

giovanni bassi geologo, via donatori di sangue, 13, 26029 soncino (cr),
tel. 0374 85486, e-mail: bassi.geologo@gmail.com

REGIONE LOMBARDIA

COMUNE DI ACQUANEGRA CREMONESE

PROVINCIA DI CREMONA



Piano di Governo del Territorio VARIANTE GENERALE

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

(L.R. 11.3.05 N.12; D.G.R. 30.11.11 n. 9/2616)

Zona sismica 3

RELAZIONE GEOLOGICA DI VARIANTE



IL GEOLOGO
DR GIOVANNI BASSI
Ottobre 2022

INDICE

CAPITOLO 1: GEOMORFOLOGIA ED ELEMENTI GEOPEDOLOGICI

1,1 DESCRIZIONE DELLE UNITA' GEOMORFOLOGICHE

CAPITOLO 2: IDROGRAFIA

2.1 RISCHIO IDRAULICO

CAPITOLO 3: PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

3.1 ANALISI SISMICA

PARTE SECONDA: SINTESI E VALUTAZIONE

CAPITOLO 4: VINCOLI

CAPITOLO 5: SINTESI

5.1 GENERALITA'

5.2 VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA

CAPITOLO 6: FATTIBILITA' GEOLOGICA

6.1 DEFINIZIONE CLASSI DI FATTIBILITA'

6.2 CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

ALLEGATI:

Allegato 1: Carta geologico-geomorfologica, 1: 10.000;

Allegato 2: Carta PAI-PGRA, 1: 10.000;

Allegato 3: Carta di pericolosità sismica locale, 1: 10.000;

Allegato 4: Carta dei vincoli di natura geologica, 1:10000;

Allegato 5: Carta di sintesi, 1: 10.000;

Allegato 6: Carta della soggiacenza della falda superficiale, 1: 10.000;

Allegato 7: Carta di fattibilità geologica, 1: 10.000.

Tavola 1 – Sezioni geomorfologiche

CAPITOLO 1: GEOMORFOLOGIA ED ELEMENTI GEOPEDOLOGICI

Il territorio comunale è localizzato nella zona sud-occidentale della provincia di Cremona, ad est della confluenza dell'Adda nel Po, in cui affiorano depositi sciolti di origine fluvio-glaciale e fluviale recente, organizzati in depositi alluvionali o depositi terrazzati.

Sulla base dell'andamento altimetrico e sull'assetto geomorfologico dell'area, sono state individuate unità geomorfologiche, caratterizzate da differente composizione litologica e pedologica.

Si descrivono come qui segue le unità rilevate, elencate secondo età indicativa dalla più antica alla più recente, evidenziate in **Allegato 1, “Carta Geomorfologica con elementi geopedologici”**, alla scala 1:10,000 e nella **Tavola 1 – Sezioni geomorfologiche**.

1.1 Descrizione delle unità geomorfologiche

PIANA PROGLACIALE WÜRMIANA COSTITUENTE IL LIVELLO FONDAMENTALE DELLA PIANURA (Pleistocene Superiore)

Bassa pianura sabbiosa: Settore distale della piana proglaciale, inciso da un reticolo idrografico permanente di tipo meandriforme. Presenta superfici stabili, costituite da sedimenti di origine fluviale a granulometria medio-fine. Costituisce il tratto più meridionale della piana würmiana.

- **Unità geomorfologica 1**: Superfici stabili, a morfologia pianeggiante o leggermente ondulata. Costituiscono il piano di base (superficie modale) della bassa pianura sabbiosa e sono situate in posizione intermedia tra le superfici in rilievo (dossi) e le aree depresse (conche e paleoalvei). Substrati costituiti da depositi fluviali e fluvioglaciali da medi a moderatamente fini (sabbie e sabbie con limo, limi).

Suoli molto profondi a tessitura media, drenaggio buono e permeabilità moderata (**sottounità 1a**), drenaggio mediocre e permeabilità moderatamente bassa (**sottounità 1b**).

(unità ERSAF n. 475 – sigla ANL1); (unità ERSAF n. 471 – sigla CAG3).

- **Unità geomorfologica 2**: Aree morfologicamente depresse rispetto al piano di base. Comprendono depressioni chiuse a drenaggio mediocre (**sottounità 2a**) e paleo alvei (**sottounità 2b**). Substrati costituiti da depositi fluviali e fluvioglaciali medi (sabbie, sabbie con limo e sabbie ghiaiose).

