018.

Interventi da prevedere in fase progettuale:

Per tutti gli interventi sono sempre da prevedere opere di drenaggio delle acque sotterranee eventualmente riscontrate, opere di regimazione idraulica e smaltimento delle acque superficiali e meteoriche e opere per la difesa del suolo, in quanto gli interventi potrebbero alterare le condizioni di equilibrio e innescare situazioni di dissesto.

Classe 2c – Aree di piana glaciolacustre

Principali caratteristiche

Aree appartenenti all'ambito delle piane glaciolacustri, a morfologia pianeggiante, caratterizzate dalla presenza di terreni granulari prevalentemente sabbioso - limosi con ghiaia e presenza occasionale di torba, con caratteristiche geotecniche discrete a buone, ad eccezione dei primi 2 - 4 m, che migliorano con la profondità. Aree caratterizzate da permeabilità medio - bassa a in superficie e da media ad elevata in profondità.

Parere geologico sulla modifica di destinazione d'uso del suolo

Favorevole con modeste limitazioni di carattere geotecnico ed ambientale, a salvaguardia delle acque sotterranee.

Azioni edificatorie e opere ammissibili

Sono ammissibili opere edificatorie di ogni tipologia, comprese quelle che prevedano una significativa estensione areale.

Approfondimenti ed indagini minime necessarie a supporto degli interventi

Per tutte le azioni edificatorie e opere ammissibili è sempre necessaria un'indagine geognostica commisurata alla tipologia e all'entità dell'intervento, in ottemperanza al D.M. 17/01/2018.

Per opere di edilizia produttiva e commerciale di significativa estensione areale si rende necessaria l'effettuazione di studi di compatibilità ambientale nei riguardi degli obiettivi di tutela della falda idrica sotterranea, ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i. e dei R.R. n. 2 e 4 del 24/03/06 e R.R. n. 6 del 29/03/2019, verifiche quantitative e una valutazione delle corrette modalità di allontanamento delle acque meteoriche da condursi ai sensi dei medesimi regolamenti.

Interventi da prevedere in fase progettuale:

Per tutti gli interventi sono sempre da prevedere opere di drenaggio delle acque sotterranee e la regimazione delle acque meteoriche (DR – RE), che potrebbero interferire con le fondazioni e i vani interrati.

Dovranno inoltre essere proposti e predisposti sistemi di controllo ambientale per gli insediamenti produttivi a rischio di inquinamento (es. con scarichi industriali, stoccaggio temporaneo di rifiuti pericolosi e/o materie prime che possono dar luogo a rifiuti pericolosi al termine del ciclo produttivo) da definire in dettaglio in relazione alle caratteristiche del ciclo produttivo.

Tali sistemi e indagini di controllo ambientale saranno da attivare in ogni caso in cui nuovi insediamenti, ristrutturazioni, ridestinzioni abbiano rilevanti interazioni con la qualità del suolo, del sottosuolo e delle risorse idriche.

Classe 3a – Aree colmate e con riporti di materiale

Principali caratteristiche

Aree interessate da riporti e riempimenti antropici, con possibile comportamento differenziale dovuto all'eterogeneità tessiturale dei depositi o all'innescarsi di fenomeni di dissesto gravitativo ed erosione del suolo ad opera delle acque meteoriche non regimate.

Parere geologico sulla modifica di destinazione d'uso del suolo

Favorevole, ma con consistenti limitazioni di carattere geotecnico e/o geomorfologico che richiedono verifiche locali preventive alla progettazione per il possibile sviluppo di dissesti a seguito di interventi antropici non adeguatamente progettati.

Azioni edificatorie e opere ammissibili

In generale, sono ammissibili opere edificatorie di ogni tipologia, comprese quelle che prevedono una significativa estensione areale.

Approfondimenti ed indagini minime necessarie a supporto degli interventi

Per tutte le opere e azioni edificatorie sono sempre necessarie indagini geognostiche commisurate alla tipologia e all'entità dell'intervento in ottemperanza al D.M. 17/01/2018 e la conseguente valutazione della resistenza dei terreni nei confronti dei carichi indotti e della stabilità dei fronti di scavo.

In particolare andrà verificata l'eventuale occorrenza di acque nel primo sottosuolo interferente con le opere.

Interventi da prevedere in fase progettuale:

Per tutti gli interventi sono sempre da prevedere opere di drenaggio delle acque sotterranee eventualmente riscontrate, opere per la regimazione idraulica delle acque superficiali e meteoriche e opere per la difesa del suolo, in quanto gli interventi potrebbero alterare le condizioni di equilibrio e innescare situazioni di dissesto.

Classe 3b – Terrazzi morfologici

Principali caratteristiche

Aree dei terrazzi morfologici stabili, caratterizzati da acclività superiore a 15°, per le quali non sussistono attualmente problematiche di dissesto idrogeologico.

Parere geologico sulla modifica di destinazione d'uso del suolo

Favorevole con consistenti limitazioni di carattere geotecnico e geomorfologico che richiedono verifiche locali per la corretta progettazione degli interventi, al fine di prevenire lo sviluppo di dissesti connessi ad azioni antropiche non adeguatamente progettate.

Azioni edificatorie e opere ammissibili

Sono ammissibili opere di edilizia residenziale, opere infrastrutturali e di consolidamento dei versanti.

Approfondimenti ed indagini minime necessarie a supporto degli interventi

Per tutte le opere e azioni edificatorie sono sempre necessarie indagini geognostiche commisurate alla tipologia e all'entità dell'intervento in ottemperanza al D.M. 17/01/2018 e la conseguente valutazione della resistenza dei terreni nei confronti dei carichi indotti e della stabilità dei fronti di scavo.

Interventi da prevedere in fase progettuale:

Per tutti gli interventi sono sempre da prevedere opere di drenaggio delle acque sotterranee eventualmente riscontrate, opere per la regimazione idraulica delle acque superficiali e meteoriche e in generale opere per la difesa del suolo, in quanto gli interventi potrebbero alterare le condizioni di equilibrio e innescare situazioni di dissesto, e interventi di recupero morfologico e/o di funzione paesistico ambientale.

Classe 3c – Aree interessate da allagamento urbano

Principali caratteristiche

Aree segnalate come soggette in passato a fenomeni di allagamento urbano in occasione degli eventi meteorologici estremi.

Parere geologico sulla modifica di destinazione d'uso del suolo

Favorevole ma con consistenti limitazioni di carattere idraulico che richiedono verifiche locali preventive alla progettazione per minimizzare l'esposizione al rischio.

Azioni edificatorie e opere ammissibili

In generale, sono ammissibili opere edificatorie di ogni tipologia, comprese quelle che prevedono una significativa estensione areale. Sono auspicabili interventi di prevenzione del rischio e regimazioni idrauliche.

Approfondimenti ed indagini minime necessarie a supporto degli interventi

Per tutte le opere e azioni edificatorie sono sempre necessarie indagini geognostiche commisurate alla tipologia e all'entità dell'intervento in ottemperanza al D.M. 17/01/2018 e la conseguente valutazione della resistenza dei terreni nei confronti dei carichi indotti e della stabilità dei fronti di scavo.

