

**COMPONENTE  
GEOLOGICA,  
IDROGEOLOGICA E  
SISMICA DEL  
"PIANO DI GOVERNO  
DEL TERRITORIO"  
DEL COMUNE DI  
MADIGNANO  
- SINTESI NORMATIVA -**

**PROVINCIA DI CREMONA**

Nel presente documento è riportata una sintesi dei principali elementi normativi legati alla fattibilità geologica per gli interventi edilizi attuabili sul territorio del Comune di Madignano. Per ulteriori particolari si rimanda alla Relazione completa allegata al PGT comunale.

## **AREE ESONDABILI**

Una perimetrazione del rischio di esondabilità è stata operata, facendo seguito a quanto disposto dalla legge sulla difesa del suolo (legge n° 183 del 18 maggio 1989 "*Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*") da parte dell'Autorità di Bacino del fiume Po anche per quanto riguarda il fiume Serio e più nello specifico per il territorio in esame. Pertanto, nel presente studio, si è utilizzata tale zonazione "di primo approccio", verificandola sul terreno sulla base di criteri geomorfologici (presenza di arginature o dislivelli topografici derivanti da terrazzi morfologici, comparazione delle quote topografiche). Il risultato è riportato nella tavola n° 3.

Tale perimetrazione individua tre "fasce fluviali" (A, B e C), a suscettibilità progressivamente decrescente, entro le quali si è ritenuto di dover regolamentare sia le destinazioni d'uso del territorio che il tipo di interventi ammissibili. Essa è stata realizzata tramite la simulazione di "idrogrammi sintetici di piena" su cui non ci si sofferma in questa sede, ma che sono ampiamente illustrati nella letteratura specializzata.

Quello che è significativo in questa sede sono i "valori di soglia" utilizzati per tale delimitazione e precisamente:

- Fascia fluviale A: area potenzialmente occupata in caso di piena ordinaria. Tempo di ritorno pari a 10 anni.
- Fascia fluviale B: area potenzialmente occupata nel caso di piena eccezionale. Tempo di ritorno pari a 200 anni.
- Fascia fluviale C: area potenzialmente occupata nel caso di piena catastrofica (assunta con un tempo di ritorno pari o superiore a 500 anni)

Tali fasce, come detto in precedenza, comportano una serie di limitazioni d'uso, qui di seguito descritte.

### ***Fascia di deflusso della piena (Fascia A)***

- 1) Nella Fascia A viene perseguito l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra.
- 2) Nella Fascia A sono vietate:
  - a) le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio, fatte salve le prescrizioni dei successivi articoli;
  - b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n° 22, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, lettera l;
  - c) la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, lettera m;
  - d) le coltivazioni erbacee non permanenti ed arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturazione con specie autoctone, per una ampiezza di almeno 10 m dal ciglio della sponda, al fine di assicurare il mantenimento od il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e di riduzione della velocità della corrente. Le Regioni hanno provveduto a disciplinare tale divieto nell'ambito degli interventi di trasformazione e gestione del suolo e del

soprasuolo, ferme restando le disposizioni di cui al Capo VII del R.D. 25 luglio 1904, n° 523;

- e) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto;
- f) il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali di qualsiasi genere.

3) Sono per contro consentiti:

- a) i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate;
- b) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati ed alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- c) le occupazioni temporanee che non riducano la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;
- d) i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 m<sup>3</sup> annui;
- e) la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;
- f) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione, da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;
- g) il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia;
- h) il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;

- i) il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art. 6, comma 1, lettera m, del D.Lgs 5 febbraio 1997, n° 22;
  - l) l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n° 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D. Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità valicato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto Decreto Legislativo;
  - m) l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.
- 4) Per esigenze di carattere idraulico connesse a situazioni di rischio, l'Autorità idraulica preposta può in ogni momento effettuare od autorizzare tagli di controllo della vegetazione spontanea eventualmente presente nella Fascia A.
- 5) Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento od il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

### ***Fascia di esondazione (Fascia B)***

- 1) Nella Fascia B viene perseguito l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione ed al miglioramento delle caratteristiche naturali ed ambientali.

2) Nella Fascia B sono vietati:

- a) gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile od una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di invaso in area idraulicamente equivalente;
- b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n° 22, fatto salvo quanto previsto al precedente punto, comma 3, lettera l relativamente alla fascia fluviale A;
- c) in presenza di argini, interventi e strutture che tendano ad orientare la corrente verso il rilevato e scavi od abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.