Suoli da profondi a molto profondi, a tessitura in prevalenza media, drenaggio generalmente buono, localmente mediocre e permeabilità moderata. (unità ERSAF n.489 – sigla PGO2/ANL2); (unità ERSAF n. 491 – sigla GNR2).

VALLI FLUVIALI CORRISPONDENTI AI PIANI DI DIVAGAZIONE, ATTIVI O FOSSILI, DEI CORSI D'ACQUA DELL'ATTUALE RETICOLO IDROGRAFICO (Olocene):

Superfici terrazzate intermedie: a morfologia pianeggiante o ondulata, delimitate da scarpate d'erosione, di raccordo al sovrastante L.F.d.P. e variamente rilevate sulle piane fluviali attuali. Testimoniano antiche piane fluviali riconducibili a precedenti cicli di erosione e sedimentazione.

- **Unità geomorfologica 3**: Valle relitta del “Serio di Grumello”, pianeggiante o

leggermente ondulata, delimitata da scarpate o pendii di raccordo con i terreni topograficamente più elevati. Substrati costituiti da depositi fluviali medi (sabbie con limo e ghiaia).

Suoli da moderatamente a poco profondi, limitati localmente da falda, a tessitura moderatamente grossolana, drenaggio lento e permeabilità moderata. (*Unità ERSAF n. 498 – sigla OSA1*).

- **Unità geomorfologica 4:** Superfici degli antichi fondivalle, costituiti da depositi fluviali medi e grossolani (sabbie con limo e ghiaia).

Suoli moderatamente profondi, limitati localmente da falda, a tessitura moderatamente grossolana, drenaggio lento e permeabilità moderata. (*Unità ERSAF 499 – sigla ZAP1*).

- **Unità geomorfologica 5:** Terrazzi fluviali a morfologia pianeggiante. Substrati costituiti da depositi medi (sabbie limose).

Suoli da profondi a molto profondi, limitati localmente da falda, a tessitura da moderatamente grossolana a grossolana, drenaggio variabile da lento a moderatamente elevato, permeabilità da moderatamente bassa a moderatamente elevata. (*Unità ERSAF 46 – sigla CEL1/ACQ1*).

- **Unità geomorfologica 6:** Superfici terrazzate, delimitate da scarpate d'erosione, poste al margine della valle fossile del "Serio di Grumello". Substrati costituiti da depositi medi o moderatamente fini (sabbie, sabbie con limo e limi con sabbie).

Suoli molto profondi, a tessitura moderatamente grossolana, drenaggio moderatamente rapido o buono, permeabilità moderata. (*Unità ERSAF 495 – sigla PSG4*).

Piane fluviali: a dinamica prevalentemente deposizionale, in parte inondabili, costituite da sedimenti recenti o attuali.

- **Unità geomorfologica 7:** Area modellata da un corso d'acqua secondario (Riglio). Substrati costituiti da depositi prevalentemente limosi.

Suoli moderatamente profondi, a tessitura moderatamente fine, drenaggio lento e permeabilità moderatamente bassa. (*Unità ERSAF 53 – sigla FRR1*).

- **Unità geomorfologica 8:** Superfici corrispondenti a depressioni vallive, meandri abbandonati e conche palustri con lenti di torba, a sedimentazione prevalentemente fine e marcata idromorfia. Substrati costituiti da limi e limi sabbiosi.

Suoli da molto profondi e tessitura media (**sottounità 8a**) a moderatamente profondi, tessitura moderatamente grossolana e limitati dalla falda affiorante (**sottounità 8b**), a drenaggio mediocre e permeabilità moderatamente bassa. (*Unità ERSAF 55 – sigla OLZ1*); (*Unità ERSAF 60 – sigla CNI1*).

- **Unità geomorfologica 9:** Superfici caratterizzate da depressioni vallive. Substrati costituiti da sabbie poco gradate e limi. Presenza di ampie lenti di torba in superficie (Conca del Canale navigabile).

Suoli profondi, a tessitura media, drenaggio mediocre e permeabilità moderata. (*Unità ERSAF 56 – sigla GIA1*).

CAPITOLO 2: IDROGRAFIA

Il reticolo idrografico, nell'ambito del territorio in discussione, appare funzionale agli scopi per i quali si è venuto formando nei secoli della colonizzazione: drenare i terreni e portare alle colture le acque di irrigazione.

Si tratta, in generale, di una rete di antica formazione, risalente all'età medievale e moderna, con corpi idrici, di tipo promiscuo, che assolvono, cioè, sia al drenaggio che alla distribuzione dell'acqua irrigua.