È inoltre necessaria la valutazione della compatibilità idraulica nei riguardi delle condizioni locali di rischio di allagamento secondo la metodologia riportata nell'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011.

Nello specifico andranno valutate le condizioni di pericolosità e di rischio sulle opere in progetto e sugli usi previsti, nelle condizioni di stato di fatto e a seguito della realizzazione dell'intervento, e gli effetti delle opere in progetto, sulle aree circostanti per effetto della realizzazione dell'intervento. In generale lo stesso non dovrà aumentare il livello di rischio sulle aree circostanti, ostacolando il deflusso delle acque.

Per interventi che non comportino modifiche e/o aperture delle parti esterne a quote allagabili (piani interrati e piani terra) o, più in generale che non influiscano direttamente sulle condizioni di pericolosità idraulica, lo studio di compatibilità idraulica può essere sostituito da apposita asseverazione firmata da tecnico abilitato, dove devono essere specificate le condizioni di pericolosità contenute nel PGT che coinvolgono l'immobile oggetto di intervento e che devono rimanere inalterate anche a seguito dell'intervento stesso.

Interventi da prevedere in fase progettuale:

Sono sempre da prevedere opere di regimazione delle acque superficiali e il ricorso ad accorgimenti costruttivi che impediscano danni di carattere idraulico a beni e strutture, quali quelli indicati nell'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011 (vedi introduzione al paragrafo precedente).

Va prevista la rinuncia del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno idraulico, escludendo da ogni responsabilità l'Amministrazione pubblica in ordine ad eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dalle condizioni di pericolosità presenti e da quelle di vulnerabilità dell'immobile interessato.

Classe 3d – Aree con caratteristiche geotecniche scadenti

Principali caratteristiche

Aree appartenenti all'ambito delle piane glaciolacustri, caratterizzate dalla presenza di terreni coesivi con caratteristiche geotecniche scadenti (alternanze argilloso - limose e/o lenti torbose nei primi 5-6 m di profondità) e presenza della falda a debole profondità, occasionalmente affiorante, con locali fenomeni di ristagno delle acque superficiali.

Parere geologico sulla modifica di destinazione d'uso del suolo

Favorevole con consistenti limitazioni di carattere geotecnico, che richiedono verifiche locali preventive alla progettazione, e idrogeologico, legate alla vulnerabilità all'inquinamento della prima falda idrica sotterranea.

Azioni edificatorie e opere ammissibili

In generale, sono ammissibili opere edificatorie di ogni tipologia, comprese quelle che prevedano una significativa estensione areale, ma solo se compatibili con la salvaguardia delle acque, da valutarsi caso per caso secondo gli obiettivi di tutela del D.Lgs 152/06 e successive modificazioni.

Approfondimenti ed indagini minime necessarie a supporto degli interventi

Per tutte le opere e azioni edificatorie sono sempre necessarie indagini geognostiche commisurate alla tipologia e all'entità dell'intervento in ottemperanza al D.M. 17/01/2018 e la conseguente valutazione della resistenza dei terreni nei confronti dei carichi indotti e della stabilità dei fronti di scavo.

Data la ridotta soggiacenza della falda, per tutte le opere edificatorie dovrà essere valutata, tramite monitoraggio piezometrico, la possibile interazione delle acque con i fabbricati, sia in fase realizzativa che di esercizio.

Per opere di edilizia produttiva e commerciale di significativa estensione areale si rende necessaria l'effettuazione di studi di compatibilità ambientale nei riguardi degli obiettivi di tutela della falda idrica sotterranea, ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i. e dei R.R. n. 2 e 4 del 24/03/06 e R.R. n. 6 del 29/03/2019, verifiche quantitative e una valutazione delle corrette modalità di allontanamento delle acque meteoriche da condursi ai sensi dei medesimi regolamenti.

Interventi da prevedere in fase progettuale:

Soprattutto nel caso di scavi, sia per ragioni ambientali che di sicurezza, dovranno essere messi in opera sistemi di contrasto delle acque sotterranee che si rinvergono a debole profondità che possono interferire con le strutture di fondazione e i vani interrati.

Dovranno inoltre essere proposti e predisposti sistemi di controllo ambientale per gli insediamenti produttivi a rischio di inquinamento (es. con scarichi industriali, stoccaggio temporaneo di rifiuti pericolosi e/o materie prime che possono dar luogo a rifiuti pericolosi al termine del ciclo produttivo) da definire in dettaglio in relazione alle caratteristiche del ciclo produttivo.

Tali sistemi e indagini di controllo ambientale saranno da attivare in ogni caso in cui nuovi insediamenti, ristrutturazioni, ridestinzioni abbiano rilevanti interazioni con la qualità del suolo, del sottosuolo e delle risorse idriche.

Infine per le opere infrastrutturali o per l'effettuazione di scavi e sbancamenti dovranno essere previsti interventi di recupero morfologico e ambientale.

Classe 3e – Area soggetta a ristagno con ridotta altezza massima dell'acqua

Principali caratteristiche

Aree caratterizzate da depressioni morfologiche e da ridotta permeabilità dei depositi superficiali, soggette al ristagno delle acque meteoriche e conseguenti allagamenti localizzati, in occasione di eventi meteorici intensi e prolungati.

Parere geologico sulla modifica di destinazione d'uso del suolo

Favorevole ma con consistenti limitazioni di carattere idraulico che richiedono verifiche locali preventive alla progettazione per minimizzare l'esposizione al rischio.

Azioni edificatorie e opere ammissibili

In generale, sono ammissibili opere edificatorie di ogni tipologia, comprese quelle che prevedono una significativa estensione areale. Sono auspicabili interventi di prevenzione del rischio e regimazioni idrauliche.

Approfondimenti ed indagini minime necessarie a supporto degli interventi

Per tutte le opere e azioni edificatorie sono sempre necessarie indagini geognostiche commisurate alla tipologia e all'entità dell'intervento in ottemperanza al D.M. 17/01/2018 e la conseguente valutazione della resistenza dei terreni nei confronti dei carichi indotti e della stabilità dei fronti di scavo.

È inoltre necessaria la valutazione della compatibilità idraulica nei riguardi delle condizioni locali di rischio di allagamento secondo la metodologia riportata nell'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011.

Nello specifico andranno valutate le condizioni di pericolosità e di rischio sulle opere in progetto e sugli usi previsti, nelle condizioni di stato di fatto e a seguito della realizzazione dell'intervento, e gli effetti delle opere in progetto, sulle aree circostanti per effetto della realizzazione dell'intervento. In generale lo stesso non dovrà aumentare il livello di rischio sulle aree circostanti, ostacolando il deflusso delle acque.