3) Sono per contro consentiti, oltre agli interventi di cui al precedente punto, comma 3:

- a) gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione ed ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia;
- b) gli impianti di trattamento d'acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e la messa in sicurezza di quelli esistenti. I relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti dall'art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis delle Norme Tecniche di attuazione del P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico);
- c) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente;
- d) l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o stoccaggio degli effluenti zootecnici, ferme restando le disposizioni del D.Lgs. 152/2006 e successive modifiche e integrazioni;
- e) il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento

dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale. I relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis delle NTA del P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico).

- 4) Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento od il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

### ***Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)***

- 1) Nella Fascia C il Piano persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte delle Regioni e delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano.
- 2) I Programmi di previsione e prevenzione e i Piani di emergenza per la difesa delle popolazioni e del loro territorio, investono anche i territori individuati come Fascia A e Fascia B.
- 3) In relazione all'art. 13 della L. 24 febbraio 1992, n°225, è affidato alle Province (sulla base delle competenze ad esse attribuite dagli artt. 14 e 15 della L. 8 giugno 1990, n°142) di assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla rilevazione, alla raccolta ed alla elaborazione dei dati interessanti la protezione civile, nonché alla realizzazione dei Programmi di previsione e prevenzione sopra menzionati. Gli Organi tecnici dell'Autorità di bacino e delle Regioni si pongono come struttura di servizio nell'ambito delle proprie competenze, a favore delle Province interessate per le finalità ora menzionate. Le Regioni e le Province, nell'ambito delle rispettive competenze, curano ogni opportuno raccordo con i Comuni interessati per territorio per la stesura dei piani comunali di protezione civile, con riferimento all'art. 15 della L. 24 febbraio 1992, n°225.
- 4) Compete agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in Fascia C.

5) Nei territori della Fascia C, delimitati con segno grafico indicato come "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C" nelle tavole grafiche, per i quali non siano in vigore misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 17, comma 6, della L. 183/1989, i Comuni competenti, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, entro il termine fissato del suddetto art. 17, comma 6, ed anche sulla base degli indirizzi emanati dalle Regioni ai sensi del medesimo art. 17, comma 6, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio e, al fine di minimizzare le stesse ad applicare anche parzialmente, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, gli articoli delle presenti Norme relative alla Fascia B, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 1, comma 1, lettera b, del D.L. n°279/2000 convertito, con modificazioni, in L. 365/2000.

## **VULNERABILITÀ SISMICA DEL TERRITORIO COMUNALE**

Secondo quanto previsto dalla normativa regionale si è provveduto, sulla base dei dati sopra riportati, ad una valutazione del grado di "vulnerabilità sismica" del territorio, intendendo con questo la possibilità (determinata dalla presenza di eventuali effetti di amplificazione) che un evento sismico di riferimento possa subire un incremento dei suoi effetti sia sugli edifici che sulla popolazione eventualmente presente.

A seguito dell'Ordinanza P.C.M. n°3274 del 23-03-2003 (che ha riclassificato l'intero territorio nazionale da un punto di vista sismico), il territorio del comune di Madignano ricade in zona **3**, mentre precedentemente esso non era classificato come "sismico", ai sensi del previgente D.M. 19-03-1982.

A titolo esplicativo, si riporta di seguito una tabella riassuntiva, ove ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo ( $A_g$ ), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, descritta dalla normativa sopra citata.

ZONA SISMICA	ACCELERAZIONE ORIZZONTALE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI (AG/G)	ACCELERAZIONE ORIZZONTALE DI ANCORAGGIO DELLO SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO (AG/G)
1	> 0.25	0.35
2	0.15 ÷ 0.25	0.25
3	0.05 ÷ 0.15	0.15
4	< 0.05	0.05

La valutazione della vulnerabilità è stata eseguita per tutto il territorio comunale, alla scala dello strumento urbanistico (1:10.000) secondo la procedura prevista al punto 1.4 dei "Criteri ed indirizzi per la componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T." emanata dalla Regione Lombardia.

A tale scopo, sono stati presi in esame i seguenti elementi di criticità:

- presenza di litotipi granulari (sabbie, sabbie fini, sabbie limose)
- presenza di falda freatica subaffiorante
- presenza al di sotto del livello di falda di litotipi potenzialmente liquefacibili in condizioni di sollecitazione sismica (limi sabbiosi, sabbie fini)

Dato che il territorio del Comune di Madignano è totalmente pianeggiante, non sono stati presi in esame effetti dovuti ad instabilità dei versanti.