Sono qui di seguito elencati i principali corpi idrici presenti nel territorio comunale:

Alla Rete consortile principale appartengono **Colatore Riglio** e **Roggia Benzona**, corsi d'acqua gestiti dal Consorzio di Bonifica DUNAS.

L'elemento idrografico più rilevante è certamente il naturaliforme Riglio che si forma con colature e sorgive in territorio di Grumello Cremonese; in prossimità di Acquanegra Cremonese si dirama in Riglio Basso e in Riglio Alto, quest'ultimo attraversa il centro abitato. I due rami si ricongiungono immediatamente a monte dell'attraversamento della strada comunale Crotta d'Adda – Acquanegra Cr. Proseguendo verso valle il Riglio sottopassa il canale navigabile e viene a scorrere nella zona compresa tra il canale navigabile e l'arginatura maestra in sinistra Po dove riceve le acque di Roggia Benzona.

Quest'ultima scorre con andamento N-S all'interno del territorio comunale di Acquanegra Cremonese, dopo aver attraversato la S.P. 48 e la linea ferroviaria Codogno-Cremona-Mantova, sottopassa il canale navigabile e confluisce nel colatore Riglio ad est di C.na Paola.

Nell'ambito della Rete consortile secondaria rientra il **Sollevamento Battaina**, sempre in capo al Consorzio Dunas, che attinge dal Riglio in corrispondenza dell'opera di presa fissa localizzata 450 m ca. a nord di c.na Fieniletto.

Roggia Cambiaga Nuova ramo Sesto e **ramo Acquanegra** appartengono alla Rete consortile terziaria; entrambe le rogge non risultano attualmente inserite nell'Allegato C del D.G.R. n. XI/5714 del 15 dicembre 2021, pur tuttavia il Consorzio Dunas funge da Regolatore delle stesse da alcuni anni.

Nel territorio comunale è inoltre presente una rete di canali adacquatori e colatori, di dimensioni ed importanza inferiore a quelli sopra citati, che drenano le acque e di distribuzione di acqua irrigua ai fondi e il cui recettore finale è sempre rappresentato dal Colatore Riglio.

Opera infrastrutturale incompiuta, che attraversa trasversalmente l'area meridionale del territorio comunale, è il **Canale Navigabile Milano-Cremona-Po**, che inizia a Cremona, passa per i territori di Spinadesco, Sesto ed Uniti, Acquanegra Cremonese, Crotta d'Adda e termina in prossimità di Pizzighettone.

In Fig. 1 è riportata la mappa con evidenziati i corsi d'acqua e le relative competenze.

