



COMUNE DI RANICA

Provincia di Bergamo

Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio in attuazione dell'art. 5 L.R. 11-03-2005 n. 12

TITOLO ELABORATO

RELAZIONE TECNICA

N. PRATICA	ID	FASE PROGETTUALE	SCALA	ELABORATO
18_033	PGT	DEFINITIVA	-	A

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE
0	Maggio 2018	Variante Generale 1
1	-	-
2	-	-
3	-	-

PROGETTISTI



Studio G.E.A.
24020 RANICA (Bergamo)
Via La Patta, 30/D
Telefono e Fax: 035.340112
E - Mail: gea@mediacom.it

Dott. Geol. SERGIO GHILARDI
iscritto all' O.R.G. della Lombardia n° 258



Dott. Ing. FRANCESCO GHILARDI
iscritto Ord. Ing. Prov. BG n° 3057



INDICE

1	PREMESSA.....	2
1.1	Obiettivi e quadro normativo di riferimento.....	2
1.2	Articolazione del lavoro e rapporti con gli studi geologici precedenti	5
2	QUADRO DISSESTI.....	10
2.1	Criteri di realizzazione della cartografia del dissesto.....	10
2.2	Aggiornamenti proposti al quadro dissesti.....	11
3	CARTA DEI VINCOLI e SINTESI.....	12
4	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI CRITICITÀ.....	13
5	FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO.....	19
5.1	Individuazione delle classi di fattibilità sul territorio	19
5.2	Modifiche rispetto alla fattibilità precedente.....	21
6	NORME GEOLOGICHE DI PIANO	22
7	VALUTAZIONE DELL'EFFETTO SISMICO.....	23
8	CONCLUSIONI.....	24
9	BIBLIOGRAFIA.....	29



1 PREMESSA

1.1 *Obiettivi e quadro normativo di riferimento*

Il Comune di Ranica (BG) ha incaricato lo scrivente Studio G.E.A. di predisporre l'adeguamento dello studio geologico del territorio comunale, a seguito della **Variante Generale n. 1** redatta secondo i criteri stabiliti nella Legge 11 marzo 2005, n. 12 "Legge per il Governo del Territorio".

Nel Titolo II, art. 57 comma 1 della summenzionata legge, ai fini della prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici e sismici, è previsto che:

- a) il documento di piano contenga la definizione dell'assetto geologico, idrogeologico e sismico comunale sulla base dei criteri ed indirizzi emanati dalla Giunta Regionale, sentite le Province, entro tre mesi dall'entrata in vigore della L.R. n.12/05
- b) il piano delle regole contenga:
 - 1. il recepimento e la verifica di coerenza con gli indirizzi e le prescrizioni del P.T.C.P. e del Piano di Bacino;
 - 2. l'individuazione delle aree a pericolosità e vulnerabilità geologica, idrogeologica e sismica, secondo i criteri e gli indirizzi di cui alla lettera a), nonché le norme e le prescrizioni a cui le medesime aree sono assoggettate in ordine alle attività di trasformazione territoriale, compresa l'indicazione di aree da assoggettare a eventuali piani di demolizione degli insediamenti esistenti, ripristino delle condizioni di sicurezza, interventi di rinaturalizzazione dei siti o interventi di trasformazione urbana, PRU o PRUSST.



Il lavoro è stato condotto secondo quanto disposto nei "*Criteria ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57 della L.R. 11 marzo 2005, N. 12*" (D.G.R. 28 maggio 2008 n. 8/7374) e della D.G.R. 30 Novembre 2011 n.IX/2616.

Inoltre sono state recepite le disposizioni regionali concernenti l'**attuazione del Piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA)** nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza che contengono:

- le indicazioni relative alla verifica e eventuale aggiornamento dei Piani di Governo del Territorio (PGT)
- la normativa definitiva da applicare alle aree allagabili individuate dal PGRA, distinta per tipologia di corpo idrico e ambito territoriale (corsi d'acqua principali, secondari naturali e consortili, laghi)
- l'indicazione delle situazioni ove è necessario effettuare valutazioni specifiche del rischio
- le procedure da seguire per proporre modifiche alle aree allagabili
- le indicazioni relative alla verifica ed eventuale aggiornamento dei piani di emergenza comunali.