I vari tematismi sono stati tra di loro incrociati, in modo da identificare la presenza di eventuali zone critiche da un punto di vista della risposta sismica ed in particolare:

- presenza di materiali potenzialmente soggetti a *liquefazione sismica*, nei quali si possono verificare fenomeni di scivolamento e rottura connessi a deformazioni permanenti del suolo. Per terreni granulari sopra falda sono possibili cedimenti a causa di fenomeni di densificazione ed addensamento del materiale, mentre per

- terreni granulari fini (sabbiosi) saturi d'acqua sono possibili fluimenti o colamenti parziali o generalizzati a causa di fenomeni di liquefazione;
- presenza di materiali potenzialmente soggetti a fenomeni di *amplificazione litologica*, che si verificano quando particolari litologie (prevalentemente di tipo sedimentario) possono generare esaltazione locale delle azioni sismiche trasmesse dal terreno, fenomeni di risonanza fra onda sismica incidente e modi di vibrare del terreno e fenomeni di doppia risonanza fra periodo fondamentale del moto sismico incidente e modi di vibrare del terreno e della sovrastruttura.

I risultati dell'analisi sono stati riportati in una "*Carta della pericolosità sismica locale*" (vedasi Tavola n°6), estesa a tutto il territorio comunale.

Ai sensi della normativa sopra citata resta inteso come, nel caso di progettazione di costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi, industrie con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche e strategiche importanti, sociali ed essenziali, si dovrà provvedere ad una analisi di tipo semi-quantitativo o quantitativo, volta alla definizione dei parametri di risposta sismica del sito e ad una sua adeguata modellizzazione da un punto di vista di risposta alle sollecitazioni di tipo dinamico. Per una descrizione di dettaglio di tali metodologie si rimanda all'Allegato n°5 della Delibera Regionale di riferimento, citata in precedenza.

Resta in ogni caso obbligatoria, per tutte le tipologie di costruzioni (in ottemperanza a quanto previsto dal D.M. 17-01-2018), la preventiva definizione della categoria sismica di appartenenza del sottosuolo interessato dall'opera in progetto, secondo le categorie previste dall'O.P.C.M. n°3274 del 23-03-2003 ed a cui si rimanda per ulteriori particolari.

## CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA

Sulla base della normativa vigente è stata realizzata una “**Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano**” alla scala 1: 5.000 estesa all’intero territorio del Comune di Madignano (Tavola n°9), suddividendolo in “classi di fattibilità” sulla base dei dati esposti (litologici, geotecnici ed idrogeologici) emersi durante lo studio ed esposti nella relazione tecnica allegata allo studio di PGT.

Tale classificazione fornisce delle indicazioni generali circa:

- le destinazioni d’uso;
- le cautele da adottare per gli interventi di trasformazione del territorio;
- gli studi e le indagini da effettuare per gli approfondimenti del caso, che dovranno essere in ogni caso presentati all’atto della richiesta del permesso di costruire o di altra analoga autorizzazione, ai sensi delle vigenti normative;
- le opere di riduzione del rischio ed i controlli necessari sui fenomeni eventualmente in atto.

La carta di fattibilità geologica comprende, secondo la normativa vigente, le seguenti quattro classi a limitazione d’uso crescente:

1. **Fattibilità senza particolari limitazioni.** In essa ricadono le aree nelle quali non sussistono specifiche controindicazioni di carattere geologico relativamente all’urbanizzazione od alla modifica di destinazione d’uso delle particelle. In queste aree il terreno possiede buone caratteristiche geotecniche e la presenza della falda idrica è tale da non interferire con il suolo ed il primo sottosuolo. Questa classe non è presente nel territorio del Comune di Madignano.
2. **Fattibilità con modeste limitazioni** Zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni alla modifica delle destinazioni d’uso dei terreni, in particolare per quanto riguarda la soggiacenza non elevata della falda freatica (-2÷-5 metri da p.c.). Per gli interventi edilizi sono necessari approfondimenti di carattere geologico-tecnico ed

idrogeologico in fase esecutiva, finalizzati alla realizzazione di opere di fondazione ed uso del suolo e del sottosuolo (ad es. sistema fognario e di regimazione degli scarichi), che tengano conto delle condizioni rilevate da eseguirsi secondo quanto previsto dalle vigenti norme.