Per interventi che non comportino modifiche e/o aperture delle parti esterne a quote allagabili (piani interrati e piani terra) o, più in generale che non influiscano direttamente sulle condizioni di pericolosità idraulica, lo studio di compatibilità idraulica può essere sostituito da apposita asseverazione firmata da tecnico abilitato, dove devono essere specificate le condizioni di pericolosità contenute nel PGT che coinvolgono l'immobile oggetto di intervento e che devono rimanere inalterate anche a seguito dell'intervento stesso.

Interventi da prevedere in fase progettuale:

Sono sempre da prevedere opere di regimazione delle acque superficiali e il ricorso ad accorgimenti costruttivi che impediscano danni di carattere idraulico a beni e strutture, quali quelli indicati nell'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011 (vedi introduzione al paragrafo precedente).

Va prevista la rinuncia del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno idraulico, escludendo da ogni responsabilità l'Amministrazione pubblica in ordine ad eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dalle condizioni di pericolosità presenti e da quelle di vulnerabilità dell'immobile interessato.

Classe 3f – Aree a basso rischio di esondazione e

Classe 3g – Aree a moderato rischio di esondazione

Principali caratteristiche

Aree a basso rischio di esondazione, individuate dallo studio idraulico come direttamente coinvolgibili da inondazioni con pericolosità H2.

Aree a moderato rischio di esondazione comprendenti aree individuate dallo studio idraulico come direttamente coinvolgibili da inondazioni al verificarsi della piena di riferimento (Tr 100 anni) con pericolosità H3.

Parere geologico sulla modifica di destinazione d'uso del suolo

Favorevole ma con consistenti limitazioni di carattere idraulico che richiedono verifiche locali preventive alla progettazione per minimizzare l'esposizione al rischio.

Azioni edificatorie e opere ammissibili

In generale, sono ammissibili opere edificatorie di ogni tipologia, comprese quelle che prevedono una significativa estensione areale. Sono auspicabili interventi di prevenzione del dissesto idrogeologico e regimazioni idrauliche.

Approfondimenti ed indagini minime necessarie a supporto degli interventi

Per tutte le opere e azioni edificatorie sono sempre necessarie indagini geognostiche commisurate alla tipologia e all'entità dell'intervento in ottemperanza al D.M. 17/01/2018 e la conseguente valutazione della resistenza dei terreni nei confronti dei carichi indotti e della stabilità dei fronti di scavo.

È inoltre necessaria la valutazione della compatibilità idraulica nei riguardi delle condizioni locali di rischio secondo la metodologia riportata nell'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011.

Nello specifico andrà valutata la compatibilità dell'intervento rispetto ai risultati dello studio idraulico contenuto nel presente documento: confronto con le altezze idriche e le velocità di corrente massime per i diversi tempi di ritorno e valutazione delle condizioni di pericolosità e di rischio sulle opere in progetto e sugli usi previsti, nelle condizioni di stato di fatto e a seguito della realizzazione dell'intervento, e gli effetti delle opere in progetto, sulle aree circostanti per effetto della realizzazione dell'intervento. In generale lo stesso non dovrà aumentare il livello di rischio sulle aree circostanti, ostacolando il deflusso delle acque.

Per interventi che non comportino modifiche e/o aperture delle parti esterne a quote allagabili (piani interrati e piani terra) o, più in generale che non influiscano direttamente sulle condizioni di pericolosità idraulica, lo studio di compatibilità idraulica può essere sostituito da apposita asseverazione firmata da tecnico abilitato, dove devono essere specificate le condizioni di pericolosità contenute nel PGT che coinvolgono l'immobile oggetto di intervento e che devono rimanere inalterate anche a seguito dell'intervento stesso.

Interventi da prevedere in fase progettuale:

Sono sempre da prevedere opere di regimazione delle acque superficiali e il ricorso ad accorgimenti costruttivi che impediscano danni di carattere idraulico a beni e strutture, quali quelli indicati nell'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011 (vedi introduzione al paragrafo precedente).

Va prevista la rinuncia del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno idraulico, escludendo da ogni responsabilità l'Amministrazione pubblica in ordine ad eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dalle condizioni di pericolosità presenti e da quelle di vulnerabilità dell'immobile interessato.

Classe 4a – Area soggetta a ristagno con elevata altezza massima dell'acqua

Principali caratteristiche

Aree caratterizzate da depressioni morfologiche accentuate, in cui il livello idrico, in occasione di eventi meteorici intensi e prolungati, può raggiungere altezze considerevoli (anche maggiori di 2 m) determinando allagamenti localizzati.

Parere geologico sulla modifica di destinazione d'uso del suolo

Non favorevole per le gravi limitazioni di carattere idraulico.

Azioni edificatorie e opere ammissibili

Non sono ammissibili nuove edificazioni e sono auspicabili interventi di prevenzione del dissesto idrogeologico e regimazioni idrauliche. Per gli edifici esistenti sono consentiti esclusivamente gli interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'Art. 3, comma 1, lettere a), b), c) del D.P.R. 380/2001, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono altresì ammissibili le opere infrastrutturali pubbliche e di interesse pubblico che non siano altrimenti localizzabili.

Approfondimenti ed indagini minime necessarie a supporto degli interventi

Per tutte le opere e azioni edificatorie sono sempre necessarie indagini geognostiche commisurate alla tipologia e all'entità dell'intervento in ottemperanza al D.M. 17/01/2018 e la conseguente valutazione della resistenza dei terreni nei confronti dei carichi indotti e della stabilità dei fronti di scavo.

È inoltre necessaria la valutazione della compatibilità idraulica nei riguardi delle condizioni locali di rischio di allagamento secondo la metodologia riportata nell'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011.

Nello specifico andranno valutate le condizioni di pericolosità e di rischio sulle opere in progetto e sugli usi previsti, nelle condizioni di stato di fatto e a seguito della realizzazione dell'intervento, e gli effetti delle opere in progetto, sulle aree circostanti per effetto della realizzazione dell'intervento. In generale lo stesso non dovrà aumentare il livello di rischio sulle aree circostanti, ostacolando il deflusso delle acque.

Interventi da prevedere in fase progettuale:

Sono sempre da prevedere opere di regimazione delle acque superficiali e il ricorso ad accorgimenti costruttivi che impediscano danni di carattere idraulico a beni e strutture, quali quelli indicati nell'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011 (vedi introduzione al paragrafo precedente).

Classe 4b – Aree di possibile esondazione

Principali caratteristiche

Aree appartenenti all'ambito delle piane glaciolacustri, individuate su base morfologica, interessabili da allagamenti localizzati in occasione di eventi meteorici intensi e prolungati, dovuti alla somma degli effetti di possibili tracimazioni dei corsi d'acqua costituenti il reticolo minore, con l'emergenza della falda idrica presente a debole profondità e la tendenza al ristagno delle acque meteoriche.

Parere geologico sulla modifica di destinazione d'uso del suolo

Non favorevole per le gravi limitazioni di carattere idraulico e idrogeologico e nel rispetto della vulnerabilità all'inquinamento della falda idrica sotterranea.