Le disposizioni sono approvate con delibera n. 6738 del 19 giugno 2017, pubblicata sul Bollettino Ufficiale Regione Lombardia n. 25, Serie Ordinaria, del 21 giugno 2017.

Le disposizioni aggiornano e integrano:

- quelle approvate con d.g.r. n. 2616 del 2011, relative alla **componente geologica, idrogeologica e sismica dei PGT**
- quelle approvate con d.g.r. n. 4732 del 2007, relative alla **Pianificazione di emergenza degli Enti locali**.

a seguito della suddetta normativa, il comune di Ranica è obbligato ad applicare da subito la normativa approvata sulle **aree allagabili**, così come rappresentate nelle



mappe di pericolosità e rischio del PGRA, pubblicate sul *Geoportale della Lombardia (servizio di mappa Direttiva Alluvioni - revisione 2015)*.

Con la predisposizione del presente studio geologico, il Comune di Ranica (compreso nell'elenco di cui alla D.G.R. 11-12-2001 n. 7/7365 con situazione P.A.I. "concluso iter 5.3" e quadro dissesti vigente "aggiornato"), propone nuovi aggiornamenti al quadro dissesti di cui all'Elaborato 2 del P.A.I. (una volta recepito lo studio stesso negli strumenti urbanistici comunali con le modalità previste dalla L.R. 12/05) ai sensi dell'art. 18 delle N.d.A. del P.A.I.

Lo studio geologico proposto contiene il quadro del dissesto derivante da valutazioni di maggior dettaglio rispetto ai dati contenuti nel primo livello di approfondimento dei P.T.C.P., e sarà perciò strumento di riferimento una volta raggiunta la compatibilità ai sensi dell'art. 18 delle N.d.A. del P.A.I.

Lo studio illustrato in queste pagine, redatto secondo i riferimenti normativi citati, è costituito dalla presente relazione tecnica, dalle norme geologiche di piano, dalla cartografia e dall'aggiornamento cartografico della Carta Pai a seguito del recepimento del P.G.R.A. (Direttiva Alluvioni).

Per i rilievi di terreno e la rappresentazione grafica dei dati è stato utilizzato, come base topografica, il rilievo aerofotogrammetrico del comune in scala 1:2.000.

Ciò che emerge da questo studio è una sintesi geoambientale di carattere interpretativo, che non ha lo scopo di affrontare singoli problemi geologico - tecnici, né esime l'Amministrazione Comunale ed i Cittadini dall'assolvere gli obblighi derivanti da specifiche normative di legge concernenti il settore edilizio, geotecnico ed ambientale.



Essendo uno strumento a supporto della programmazione, l'obiettivo di questo studio è quello di raccogliere i principali parametri geologici delle aree esaminate e di evidenziare la vocazione delle stesse e le limitazioni d'uso del territorio per una corretta ed efficace gestione delle risorse; in particolare si fa riferimento ai nuovi interventi edificatori (urbanizzazione) per valutarne la fattibilità, predisponendo nel contempo i provvedimenti di salvaguardia e valorizzazione del patrimonio naturale.

1.2 Articolazione del lavoro e rapporti con gli studi geologici precedenti

Nelle prime fasi dello studio si è proceduto alla raccolta ed alla valutazione dei dati geologici ed ambientali reperibili in bibliografia, riguardanti il territorio comunale di Ranica e di alcuni dei comuni limitrofi, nonché l'intero territorio provinciale. Sono stati effettuati anche rilevamenti geologici e sopralluoghi mirati soprattutto nelle aree più critiche del territorio comunale.

Lo studio geologico di Ranica è stato redatto dallo scrivente nel dicembre 2004, ed era denominato "*Indagine geologica di supporto al Piano Regolatore Generale ai sensi della L.R. 41/97*"; esso era composto da una cartografia tematica di base tuttora valida, da una cartografia di rischio e di fattibilità geologica, e da una relazione illustrativa.