3. **Fattibilità con consistenti limitazioni.** Zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso delle aree per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate. In queste aree l'edificazione non può in alcun modo prescindere dall'acquisizione dei dati di cui sopra, che debbono essere i presupposti di una corretta progettazione. Sono individuabili le seguenti sottocategorie:

**Classe 3B *Zona di rispetto dei fontanili.***

In questa zona (estesa per un raggio di metri 50 all'intorno dei capifonte e per i primi 200 metri di asta, in accordo con il vigente P.T.C.P. della Provincia di Cremona) viene perseguito l'obiettivo di salvaguardare i capifonte dei fontanili individuati sul territorio comunale e l'assetto della falda freatica. Pertanto, in questa zona non sono consentiti:

- La realizzazione di opere di urbanizzazione e nuova edificazione
- La terebrazione di nuove strutture estrattive
- La realizzazione di scarichi fognari con dispersione al suolo
- La realizzazione di vasche per reflui zootecnici o di serbatoi interrati

Per gli interventi non ricadenti nelle precedenti categorie, dovranno essere eseguite idonee indagini di tipo geologico ed idrogeologico, redatte da Professionista abilitato ai sensi delle vigenti norme, che attestino l'assenza di impatti sul recettore soggetto a tutela.

**Classe 3C *Zona con falda subaffiorante.***

In questa zona sono state evidenziate consistenti limitazioni, legate alla ridotta soggiacenza della falda freatica (inferiore a -2 m da p.c.). Pertanto, in caso di edificazione che preveda la formazione di piani sotterranei o parzialmente interrati dovrà essere puntualmente verificata la soggiacenza delle acque

sotterranee, secondo quanto prescritto dalle leggi e regolamenti vigenti. Nel caso in cui (nonostante le indagini preliminari sito-specifiche abbiano puntualmente confermato la potenziale interferenza tra il livello di falda e le opere in progetto) si decida comunque la realizzazione di opere al di sotto di tale quota, il richiedente dovrà sottoscrivere apposita dichiarazione di responsabilità, nel quale attesta di avere adeguatamente tenuto in conto di tale problematica.

**Classe 3D *Zona esondabili per piene eccezionali.***

In questa zona sono state evidenziate consistenti limitazioni legate alla potenziale esondabilità in occasione di piene fluviali aventi carattere straordinario od eccezionale (tempo di ritorno pari o superiore a 200 anni). In questa area, oltre a quanto già prescritto dagli articoli 30, 31, 32, 38, 39 e 41 e dall'allegato 1 della D.G.R. n°7/7365 dell'11-12-2001 "*Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del fiume Po (PAI) in campo urbanistico*", relativamente alle fasce fluviali, non sono consentiti:

- La formazione di piani interrati
- La realizzazione di vasche per reflui zootecnici e serbatoi interrati

Eventuali deroghe ai punti a) e b) potranno essere concesse esclusivamente a fronte della predisposizione di un apposito studio di tipo idraulico ed idrogeologico (redatto da Professionista abilitato), che individui le soluzioni ottimali per mantenere le condizioni di sicurezza nei confronti della piena di riferimento.

**Classe 3E *Zona con caratteristiche geotecniche scadenti.***

In questa area è stata evidenziata la diffusa presenza di terreni aventi caratteristiche geotecniche mediocri (torbe, limi ed argille organiche, etc...). Pertanto, gli interventi di nuova edificazione in questa zona non potranno in alcun modo prescindere dalla preventiva esecuzione di dettagliate indagini geologiche e geotecniche volte a determinare:

- Le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione
- I cedimenti attesi o potenziali

- La soggiacenza delle acque di falda

Classe 3F ***Zona di rispetto dei corsi d'acqua superficiali.***

In questa zona sono state evidenziate consistenti limitazioni, legate alla vicinanza dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico minore così come definito ai sensi della D.G.R. 25 gennaio 2002 n°7/7868 e successive modificazioni. In questa zona, valgono i vincoli disposti dall'art. 96 del R.D. 25 luglio 1904 n°523 fino ad una distanza di metri 10 dall'argine e quanto prescritto nello Studio di Identificazione del Reticolo Idrico Minore da parte dell'Autorità Comunale.

4. ***Fattibilità con gravi limitazioni.*** In questa zona, l'alta pericolosità/vulnerabilità individuata comporta gravi limitazioni relativamente alla modifica delle destinazioni d'uso delle aree. In queste aree non è consentita la nuova edificazione, se non per opere tese al consolidamento od alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

Per gli edifici esistenti saranno consentiti esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 31, lettere a), b), c) della legge n°457/1978 e sempre che tali interventi siano compresi tra quelli ammessi dal P.A.I. per la fascia fluviale di appartenenza. Si dovranno inoltre fornire indicazioni in merito alle opere di sistemazione idrogeologica e per i nuclei abitati esistenti (quando non sia strettamente necessario provvedere al loro trasferimento) dovranno essere predisposti idonei piani di protezione civile. Dovrà essere inoltre valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto.