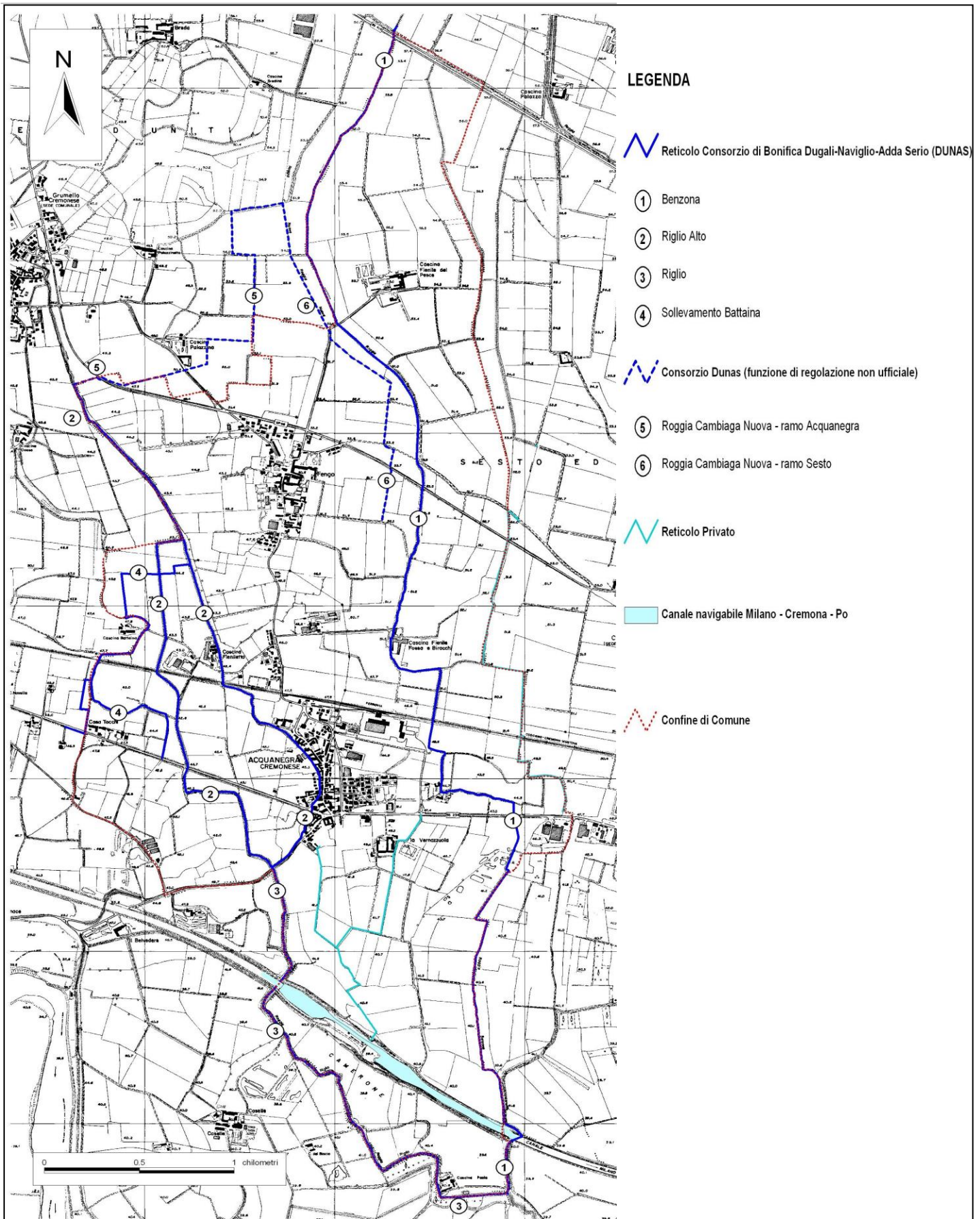


Figura 1

2.1 Rischio idraulico

In **Allegato 2 – Carta PAI - PGRA**, alla scala 1:10.000, sono riportate le perimetrazioni, nell'ambito del territorio comunale, delle fasce fluviali conseguenti alle disposizioni del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Po (P.A.I.) nella versione vigente, nonché le aree a diversa pericolosità idraulica del Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) - Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - Revisione 2022.

La porzione meridionale del territorio comunale, delimitata dalla scarpata morfologica principale, è compresa all'interno della valle alluvionale del Po e ricade interamente in Fascia C del PAI (aree a rischio di esondazione molto basso). La fascia C comprende le aree alluvionali d'influenza fluviale da antica a medio-recente, delimitate verso il fiume Po dagli argini (aree extragolenali). Sono aree inondabili in caso di piene di eccezionale gravità o per cedimento delle opere di difesa. Nell'ambito di tali aree si potrebbero verificare allagamenti, localizzati particolarmente nelle zone più depresse e prossime ai corsi d'acqua.

La cartografia del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni evidenzia inoltre aree potenzialmente interessate da eventi alluvionali lungo il corso del Riglio, appartenente al Reticolo Secondario di Pianura, classificate in base alla pericolosità, in particolare: nei tratti localizzati a Nord Ovest del centro abitato, ad alta probabilità di accadimento (tempo di ritorno = 20 – 50 anni) e a sud del Canale Navigabile, in località Camerone, a media probabilità di accadimento (tempo di ritorno = 100 – 200 anni).

CAPITOLO 3: PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Si analizzano, in questo capitolo, i dati sismici raccolti e si definiscono le caratteristiche di pericolosità del territorio in discussione.

3.1 Analisi sismica

L'analisi della sismicità del territorio in esame e la definizione della pericolosità sismica locale, qui di seguito esposta, è eseguita secondo la metodologia definita dalla L.R. n. 12/2005 e dal dettato della DGRL N 8/7374 del 28 maggio 2008 e DGR 30.11.2011 n. IX/2616, Allegato 5.

Con la DGR 11.07.2014 n. 2129 si è passati dalla zona sismica 4 alla 3.

Il territorio comunale ricade nello scenario di pericolosità sismica locale Z4a, in quanto vi prevalgono depositi alluvionali e/o fluvioglaciali di fondovalle granulari e/o coesivi.

Per la presenza di aree con depositi prevalentemente limosi, terreni saturi particolarmente scadenti e di falda freatica prossima alla superficie, la piana fluviale, localizzata a sud del territorio comunale, è stata associata allo scenario di pericolosità sismica locale Z2a, con possibili effetti di cedimento. Per queste aree è previsto il terzo livello di approfondimento per tutti gli edifici.