In un secondo tempo è stato eseguito, dai Dott. Geol. Gianluigi Nozza e Michela Pecchio, uno studio sismico del territorio comunale, datato febbraio 2010 e denominato "*Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito finalizzata alla definizione dell'aspetto sismico nel piano di governo del territorio*". Il lavoro costituisce in pratica la definizione della pericolosità sismica locale di Ranica e potrebbe necessitare aggiornamenti a seguito del presente studio, che ridefinisce almeno in parte il quadro dei dissesti e della fattibilità. Il presente studio, quindi, non



si occupa degli aspetti sismici della pianificazione geologica comunale.

Lo studio definitivo del Luglio del 2012 ha rappresentato una nuova indagine del territorio di Ranica e basandosi su nuovi criteri normativi, ma, trattandosi di un adeguamento secondo la L.R. 12/2005 e non di uno studio completo, mantenendo in considerazione anche gli studi precedenti per quanto attiene alle cartografie tematiche e di base.

In particolare, lo studio del 2012 e il presente aggiornamento fanno fede per tutto ciò che è la normativa d'uso del territorio (fattibilità, vincoli, pericolosità sismica locale una volta riadeguata, norme geologiche di piano), mentre lo studio del 2004 è da utilizzare per quanto attiene alla cartografia tematica di base ed alla caratterizzazione generale del territorio.

In definitiva, sia in termini di consultazione a livello comunale che di trasmissione agli Enti sovraordinati (Regione Lombardia, Provincia di Bergamo, Autorità di Bacino del Fiume Po, ecc.), il pacchetto completo del lavoro è essere composto dal materiale tematico di base dello studio del 2004 (carte tematiche, relazione illustrativa escluse le norme, allegati, studi di approfondimento), dal nuovo materiale del presente studio per tutto ciò che concerne la zonizzazione del rischio e della fattibilità geologica con relative norme, che entrano a far parte del Piano delle Regole del P.G.T., e dallo studio sismico del 2010 per la componente propriamente sismica.

Oltre a ciò, si aggiungono la predisposizione della Nuova carta di sovrapposizione tra la Carta del dissesto con legenda uniformata PAI e la PGRA secondo le normative vigenti.

Inoltre, a seguito dell'avvenuto collaudo degli interventi di regimazione idraulica del sistema fognario comunale, eseguiti in Via Lombardia con la collaborazione di Uniacque, è stato possibile rimuovere il vincolo di classe "Eb" presente lungo il



tracciato stradale che, senza gli interventi eseguiti, svolgeva il compito di una vera e propria vallecchia con le comprensibili conseguenze. Tali interventi strutturali sono già stati conclusi e collaudati con successo.

Sarà cura dell'Amministrazione comunale allegare i documenti relativi alla suddetta opera, a giustificazione di quanto sopra affermato.



La tabella seguente riassume la composizione finale del pacchetto completo del nuovo studio geologico:

COMPOSIZIONE DELLO STUDIO GEOLOGICO	
NOME DELL'ELABORATO	PROVENIENZA
<i>CARTOGRAFIE PRECEDENTI DA MANTENERE</i>	
Tavola 1 – Corografia	Studio G.E.A. 2004
Tavola 2 – Carta Geologica	Studio G.E.A. 2004
Tavola 3 – Carta Litologica	Studio G.E.A. 2004
Tavola 4 – Carta Geomorfologica	Studio G.E.A. 2004
Tavola 5 – Carta Idrologica	Studio G.E.A. 2004
Tavola 6 – Carta dell'Uso del Suolo	Studio G.E.A. 2004
Tabulati da A a Q	Studio G.E.A. 2004
Relazione illustrativa (solo parte generale ed illustrativa)	Studio G.E.A. 2004
<i>NUOVE CARTOGRAFIE DA AGGIUNGERE O SOSTITUIRE</i>	
Tavola 1 – Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I.	Studio G.E.A. Aggiornamento 2018
Tavola 2 – Carta dei Vincoli	Studio G.E.A. Aggiornamento 2018
Tavola 3 – Carta di Sintesi	Studio G.E.A. Aggiornamento 2018
Tavola 4 – Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano	Studio G.E.A. Aggiornamento 2018
Tavola 5 – Carta del rischio idraulico	Studio G.E.A. 2018
Relazione tecnica (completa)	Studio G.E.A. Aggiornamento 2018
Norme geologiche di piano	Studio G.E.A. Aggiornamento 2018
<i>COMPONENTE SISMICA</i>	
Gli elaborati devono essere controllati dai Professionisti (Nozza & Pecchio) ed aggiornati in base alla nuova fattibilità geologica e al nuovo quadro dei dissesti	Nozza & Pecchio 2010