Per gli orli di scarpata morfologica (individuati cartograficamente nella tavola n°1 allegata al presente Studio) valgono le salvaguardie previste dall'art. 16 comma 4 del vigente P.T.C.P. della Provincia di Cremona, che vietano lo sbancamento e l'alterazione

dello stato dei luoghi per un'estensione di metri 10 sia a monte che a valle dell'orlo di scarpata.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico potranno essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili e dovranno comunque essere puntualmente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'Autorità Comunale, dovrà essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Nel complesso, il territorio comunale si è mostrato in media come a "fattibilità geologica con modeste limitazioni", anche se con alcune importanti eccezioni.

Tali limitazioni, sulla base di quanto esposto in precedenza, sono dovute essenzialmente a:

- Pericolo accentuato di esondazione (aree adiacenti al corso del fiume Serio e/o comunque poste ad Ovest del terrazzo morfologico principale).
- Elevata vulnerabilità idrogeologica, condizionata a sua volta dalla presenza di suoli poco "ricettivi" (zone di origine fluviale) o dalla falda freatica subaffiorante (zone di risorgenza dei fontanili, zone depresse).

La presenza di uno o di entrambe questi fattori limitanti può condizionare fortemente le possibilità di modificare la destinazione d'uso di porzioni di territorio comunale, arrivando in alcuni casi ad imporre il divieto di alterare lo "statu quo" (classe a fattibilità con gravi limitazioni).

## **RACCOMANDAZIONI E PRESCRIZIONI DI NATURA GEOLOGICO – APPLICATIVA**

Riassumendo tutto quanto fino a qui riportato, si esprimono le seguenti prescrizioni di carattere generale:

- Date le caratteristiche litologiche, pedologiche ed idrogeologiche, si dovrà limitare il più possibile nelle aree di pertinenza fluviale:
  - La modificazione dello stato dei luoghi
  - L'alterazione di elementi morfologici tramite sbancamenti, livellamenti e rettificazioni dei corsi d'acqua secondari
  - L'uso e lo spandimento di reflui zootecnici, fertilizzanti chimici e fanghi di depurazione
- L'escavazione di laghetti per itticoltura e pesca sportiva dovrà essere impedita, data la spiccata vulnerabilità idrogeologica del territorio comunale
- La realizzazione di impianti ad elevato impatto inquinante (industrie insalubri, allevamenti intensivi, discariche ed impianti di trattamento rifiuti) dovrà essere limitata od addirittura impedita, quando non ne sia dimostrata tramite apposito studio la non nocività sul sistema acqua–terreno-ambiente circostante.
- Entro una fascia di metri 50 dalle teste dei fontanili e per i primi 200 metri di asta dovrà essere evitata qualsiasi alterazione dello stato dei luoghi, con particolare riguardo alla realizzazione di nuovi pozzi idrici.
- Su tutte le acque pubbliche, così come definite dalla legge 36/1994 e relativo regolamento di attuazione, valgono le disposizioni di cui al R.D. 523/1904 ed in particolare il divieto di edificazione ad una distanza inferiore ai 10 metri dalle sponde, anche a seguito dell'adozione da parte dell'Autorità comunale dei provvedimenti di cui ai punti n°3 e 5.1 della D.G.R. 7/7868 del 25-01-2002. Inoltre, ai sensi dell'art. 41 del D.Lgs. 152/2006, è vietata la tombinatura di qualsiasi corso d'acqua.

- La realizzazione di edifici e manufatti su tutto il territorio comunale è subordinata ad una indagine geologico-tecnica preliminare redatta da Professionista abilitato, secondo quanto previsto dalle NTC 2018 di cui al D.M. 17-01-2018, in cui dovranno essere esaminate e descritte nel dettaglio le potenziali interferenze delle opere in progetto con le acque sotterranee e/o superficiali e le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, come prescritto nei capitoli specifici oltre che le caratteristiche sismiche degli stessi, in accordo con la normativa sopra ricordata;
- I pozzi idrici di nuova realizzazione, ai fini della salvaguardia del patrimonio idrico, dovranno per quanto possibile attingere dall'acquifero più superficiale, riservando i più profondi all'uso idropotabile ai sensi della legge 36/1994 e del P.T.U.A. della Regione Lombardia, sentito il parere delle Autorità preposte alla concessione ed al controllo dei relativi provvedimenti autorizzativi.

Crema (CR), 06/03/2023