Nella tabella che qui segue sono descritti, gli scenari di PSL con i relativi effetti. In tratteggio colorato si evidenziano quelli presenti nel territorio in discussione.

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

Nella progettazione di opere private e/o pubbliche, nell'analisi sismica specifica per l'intervento quando il Fattore di amplificazione sismica locale definito con il metodo di Regione Lombardia, superi le soglie comunali, si adotteranno i parametri del suolo sismico superiore; in alternativa, la norma prevede che si esegua il terzo livello di approfondimento.

Per la pianificazione attuativa e la progettazione, oltre al DM 17.01.2018, si deve applicare il disposto della DGR.IX/2616 di cui si trascrive qui di seguito il capitolo 1.4.3 "Analisi della sismicità del territorio e carta della pericolosità sismica locale":

"3^a livello: definizione degli effetti di amplificazioni tramite indagini e analisi più approfondite. ... Tale livello si applica in fase progettuale nei seguenti casi: ...

- in presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione (zone Z1e Z2), nelle zone sismiche 2 e 3 per tutte le tipologie di edifici, ..."

Il territorio in discussione si trova in zona sismica 3 con scenario di pericolosità sismica locale Z2a, pertanto il terzo livello è obbligatorio. In particolare la verifica verterà sulle possibili liquefazioni e sarà eseguita con approfondimenti geognostici idonei.

In **Allegato 3 - Carta della Pericolosità Sismica Locale**, alla scala 1:10,000, sono riportate le perimetrazioni degli scenari di pericolosità sismica locale.

PARTE SECONDA: SINTESI E VALUTAZIONE

Si espongono, nel capitolo che qui segue, le analisi riguardanti i vincoli di natura geologica e la vulnerabilità idrogeologica del territorio.

CAPITOLO 4: VINCOLI

I paragrafi che qui seguono, descrivono i vincoli di natura geologica presenti nel territorio in discussione.

Le limitazioni d'uso del territorio, derivanti da piani sovraordinati (PAI-PGRA, PTCP), di contenuto geologico, sono stati riportati in **Allegato 4 - Carta dei vincoli**, alla scala 1:10,000.

Sul territorio in esame sono presenti corpi idrici che costituiscono un reticolo idrografico e per i quali sono individuate delle fasce di rispetto così differenziate:

- per i tratti al di fuori del centro urbano e non adiacenti a zone già edificate, è prevista la fascia di rispetto di 10 m;
- per i tratti all'interno del centro urbano, o adiacenti a zone già edificate o in corrispondenza di tratti intubati è tracciata la fascia di rispetto vigente di 10 m riducibile a 5 m con assenso regionale.

Le fasce di rispetto così definite sono misurate, in orizzontale, dal ciglio superiore del canale o dalla base del rilevato se il corso d'acqua è pensile.

Rientra nella Carta dei vincoli anche l'area di rispetto e di tutela assoluta dei pozzi ad uso idropotabile (D. Lgs. 152/99, art. 21 comma 2 e modificate dal D. Lgs. 258/00, art. 5 comma 4) aventi estensione irriducibile di 10 m di raggio dal pozzo.

Nella carta dei vincoli sono inoltre riportati gli orli di scarpata morfologica principale e i Geositi: "n.06 – Valle relitta del fiume Serio" e "n. 15 – Zona a meandri e torbiere del fiume Adda", a Livello di tutela 1 (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale).

CAPITOLO 5: SINTESI

In questo capitolo sono sintetizzate le condizioni geologiche ed idrogeologiche rilevate dallo studio geologico qui sopra descritto. **Allegato 5 - Carta di sintesi**, alla scala 1:10,000, è il documento di riferimento.

5.1 Generalità

La Carta di sintesi ha lo scopo di fornire un quadro sintetico dello stato del territorio comunale al fine di procedere alle successive valutazioni diagnostiche; tale carta, contiene gli elementi più significativi evidenziati dall'analisi dei caratteri geomorfologici, idrografici, idraulici ed idrogeologici del territorio, sviluppati nella cartografia di inquadramento e descritti nei precedenti capitoli. In particolare vi sono indicate le aree interessate da diversa vulnerabilità idrogeologica, classificate, sulla base della soggiacenza della falda e della permeabilità del non saturo, secondo le metodologie illustrate qui di seguito. Sono state inoltre riportate le zone a pericolosità idraulica, le zone di tutela assoluta (raggio 10

m) e fasce di rispetto dei pozzi pubblici nonché le aree sottoposte a vincoli normativi (corsi d'acqua, orli di scarpata morfologica).