Azioni edificatorie e opere ammissibili

Non sono ammissibili nuove edificazioni e sono auspicabili interventi di prevenzione del dissesto idrogeologico e regimazioni idrauliche. Per gli edifici esistenti sono consentiti esclusivamente gli interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'Art. 3, comma 1, lettere a), b), c) del D.P.R. 380/2001, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono altresì ammissibili le opere infrastrutturali pubbliche e di interesse pubblico che non siano altrimenti localizzabili.

Approfondimenti ed indagini minime necessarie a supporto degli interventi

Per tutte le opere e azioni edificatorie sono sempre necessarie indagini geognostiche commisurate alla tipologia e all'entità dell'intervento in ottemperanza al D.M. 17/01/2018 e la conseguente valutazione della resistenza dei terreni nei confronti dei carichi indotti e della stabilità dei fronti di scavo.

È inoltre necessaria la valutazione della compatibilità idraulica nei riguardi delle condizioni locali di rischio di allagamento secondo la metodologia riportata nell'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011.

Nello specifico andranno valutate le condizioni di pericolosità e di rischio sulle opere in progetto e sugli usi previsti, nelle condizioni di stato di fatto e a seguito della realizzazione dell'intervento, e gli effetti delle opere in progetto, sulle aree circostanti per effetto della realizzazione dell'intervento. In generale lo stesso non dovrà aumentare il livello di rischio sulle aree circostanti, ostacolando il deflusso delle acque.

Data la ridotta soggiacenza della falda, per tutte le opere edificatorie dovrà essere valutata, tramite monitoraggio piezometrico, la possibile interazione delle acque con i fabbricati, sia in fase realizzativa che di esercizio.

Interventi da prevedere in fase progettuale:

Sono sempre da prevedere opere di regimazione delle acque superficiali e il ricorso ad accorgimenti costruttivi che impediscano danni di carattere idraulico a beni e strutture, quali quelli indicati nell'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011 (vedi introduzione al paragrafo precedente).

Inoltre, soprattutto nel caso di scavi, sia per ragioni ambientali che di sicurezza, dovranno essere messi in opera sistemi di contrasto delle acque sotterranee che si rinvergono a debole profondità che possono interferire con le strutture di fondazione e i vani interrati.

Infine per le opere infrastrutturali o per l'effettuazione di scavi e sbancamenti dovranno essere previsti interventi di recupero morfologico e ambientale.

Classe 4c – Aree ad elevato rischio di esondazione

Principali caratteristiche

Aree ad elevato rischio di esondazione comprendenti le aree individuate dallo studio idraulico come direttamente coinvolgibili da inondazioni al verificarsi della piena di riferimento (Tr 100 anni) con pericolosità H4.

Parere geologico sulla modifica di destinazione d'uso del suolo

Non favorevole per le gravi limitazioni di carattere idraulico

Azioni edificatorie e opere ammissibili

Non sono ammissibili nuove edificazioni e sono auspicabili interventi di prevenzione del dissesto idrogeologico e regimazioni idrauliche. Per gli edifici esistenti sono consentiti esclusivamente gli interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'Art. 3, comma 1, lettere a), b), c) del D.P.R. 380/2001, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono altresì ammissibili le opere infrastrutturali pubbliche e di interesse pubblico che non siano altrimenti localizzabili.

Approfondimenti ed indagini minime necessarie a supporto degli interventi

Per tutte le opere e azioni edificatorie sono sempre necessarie indagini geognostiche commisurate alla tipologia e all'entità dell'intervento in ottemperanza al D.M. 17/01/2018 e la conseguente valutazione della resistenza dei terreni nei confronti dei carichi indotti e della stabilità dei fronti di scavo.

È inoltre necessaria la valutazione della compatibilità idraulica nei riguardi delle condizioni locali di rischio secondo la metodologia riportata nell'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011. Nello specifico andrà valutata la compatibilità dell'intervento rispetto ai risultati dello studio idraulico contenuto nel presente documento: confronto con le altezze idriche e le velocità di corrente massime per i diversi tempi di ritorno e valutazione delle condizioni di pericolosità e di rischio sulle opere in progetto e sugli usi previsti, nelle condizioni di stato di fatto e a seguito della realizzazione dell'intervento, e gli effetti delle opere in progetto, sulle aree circostanti per effetto della realizzazione dell'intervento.

Interventi da prevedere in fase progettuale:

Sono sempre da prevedere opere di regimazione delle acque superficiali e il ricorso ad accorgimenti costruttivi che impediscano danni di carattere idraulico a beni e strutture, quali quelli indicati nell'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011 (vedi introduzione al paragrafo precedente).

Classe 4d – Aree adiacenti ai corsi d'acqua

Principali caratteristiche

Aree adiacenti ai corsi d'acqua del reticolo minore, estese a 10 m dagli argini, da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione

Parere geologico sulla modifica di destinazione d'uso del suolo

Non favorevole per le gravi limitazioni di carattere idraulico e idrogeologico e condizionato al rispetto delle esigenze di conservazione e recupero morfologico, paesistico ambientale e della funzione e nel rispetto della vulnerabilità all'inquinamento della falda idrica sotterranea.

Azioni edificatorie e opere ammissibili

Si ritengono ammissibili solo opere infrastrutturali e opere di urbanizzazione pubbliche e di interesse pubblico che non siano altrimenti localizzabili, se compatibili con l'esigenza di conservazione e recupero dei corsi d'acqua ed a condizione che si tratti di azioni opportunamente progettate sotto il profilo idraulico ed ambientale.

Nella classe IV di fattibilità il verde, sia coltivato che allo stato naturale, costituisce una difesa attiva e passiva sia dell'ambiente circostante che delle risorse idrogeologiche. Entro tali zone sono vietate trasformazioni e/o modificazioni dello stato di fatto che inducano, direttamente e/o indirettamente, rischi o che peggiorino lo stato di fatto.

Sono al contrario ammessi tutti gli interventi di bonifica, salvaguardia, potenziamento e trasformazione che abbiano come obiettivi:

- La salvaguardia dell'ambiente dal punto di vista dell'inquinamento idrico ed acustico
- La tutela degli aspetti idrogeologici

In riferimento alle destinazioni d'uso nella classe 4 sono ammesse unicamente:

- L'attività agro-silvo-pastorale
- La creazione di aree verdi pubbliche e/o di uso pubblico
- La formazione di giardini e parchi privati
- Opere pubbliche e/o di interesse collettivo.

Per gli edifici esistenti sono consentiti esclusivamente gli interventi previsti dall'Art. 11 della L.R. 4/2016, in ogni caso limitati alla manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo degli edifici, così come definiti dall'Art. 3, comma 1, lettere a), b), c) del D.P.R. 380/2001.

Approfondimenti ed indagini minime necessarie a supporto degli interventi

Per tutte le opere e azioni edificatorie sono sempre necessarie indagini geognostiche commisurate alla tipologia e all'entità dell'intervento in ottemperanza al D.M. 17/01/2018 e la conseguente valutazione della resistenza dei terreni nei confronti dei carichi indotti e della stabilità dei fronti di scavo; è inoltre necessaria la valutazione della compatibilità

idraulica nei riguardi delle condizioni locali di rischio secondo la metodologia riportata nell'Allegato 4 della D.G.R. 2616/2011.