5.2 Vulnerabilità idrogeologica

La vulnerabilità idrogeologica relativa alla falda libera è calcolata in base al tempo impiegato da un eventuale contaminante per raggiungere, dal piano campagna, la falda superficiale. Il tempo di infiltrazione complessivo è determinato dalla somma dei tempi di infiltrazione nel suolo e nel substrato non saturo fino al raggiungimento della falda stessa. Tale parametro è calcolato attraverso il rapporto tra spessore del suolo più quello del substrato non saturo e la velocità di infiltrazione, data dalla permeabilità (K) per gradiente valutato al 100%.

Ciò premesso, per il calcolo delle vulnerabilità idrogeologiche, è stata adottata la metodologia che qui di seguito si illustra.

In primo luogo si è operata la classificazione basata sulle zone a differente permeabilità, individuate con rilievo geomorfologico e sulla base dei dati ERSAF relativi ai suoli e sulla base di considerazioni locali. Ad ogni unità è stato attribuito un grado di permeabilità media, tenendo conto della classe granulometrica e della tessitura; successivamente è stata eseguita un'ulteriore zonazione basata su dati stimati relativi alla soggiacenza della falda (vedi: **Allegato 6, Carta della Soggiacenza della Falda Superficiale**), alla scala 1:10.000), incrociando i due parametri, permeabilità e soggiacenza, sono individuate 4 classi di vulnerabilità.

Per determinare il diverso grado di vulnerabilità si è attribuito ad ogni classe di permeabilità un coefficiente di rischio RK arbitrario ma crescente, al crescere dei valori di permeabilità, con legge logaritmica.

Ad ogni classe di soggiacenza è stato attribuito un coefficiente di rischio RH anch'esso arbitrario ma crescente in relazione inversamente proporzionale ai valori di soggiacenza.

Attribuiti questi valori ai coefficienti di rischio si è calcolato il coefficiente totale R moltiplicando $K = RK \times RH$, in modo da poter assegnare ad ogni area, con permeabilità e soggiacenza definite, un livello di rischio arbitrario in assoluto ma significativo nel confronto con gli altri valori.

Sulla base di questi coefficienti si sono successivamente definite 4 classi di vulnerabilità:

- bassa
- media
- medio-alta
- alta.

Osservando la Carta di Sintesi si nota come le aree soggette a più alta vulnerabilità idrogeologica siano poste in corrispondenza delle zone più depresse e con minore soggiacenza. Quindi si nota una bipartizione fra vulnerabilità media o bassa per la piana proglaciale würmiana (L.F.d.P.) e vulnerabilità alta o medio-alta per le superfici delle valli fluviali attive o fossili.

CAPITOLO 6: FATTIBILITA' GEOLOGICA

In questa parte del lavoro si conclude l'analisi eseguita assegnando a porzioni omogenee di territorio la classe di fattibilità geologica quale collegamento con la pianificazione urbanistica.

In questo capitolo è definita, sulla base dell'analisi geologica del territorio comunale illustrata nei capitoli precedenti, la distribuzione delle classi di fattibilità geologica.

6.1 Definizione classi di fattibilità

Lo studio geologico eseguito ha lo scopo di supportare le scelte urbanistiche favorendo comportamenti pubblici e privati coerenti con le condizioni geologiche del territorio e con la conservazione dei suoi caratteri essenziali; a questa finalità operativa risponde la **Carta di fattibilità geologica (Allegato 7)**, alla scala 1: 10.000 e le Norme Geologiche di Variante Generale ad essa collegate.

Tali carte sono derivate dalla valutazione incrociata degli elementi contenuti negli studi generali di inquadramento e dalla sintesi eseguita.

La carta di fattibilità geologica rappresenta pertanto lo strumento di base per accertare le condizioni limitative all'espansione urbanistica ed alla modifica di destinazione d'uso del suolo.

La classificazione del territorio, rispetto alla fattibilità geologica, tiene conto della pericolosità, sia geologica che sismica dei fenomeni e del rischio conseguente, ed inoltre fornisce indicazioni generali in ordine agli studi ed alle indagini di approfondimento eventualmente necessarie.

Sono state considerate, secondo le indicazioni della Regione Lombardia, 4 classi di fattibilità geologica:

CLASSE 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni (non evidenziata nel territorio comunale);

CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni;

CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni;

CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni.

Le classi di fattibilità geologica sono assegnate grazie all'incrocio delle informazioni raccolte: caratteristiche geomorfologiche, litologia dominante, soggiacenza dell'acquifero superficiale, vulnerabilità idrogeologica, pericolosità idraulica e caratteristiche geotecniche medie dei sedimenti superficiali e poste in carta di sintesi.