Interventi da prevedere in fase progettuale:

Sono sempre da prevedere opere di regimazione delle acque superficiali e l'eventuale drenaggio di acque di primo sottosuolo.

È da prevedere il ricorso ad accorgimenti costruttivi che impediscano danni di carattere idraulico a beni e strutture, quali quelli indicati nell'Allegato 4 della D.G.R. IX/2616/2011 (vedi introduzione al paragrafo precedente).

Inoltre dovranno essere previsti interventi di recupero morfologico e ambientale.

5.3 Norme antisismiche

5.3.1 NORME DI CARATTERE GENERALE

Su tutto il territorio comunale gli interventi di nuova costruzione, di ristrutturazione edilizia, di restauro e risanamento conservativo e di manutenzione ordinaria/straordinaria, così come definiti all'Art. 3 comma 1 del D.P.R. 380/2001, dovranno essere progettati adottando i criteri antisismici di cui al D.M. 17/01/2018 "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»".

Tale decreto indica che per qualsiasi opera/intervento interagente con i terreni e le rocce deve essere prevista la caratterizzazione geologica e la modellazione geotecnica dei terreni ottenuta per mezzo di studi, rilievi, indagini e prove commisurate all'importanza ed estensione dell'opera in progetto e alle conseguenze che gli interventi possono produrre sull'ambiente circostante.

Le relazioni geologiche e geotecniche previste dal D.M. 17/01/2018 hanno lo scopo di valutare la fattibilità delle opere, garantire la stabilità e la sicurezza dei manufatti limitrofi e l'idoneità delle scelte progettuali ed esecutive. Pertanto esse dovranno comprendere:

- indagini geognostiche per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, spinte sino a profondità significative in relazione alla tipologia di fondazione da adottare e alle dimensioni delle opere da realizzare;
- definizione della categoria del suolo di fondazione sulla base valore di V_{S30} calcolato sulla base del profilo di V_S ottenuto a mezzo di indagini geofisiche in foro (down-hole o cross-hole), indagini geofisiche di superficie (SASW – *Spectral Analysis of Surface Waves* -, MASW - *Multichannel Analysis of Surface Waves* - o REMI – *Refraction Microtremor for Shallow Shear Velocity* o attraverso correlazioni empiriche di comprovata validità con prove di resistenza alla penetrazione dinamica o statica e, responsabilmente, attraverso la correlazione e l'estrapolazione di dati litostratigrafici di sottosuolo e definizione dello spettro di risposta elastico di progetto.

La scelta della metodologia di indagine dovrà essere commisurata all'importanza dell'opera e in ogni caso dovrà essere adeguatamente motivata.

A tale proposito, in presenza di azioni sismiche e con riferimento alle conseguenze di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso, il D.M. 17/01/2018 suddivide le costruzioni in quattro classi d'uso così definite:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

5.3.2 INDAGINI PER LA CARATTERIZZAZIONE SISMICA LOCALE

A titolo orientativo, fatte salve le condizioni per cui il D.M. 17/01/2018 ammette l'applicazione di metodi di progetto – verifica semplificati, la tipologia di indagine minima da adottare per la caratterizzazione sismica locale è definibile in base alla suddivisione in classi d'uso del D.M. 17/01/2018, elencata nel precedente paragrafo, ed è riassunta nella seguente tabella:

Tipologia opere secondo il D.M. 17/01/2018	Tipologia di indagine
Classe I (a titolo puramente esemplificativo non esaustivo: edifici agricoli ed edifici minori di servizio quali box)	Correlazioni empiriche di comprovata validità con prove di resistenza alla penetrazione dinamica o statica integrate in profondità con estrapolazione di dati litostratigrafici di sottosuolo.

(continua alla pagina successiva)

Classe II (a titolo puramente esemplificativo non esaustivo: ambienti ad uso residenziale e relativi servizi, uffici, negozi, alberghi)	Indagini geofisiche di superficie: SASW (Spectral Analysis of Surface Waves), MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) o REMI (Refraction Microtremor for Shallow Shear Velocity)
Classe III (a titolo puramente esemplificativo non esaustivo: teatri, musei, tribune, sale conferenza e industrie con attività pericolose per l'ambiente)	
Classe IV (a titolo puramente esemplificativo non esaustivo: tutti gli edifici con funzioni pubbliche o strategiche importanti in riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità, quali scuole, ospedali e caserme, e industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente)	Indagini geofisiche in foro (down-hole o cross-hole), eventualmente integrate con indagini di superficie (come sopra).

5.3.3 NORME RELATIVE AGLI AMBITI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA LOCALE

L'analisi della sismicità effettuata sul territorio di Albiolo ha permesso di individuare diversi scenari di Pericolosità Sismica Locale (elaborato cartografico **Tav. 6**):

- **Z2** – Zone con possibili effetti di cedimento
- **Z3** – Zone con possibili effetti di amplificazione topografica
- **Z4** – Zone con possibili effetti di amplificazione litologica
- **Z5** – Zone con possibili comportamenti differenziali

Fermo restando l'applicazione del D.M. 17/01/2018, all'interno dei suddetti ambiti di amplificazione sismica, la documentazione di progetto delle opere rientranti nelle seguenti classi d'uso:

- **Classe II** in parte (complessi residenziali ed industriali strutturalmente consistenti e opere infrastrutturali di maggiore importanza),
- **Classe III**,
- **Classe IV**,

anche se non comprese nel D.D.U.O. 22/05/2019 n. 7237, dovrà comprendere la definizione degli effetti di amplificazione sismica attesi per i singoli scenari.

In particolare, la documentazione di progetto dovrà comprendere:

- la caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi (livello 2 dell'Allegato 5 della D.G.R. IX/2616/11) nell'ambito degli scenari di Pericolosità Sismica Locale Z3 e Z4;
- la caratterizzazione quantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi (livello 3 dell'Allegato 5 della D.G.R. IX/2616/11) nell'ambito degli scenari di Pericolosità Sismica Locale Z2.

Inoltre, in corrispondenza degli **ambiti suscettibili di amplificazione sismica locale Z3**, dovranno essere eseguite analisi di stabilità del complesso opere/pendio nelle condizioni finali di progetto comprensive delle azioni sismiche di progetto.

In corrispondenza degli **ambiti con possibili comportamenti differenziali Z5**, invece, dovrà essere evitata la costruzione a cavallo dei due litotipi. In fase progettuale tale limitazione potrà essere rimossa qualora si operi in modo tale da avere un terreno di fondazione omogeneo.

5.3.4 NORME SPECIFICHE PER GLI EDIFICI ED OPERE INFRASTRUTTURALI DI CUI ALLA D.D.U.O. 22/05/2019 N. 7237 (OPERE ED EDIFICI STRATEGICI E RILEVANTI)

Il D.D.U.O. 22/05/2019 n. 7237, che aggiorna il precedente D.D.U.O. n. 19904/2003, definisce le opere e gli edifici strategici e rilevanti quali opere il cui uso prevede affollamenti significativi, edifici industriali con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti e con funzioni sociali essenziali.

Qualora tali interventi ricadessero in zona di amplificazione sismica Z3 e/o Z4, in fase di pianificazione urbanistica la documentazione dovrà contemplare l'analisi sismica come da livello II dell'Allegato 5 della D.G.R. IX/2616/11.

Se il fattore di amplificazione calcolato con l'analisi di II livello risultasse superiore al valore di soglia comunale di normativa, la fase progettuale di tali opere dovrà comprendere la definizione quantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi come da livello III dell'Allegato 5 della D.G.R. IX/2616/11.

In ogni caso, la medesima procedura si deve applicare anche a tutte le altre "opere strategiche e rilevanti" previste sul territorio di Albiolo, anche se non comprese in un ambito di amplificazione sismica locale.

Pertanto, su tutto il territorio comunale, la fase progettuale delle suddette opere dovrà comprendere la definizione quantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi come da livello III dell'Allegato 5 della D.G.R. IX/2616/11 e dovrà perciò comprendere i seguenti elementi:

- indagini geognostiche per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, in termini di caratteristiche granulometriche e di plasticità e di parametri di resistenza e deformabilità, spinte sino a profondità significative in relazione alla tipologia di fondazione da adottare e alle dimensioni dell'opera da realizzare;

- determinazione della velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità al di sotto del prescelto piano di posa delle fondazioni ottenibile a mezzo di indagini geofisiche in foro (down-hole o cross-hole);
- definizione del modulo di taglio G e del fattore di smorzamento D dei terreni di ciascuna unità geotecnica individuata e delle relative curve di decadimento al progredire della deformazione di taglio φ ;
- definizione del modello geologico-geotecnico di sottosuolo a mezzo di un congruo numero di sezioni geologico-geotecniche atte a definire compiutamente l'assetto morfologico superficiale, l'andamento dei limiti tra i diversi corpi geologici sepolti, i loro parametri geotecnici, l'assetto idrogeologico e l'andamento della superficie piezometrica;
- individuazione di almeno tre diversi input sismici relativi al sito, sotto forma di accelerogrammi attesi al bedrock;
- valutazione della risposta sismica locale consistente nel calcolo degli accelerogrammi attesi al suolo mediante codici di calcolo bidimensionali o tridimensionali in grado di tenere adeguatamente conto della non linearità del comportamento dinamico del terreno e degli effetti di amplificazione topografica di sito; codici di calcolo monodimensionali possono essere impiegati solo nel caso in cui siano prevedibili unicamente amplificazioni litologiche e si possano escludere amplificazioni di tipo topografico;
- definizione dello spettro di risposta elastico al sito ossia della legge di variazione della accelerazione massima al suolo al variare del periodo naturale;
- esecuzione di analisi di stabilità del complesso opere/pendio nelle condizioni finali di progetto comprensive delle azioni sismiche di progetto determinate ai sensi del D.M. 17/01/2018, in corrispondenza degli **ambiti suscettibili di amplificazione sismica locale Z3**.
- valutazione dei fenomeni di addensamento e di liquefazione in condizioni sismiche e dei cedimenti indotti all'interno degli **ambiti suscettibili di amplificazione sismica locale Z2**.

A tale scopo si dovrà operare un confronto tra lo sforzo di taglio ciclico normalizzato generato dalla sollecitazione sismica τ_{ar}/σ'_{vo} e i valori critici tali da innescare fenomeni di liquefazione definiti in funzione della resistenza penetrometrica standard q_c , in alternativa, della resistenza penetrometrica statica, normalizzate rispetto alla tensione geostatica. Il terreno sarà considerato suscettibile di liquefazione quando il rapporto tra il valore critico di soglia e lo sforzo di taglio generato dalla sollecitazione sismica attesa risulta inferiore a 1.25; in tal caso, se gli effetti conseguenti dovessero risultare tali da influire sulla capacità portante o sulla stabilità delle fondazioni, occorrerà procedere ad interventi di consolidamento del terreno di fondazione o ricorrere a fondazioni profonde.

5.4 Norme di polizia idraulica

Le attività di "polizia idraulica" riguardano il controllo degli interventi di gestione e trasformazione del demanio idrico e del suolo in fregio ai corpi idrici, allo scopo di:

- salvaguardare le aree di espansione e di divagazione dei corsi d'acqua, al fine della moderazione delle piene;
- conservare le opere di bonifica e di irrigazione, al fine del mantenimento degli equilibri idrogeologici e ambientali;
- mantenere l'accessibilità al corso d'acqua stesso.

Sul territorio comunale di Albiolo è stato riconosciuto il reticolo minore, di competenza comunale, nello "Studio per la definizione del reticolo idrico principale e minore", redatto nel 2011 (prot. Regione Lombardia n. AE04.2011.0003078).

Nel "Regolamento di Polizia Idraulica", al quale si rimanda, è contenuta la normativa di polizia idraulica da applicare.

5.5 Norme generali per l'accertamento della salubrità dei terreni nell'ambito della riconversione di attività industriali dismesse

Sulla base dei contenuti della Delibera Regionale D.G.R. n. VI/17252 del 01 Agosto 1996 "standard di qualità dei suoli" vanno sottoposte a verifica per la tutela ambientale del territorio:

- le discariche incontrollate di rifiuti speciali e/o tossico-nocivi e/o rifiuti solidi urbani e assimilabili;
- le attività industriali dismesse;
- le aree su cui si abbia fondata ragione di ritenere che vi sia un'alterazione della qualità del suolo in seguito a sversamenti o spandimenti incidentali o volontari, ricadute da emissioni in atmosfera o a seguito dell'attività mineraria condotta sull'area.

Per tali aree, l'accertamento delle condizioni di salubrità del suolo deve seguire i criteri tecnici dettati dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. (e relativi allegati tecnici) e pertanto si dovranno prevedere opportune indagini ambientali "preliminari" e/o di "caratterizzazione" e successivamente, nel caso si ravvisassero superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione, i necessari interventi di "bonifica" o "messa in sicurezza" opportunamente progettati e supportati con "analisi di rischio".

Sempre secondo il citato decreto, ognuno dei suddetti passaggi tecnico amministrativi necessita di approvazione da parte del Comune che dovrà acquisire parere della Conferenza di Servizi (Regione, Provincia, ARPA).

In particolare, per le attività industriali dismesse, l'accertamento della salubrità del suolo deve essere condotta in previsione di un riutilizzo futuro dell'area, sia esso ancora di tipo

produttivo/commerciale che di tipo residenziale, facendo riferimento alle rispettive concentrazioni soglia di contaminazione imposte dal decreto.