Ai sensi delle disposizioni regionali vigenti, è fatto obbligo di eseguire la relazione geologica, per gli interventi di nuova edificazione, ricadenti nelle classi di fattibilità geologica 2, 3 e 4.

6.2 Classi di fattibilità geologica

Si descrivono, qui di seguito, la distribuzione e le caratteristiche delle classi di fattibilità geologica rappresentate in Allegato 7.

CLASSE 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni

Nel territorio comunale non sono state individuate aree completamente prive di limitazioni alle variazioni delle destinazioni d'uso dei terreni, poiché le condizioni geologiche, soprattutto l'estrema vulnerabilità della falda, non sono ottimali.

CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni

In questa classe sono state distinte le sottoclassi qui di seguito illustrate:

Sottoclasse 2a, in questa sottoclasse sono compresi i terreni, appartenenti al terrazzo wurmiano L.F.d.P. (unità geomorfologiche 1a/b e 2a/b), che occupano buona parte del territorio comunale nella sua fascia nord-orientale, delimitata, ad ovest, dalla valle del Riglio, su cui si affaccia l'abitato di Fengo.

La falda superficiale soggiace, mediamente, oltre 5 m da p.c., mentre la permeabilità è moderata. La vulnerabilità idrogeologica è, in prevalenza, media e le caratteristiche geotecniche sono da buone a discrete.

Sottoclasse 2b, in questa sottoclasse sono compresi: sia i terreni, appartenenti alle superfici terrazzate intermedie, (unità geomorfologiche 4 e 5), su cui sorge buona parte dell'abitato di Acquanegra, che le superfici delimitate da orli di terrazzo secondari e/o di raccordo con il L.F.d.P. e i terrazzi intermedi, localizzate rispettivamente: ad ovest dell'abitato di Fengo, nell'ambito della unità geomorfologica 3 (Valle relitta del Serio) e a sud della S.P. ex S.S. 234, nell'area compresa tra via Crotta d'Adda e C.na Vernazzuola, nell'ambito dell'unità geomorfologica 9 (Piana fluviale) Tali terreni sono caratterizzati da soggiacenza della falda superficiale in prevalenza maggiore di 5 m da p.c., localmente tra 3 e 5 m, la permeabilità è in generale moderata, variabile tra moderatamente bassa e moderatamente elevata, nel terrazzo localizzato immediatamente a sud est di Acquanegra. La vulnerabilità idrogeologica è medio-alta e le caratteristiche geotecniche sono da buone a discrete.

In questa sottoclasse è pure compresa la superficie terrazzata, in corrispondenza di C.na Tocchi, lungo il confine occidentale del Comune (Unità geomorfologica 6).

CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni

In questa classe sono state distinte le sottoclassi qui di seguito illustrate:

Sottoclasse 3a, Comprende i terreni, localizzati a ovest del territorio comunale, nell'ambito della Valle relitta del Serio di Grumello (unità geomorfologica 3), soggetti a pericolosità idraulica per alluvioni frequenti (P3/H), con tempo di ritorno 20-50 anni, lungo il corso del Riglio Alto (Reticolo Secondario di Pianura).

La vulnerabilità idrogeologica è alta, con falda a profondità < 3 m e caratteristiche geotecniche da mediocri a critiche.

Sottoclasse 3b, localizzata nella porzione meridionale dell'unità geomorfologica della Valle relictta del Serio, comprende l'area, prospiciente l'abitato di Acquanegra, a pericolosità idraulica per alluvioni rare di estrema intensità (P1/L), con tempo di ritorno > 500 anni (Reticolo Principale), vulnerabilità idrogeologica medio-alta, soggiacenza della falda superficiale compresa tra 3 e 5 m da p.c. e caratteristiche geotecniche da mediocri a critiche.

Sottoclasse 3c, questa sottoclasse comprende i terreni che si sviluppano tra le sopracitate aree potenzialmente allagabili, all'interno della stessa unità geomorfologica 3 e il piede dei terrazzi più rilevati circostanti, caratterizzati da vulnerabilità idrogeologica variabile da medio-alta ad alta e caratteristiche geotecniche da mediocri a critiche.

Sottoclasse 3d, localizzata in corrispondenza del confine meridionale del territorio comunale, nell'ambito della valle alluvionale dei fiumi Po e Adda, comprende l'area esondabile del Riglio in fascia C del PAI, a pericolosità idraulica per alluvioni poco frequenti, con tempo di ritorno 100-200 anni, a media vulnerabilità idrogeologica e caratteristiche geotecniche scadenti.

CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni

In questa classe sono state distinte le sottoclassi qui di seguito illustrate:

Sottoclasse 4a, comprende i terreni che si estendono nella porzione meridionale del territorio comunale, nell'ambito della Valle alluvionale dei fiumi Adda e Po, in fascia C del PAI, soggetti a pericolosità idraulica per alluvioni rare di estrema intensità (P1/L), con tempo di ritorno > 500 anni, a vulnerabilità idrogeologica medio-alta, con falda a profondità < 5 m e caratteristiche geotecniche scadenti. La zona si estende sino al limite dell'area potenzialmente allagabile in caso di rottura del Canale navigabile.

Sottoclasse 4b, zona di torbiera con falda emergente, localizzata a sud di C.na Vernazzuola, sempre nell'ambito della Valle alluvionale, in fascia C del PAI, a pericolosità idraulica per alluvioni rare di estrema intensità (P1/L), con tempo di ritorno > 500 anni, vulnerabilità idrogeologica medio-alta, con falda a profondità < 3 m e caratteristiche geotecniche scadenti.

Sottoclasse 4c, orlo di terrazzo morfologico o scarpata.

Gli orli di terrazzo morfologico secondario e principale, presenti nel territorio del Comune, sono tutelati per il loro valore paleogeografico e paesaggistico.

Gli orli di terrazzo morfologico definiscono gli elementi essenziali del paesaggio e, perché essi siano mantenuti, è vietata l'esecuzione di scavi e/o sbancamenti, livellamenti ed altri lavori od interventi che possano alterarne l'attuale profilo piano altimetrico.

Sono oggetto di tutela gli orli di terrazzo evidenziati in Carta dei Vincoli e di fattibilità geologica.

Il terrazzo morfologico sarà conservato, integro, nella sua attuale giacitura anche nelle fasce di raccordo, al piede ed al pizzo, per una profondità minima di 10 m; particolarmente utili e consigliabili gli interventi di riforestazione con essenze tipiche locali.

Il tracciato dell'orlo di terrazzo morfologico, entro il perimetro del centro edificato o in presenza di urbanizzazione deve essere verificato in loco ove comunque è prevalente la norma urbanistica.

Sottoclasse 4d, zona di tutela assoluta pozzo pubblico.

L'area di tutela assoluta del pozzo pubblico per approvvigionamento idropotabile comprende i terreni siti entro 10 m di raggio dal pozzo; in essa si applica il disposto del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii; è irriducibile e in edificabile e non può ospitare che servizi ed edifici connessi con la captazione e potabilizzazione delle acque.

Sottoclasse 4e, corsi d'acqua e relative fasce di rispetto.

I corsi d'acqua, individuati in Carta dei vincoli, sono oggetto di tutela poiché costituiscono un elemento paesistico ambientale essenziale della pianura milanese.

Essendo l'acqua, scorrente nei corsi d'acqua anche se saltuariamente, dichiarata pubblica dalla Legge 36/94, si applica il disposto del R.D. 25.7.1904 n. 523, art. 93 e successivi, pertanto non si edificherà nella fascia di 10 m, misurati in orizzontale dal ciglio superiore della sponda o dal piede dell'argine se il corso d'acqua è pensile, né si modificherà la funzionalità della rete idrica.

L'inedificabilità degli edifici di 10 m può essere ridotta in area urbana a 5 m con l'assenso di Regione Lombardia (UTR).

Tutti i corsi d'acqua vanno salvaguardati nel loro percorso, mantenuti nella piena funzionalità idraulica ed integrati nel contesto paesistico ambientale in cui scorrono, ne è vietato l'intubamento (D.LGS.152/99 art. 21 e successive modificazioni ed integrazioni, Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, art. 21 Norme di Attuazione, D.P.C.M. 8.8.01) salvo necessità, da documentare, di natura igienico-sanitaria e di sicurezza.

Sulla rete di competenza consortile si applicano le disposizioni del Consorzio di Bonifica DUNAS

Il Codice Civile definisce, all'art. 891, che le distanze che gli scavi devono osservare, da canali e rogge è pari alla profondità massima di scavo, misurata dall'orizzontale e dal ciglio superiore di scavo, come chiarito dalla Sentenza Corte di Cassazione Sezione III° del 27.2.76 n. 648.

Qualora siano presenti corsi d'acqua nel perimetro dell'edificato esistente, questi sono da identificare con rilievo di dettaglio, e in questo contesto prevale la disciplina urbanistica.



IL GEOLOGO

DR GIOVANNI BASSI

Ottobre 2022