Per le aree iscritte all'Anagrafe dei siti da bonificare, oltre ai condizionamenti della classe di fattibilità geologica nelle quale ricade, andranno applicate le prescrizioni tecniche ed urbanistiche previste negli specifici progetti di bonifica.

5.6 Norme per la riduzione dell'esposizione al gas radon

Si riportano di seguito le raccomandazioni che ARPA propone per le nuove edificazioni allo scopo di minimizzare l'esposizione della popolazione al radon indoor.

Si tratta di alcuni accorgimenti costruttivi da applicare singolarmente o in combinazione tra loro, che possono variare in funzione delle caratteristiche morfologiche e litologiche del sito, nonché dalla tipologia di edificio e dalle specifiche esigenze degli occupanti.

In sintesi si elencano gli accorgimenti ritenuti più efficaci:

- ventilazione naturale tramite formazione di vespaio aerato;
- ventilazione meccanica controllata;
- posa di membrane impermeabili al radon
- drenaggio delle fondazioni per l'allontanamento dell'eventuale gas presente nel terreno;
- sigillatura delle fonometrie per il passaggio di impianti, scarichi e canalizzazioni;
- chiusura di condotte d'aspirazione non utilizzate;
- realizzazione di pozzetti interni o esterni all'edificio per pressurizzazione oppure, al contrario, depressurizzazione del vespaio o del suolo sottostante l'edificio.

La presenza di collegamento (scale), in una stessa unità immobiliare, fra seminterrato e piani superiori, può convogliare il radon, di norma presente in maggiori concentrazioni nel seminterrato, verso i piani superiori.

Infine, nei locali di abitazione e particolarmente nelle zone notte, dovrebbe essere evitato l'uso di materiali costruttivi e di finitura contenenti significative concentrazioni di radionuclidi naturali, quali i tufi, i graniti, le sieniti, i basalti, le pozzolane, i cementi contenenti polveri e scorie di altoforno, le calci eminentemente idrauliche.

Si rimanda alla competenza urbanistica la valutazione circa l'eventuale inserimento all'interno del Piano delle Regole o del Regolamento Edilizio delle *Linee guida per la prevenzione delle esposizioni al gas radon in ambienti indoor* approvate dalla Regione Lombardia con decreto n. 12678 del 21/12/2011.

5.7 Recupero dei vani e locali seminterrati esistenti ai sensi della L.R. n. 7/2017

La Legge Regionale 10 marzo 2017, n. 7 – *Recupero dei vani e locali seminterrati esistenti*, promuove il recupero dei vani e locali seminterrati ad uso residenziale, terziario o commerciale, con gli obiettivi di incentivare la rigenerazione urbana, contenere il consumo di suolo e favorire l'installazione di impianti tecnologici di contenimento dei consumi energetici e delle emissioni in atmosfera.

I comuni, con deliberazione del Consiglio comunale, motivata in relazione a specifiche esigenze di tutela paesaggistica o igienico-sanitaria, di difesa del suolo e di rischio idrogeologico, sulla base dell'Art. 4 comma 1 della legge L.R. 7/2017, possono disporre l'esclusione di parti del territorio dall'applicazione delle disposizioni della legge stessa.

Va rilevato che l'applicazione è comunque esclusa per le parti di territorio per le quali sussistono limitazioni derivanti da situazioni di contaminazione ovvero da operazioni di bonifiche in corso o già effettuate. L'esclusione è determinata dall'eventuale rischio nell'utilizzo di spazi seminterrati.

Il Comune di Albiolo ha individuato con specifica D.C.C. n. 39 del 27/11/2017 le aree da escludere dall'applicazione della L.R. 7/2017.

In caso di nuovi eventi alluvionali, rinvenimento di ulteriori situazioni di contaminazione, nonché a seguito di specifiche analisi di rischio geologico e idrogeologico locale, il Comune è tenuto all'aggiornamento degli ambiti di esclusione.

Di seguito si forniscono indicazioni in merito.

5.7.1 INDICAZIONI PER L'AGGIORNAMENTO DELLA DELIBERA DI ESCLUSIONE PER GLI ASPETTI DI RISCHIO IDROGEOLOGICO E DIFESA DEL SUOLO

Per quanto riguarda gli aspetti di rischio idrogeologico e più in generale di difesa del suolo indicati nell'art. 4 comma 1 della L.R. 7/2017, la valutazione degli ambiti da escludere dall'applicazione della legge deriva dai dati contenuti nel presente aggiornamento della componente geologica.

Nel seguito vengono approfonditi i singoli aspetti.

AREE CONNESSE AL RETICOLO IDROGRAFICO CARATTERIZZATE DA PERICOLOSITÀ/VULNERABILITÀ DI TIPO IDROGEOLOGICO – IDRAULICO

Per quanto riguarda le aree connesse al reticolo idrografico caratterizzate da pericolosità/vulnerabilità di tipo idrogeologico – idraulico, sono state individuate le seguenti classi di fattibilità geologica:

3c Aree interessate da allagamento urbano

3e Area soggetta a ristagno con ridotta altezza massima dell'acqua

- 3f Aree a basso rischio di esondazione
- 3g Aree a moderato rischio di esondazione
- 4a Area soggetta a ristagno con elevata altezza massima dell'acqua
- 4b Aree di possibile esondazione
- 4c Aree ad elevato rischio di esondazione
- 4d Aree adiacenti ai corsi d'acqua

Tali classi sono da ritenersi escluse dall'applicazione della L.R. 7/2017.

AREE INTERFERENTI CON LA SUPERFICIE PIEZOMETRICA/RISALITA DELLA FALDA

Per quanto riguarda le aree connesse alle variazioni piezometriche interferenti con l'abitato, che possono determinare situazioni di rischio nell'utilizzo di spazi seminterrati, sono state individuate le seguenti classi di fattibilità geologica:

- 3d Aree con caratteristiche geotecniche scadenti

Tali classi sono da ritenersi escluse dall'applicazione della L.R. 7/2017.

AMBITI INTERESSATI DA SITUAZIONI DI CONTAMINAZIONE

Nella redazione del presente studio non sono stati rilevati ambiti dove sono in corso interventi di bonifica da contaminazioni ambientali ai sensi del D.Lgs 152/2006 s.m.i.

Tuttavia tale dato è passibile di aggiornamento, qualora si riscontrino sul territorio ulteriori situazioni di contaminazione. In questo caso, gli ambiti individuati andranno pertanto esclusi dall'applicazione della L.R. 7/2017.

5.7.2 INDICAZIONI PER LE INDAGINI PUNTUALI

Sulla base di quanto previsto dalla normativa tecnica sulle costruzioni e di quanto suggerito/raccomandato, in genere, dagli Enti gestori del servizio idrico integrato, chiamati ad esprimersi sul tema in oggetto per quanto di specifica competenza, si formulano alcune indicazioni atte ad orientare gli specifici approfondimenti che dovranno supportare la programmazione/progettazione degli interventi di recupero dei vani e locali seminterrati esistenti, garantendo i necessari presupposti di sicurezza e progettazione consapevole.

Il proponente l'intervento dovrà impostare la progettazione responsabilmente sulla base di quanto previsto alle Norme Tecniche Costruzioni D.M. 17/01/2018 pubblicate in Gazzetta Ufficiale n. 42 del 20 febbraio 2018:

- Paragrafo n. 6.2.1 – Caratterizzazione e modellazione geologica del sito;
- Paragrafo n. 6.2.2 – Indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica;
- Capitolo n. 8 – Costruzioni esistenti.

L'approfondimento di indagine dovrà essere commisurato all'entità delle opere, sia per quanto attiene gli aspetti strutturali dell'edificio, che per quanto attiene gli eventuali fenomeni di interferenza con la falda (es. formazione di falde sospese ed effimere riscontrabili solo a livello di dettaglio), che, non ultimo, per quanto attiene le problematiche legate al deflusso delle acque meteoriche ricadenti sulle superfici contermini (es. vulnerabilità intrinseca dell'edificio nei riguardi di episodici allagamenti urbani anche con riferimento ad eventi pregressi).

In tal senso deve essere eseguito, preliminarmente al progetto per il recupero dei seminterrati, un rilievo plano-altimetrico che individui puntualmente:

- le quote delle strade potenzialmente interessate dai fenomeni di allagamento;
- le quote delle aree di pertinenza dell'edificio oggetto di intervento;
- le quote di imposta delle aperture del piano seminterrato;
- le quote delle rampe di collegamento al piano seminterrato.

Il suddetto rilievo deve essere attentamente verificato dal progettista dell'intervento rispetto alle quote di potenziale allagamento verificate per lo specifico ambito, al fine di individuare i rischi conseguenti.

In esito alle suddette valutazioni il progetto deve contenere tutte le soluzioni volte ad escludere ogni potenziale danno per gli spazi oggetto di recupero.

Si rileva inoltre la necessità che sia verificato, negli interventi di recupero, che lo smaltimento dei reflui (acque bianche e nere) dal sistema fognario interno verso la rete di fognatura avvenga sempre per sollevamento, in mancanza di un franco adeguato tra la quota dell'allacciamento privato e quella del condotto fognario stradale, al fine di evitare rigurgiti.

In generale si suggerisce la richiesta di rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno riconducibile a fenomeni di innalzamento di carattere eccezionale della falda freatica e/o allagamenti connessi ad eventi meteorici di particolare intensità, espresso mediante dichiarazione sostitutiva di atto notorio, da effettuarsi preventivamente alla concessione dell'intervento.

Per quanto riguarda, infine, la problematica "gas radon", di per sé non è ostativa all'applicazione della L.R. 7/2017, se viene garantita l'idoneità igienico-sanitaria dei locali, realizzando misure tecniche correttive per la mitigazione o il contenimento

dell'accumulo del gas all'interno dei locali., predisponendo, dove possibile, misure tecniche per la rimozione del gas.

Il recupero dei seminterrati dovrà avvenire quindi secondo quanto indicato nell'Art. 3 comma 3 della L.R. 7/2017, così come modificato dalla L.R. 3 del 03/03/2022 "Modifiche al Titolo VI della l.r. 30 dicembre 2009, n. 33 (Testo unico delle leggi regionali in materia di sanità) e alla l.r. 10 marzo 2017, n. 7 (Recupero dei vani e locali seminterrati esistenti), in attuazione del d.lgs. 31 luglio 2020, n. 101 (Attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom e riordino della normativa di settore in attuazione dell'articolo 20, comma 1, lettera a), della legge 4 ottobre 2019, n. 117)".

La concentrazione del gas radon nei locali e vani seminterrati recuperati deve essere inferiore ai livelli massimi ammissibili previsti dalla normativa vigente (D.Lgs 101/2020 – "Attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom e riordino della normativa di settore in attuazione dell'articolo 20, comma 1, lettera a), della legge 4 ottobre 2019, n. 117").

La verifica del rispetto dei limiti suddetti deve essere effettuata da "servizi di dosimetria/organismi di misura riconosciuti" o, nelle more del riconoscimento, da "organismi idoneamente attrezzati" che devono soddisfare i requisiti minimi indicati nell'allegato II della normativa vigente (D.Lgs 101/2020).

5.8 Recupero dei piani terra esistenti ai sensi della L.R. 18/2019

La Legge Regionale 26 novembre 2019, n. 18 – *Misure di semplificazione e incentivazione per la rigenerazione urbana e territoriale, nonché per il recupero del patrimonio edilizio esistente. Modifiche e integrazioni alla legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio) e ad altre leggi regionali*, promuove il recupero dei piani terra esistenti ad uso residenziale, terziario o commerciale, analogamente alla L.R. 10 marzo 2017, n. 7 (Recupero dei vani e locali seminterrati esistenti – vedi **Par. 5.7**).

Nello specifico, l'Art. 8 comma 1 indica che ai fini del recupero dei piani terra esistenti, si applica la disciplina di cui alla L.R. 7/2017.

Pertanto, per quanto riguarda le limitazioni legate agli aspetti di rischio idrogeologico e più in generale di difesa del suolo (Art. 4 comma 1 della L.R. 7/2017), la valutazione degli ambiti da escludere dall'applicazione della legge riprende in parte quanto disposto nel **Paragrafo 5.7.1**.

In particolare, sono da ritenersi escluse dall'applicazione della L.R. 18/2019 le seguenti classi di fattibilità geologica, caratterizzate da pericolosità/vulnerabilità di tipo idrogeologico – idraulico:

- 4a Area soggetta a ristagno con elevata altezza massima dell'acqua
- 4b Aree di possibile esondazione
- 4c Aree ad elevato rischio di esondazione
- 4d Aree adiacenti ai corsi d'acqua

Per quanto riguarda, invece, le seguenti classi di fattibilità geologica:

- 3c Aree interessate da allagamento urbano
- 3e Area soggetta a ristagno con ridotta altezza massima dell'acqua
- 3f Aree a basso rischio di esondazione
- 3g Aree a moderato rischio di esondazione

caratterizzate anch'esse da un certo grado di pericolosità/vulnerabilità di tipo idrogeologico – idraulico, non sono da ritenersi escluse a priori dall'applicazione della legge, tuttavia riflettono una condizione meritevole di analisi e approfondimenti puntuali specifici da effettuarsi ai fini dell'eventuale recupero dei piani terra esistenti.

Pertanto in corrispondenza di tali ambiti potrà essere concesso il recupero dei piani terra esistenti solo a seguito di una specifica valutazione di compatibilità dell'intervento nei riguardi delle condizioni locali di rischio di allagamento.

Infine, come già indicato nelle norme relative alle classi di fattibilità, va prevista la rinuncia del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno idraulico, escludendo da ogni responsabilità l'Amministrazione pubblica in ordine ad eventuali futuri danni a cose e a persone comunque derivanti dalle condizioni di pericolosità presenti e da quelle di vulnerabilità dell'immobile interessato.