Composizione del pacchetto completo della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio



Fra le modifiche apportate all'interno di questa Variante assume un certo grado di rilevanza il recepimento delle delimitazioni pervenute dalla direttiva alluvioni, che ha riprodotto, come evento "raro", una fascia prossima al F. Serio decisamente più grande di quelle che erano le fasce fluviali individuate dal Pai .

Il recepimento di ciò ha comportato il coinvolgimento di una più vasta superficie territoriale includendo interamente la Fraz. Saleccia nucleo abitato di rilevanza storico - culturale , il nucleo di Viandasso, il depuratore consortile, raggiungendo e coinvolgendo anche la strada provinciale di collegamento fra Ranica e Gorle e la Pista ciclabile.

Pertanto in termini di incidenza geologica ed idrogeologica l'inserimento di questa nuova area comporterà l'applicazione della normativa per la fascia "C" del PAI su tutte queste nuove aree introducendo nuove aree di attenzione da recepire certamente anche nel PEC comunale.

A livello normativo non sono state introdotte significative modifiche, confermando di fatto quanto predisposto nella relazione precedente e aggiornandolo con le nuove disposizioni della D.G.R. 30 Novembre 2011 n. IX/2616; un accenno viene fatto all'introduzione della fascia PGR come evento raro che, normativamente verrà assimilata alla fascia "C" del PAI.

N.B.: sono altresì tenuti in considerazione tutti gli eventuali studi di approfondimento, di carattere geologico tecnico , eseguiti nel corso degli anni sia sui vari dissesti (frane, conoidi, ecc.), sia sulla risoluzione di più semplici problemi di carattere geotecnico e che hanno in qualsiasi modo contribuito alla ridefinizione delle classi di rischio e/o degli ambiti di fattibilità per determinate aree del territorio comunale.



2 QUADRO DISSESTI

- **TAVOLA N. 1 – CARTA P.A.I - PGRA.**
- **TAVOLA N. 2 – CARTA DEI VINCOLI**

2.1 Criteri di realizzazione della cartografia del dissesto

I rilevamenti di terreno hanno permesso l'individuazione di un discreto numero di aree in dissesto esistenti nel territorio di Ranica, concentrate soprattutto nel comparto collinare e di raccordo tra collina e fondovalle.

La Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I., redatta in scala 1:10.000 su base C.T.R., è finalizzata ad aggiornare l'Elaborato 2 del P.A.I.; i dissesti contenuti in tale tavola provengono generalmente:

- da quanto già esistente nel quadro dissesti aggiornato del P.A.I. (e, quindi, nello studio geologico precedente);
- dagli interventi di mitigazione del rischio realizzati e collaudati
- **recepimento della carta del P.G.R.A. (direttiva Alluvioni)**

La legenda utilizzata segue gli standard grafici richiesti dalla delibera n. 6738 del 19 giugno 2017. Si precisa inoltre che in legenda sono riportati solamente i dissesti effettivamente presenti nel territorio comunale.



Per una lettura più accurata e più semplice dei dissesti, si consiglia comunque di utilizzare soprattutto la Carta dei Vincoli e la Carta di Sintesi, che riportano il medesimo quadro dissesti ma visualizzato in scala 1:5.000 e 1:2.000 sull'aerofotogrammetrico comunale.

2.2 Aggiornamenti proposti al quadro dissesti

Rispetto alla situazione attuale questa variante introduce :

- a) il recepimento delle delimitazioni pervenute dalla direttiva alluvioni, che ha riperimetrato, come evento "raro", una fascia prossima al F. Serio decisamente più grande di quelle che erano le fasce fluviali individuate dal Pai ciò ha comportato il coinvolgimento di una più vasta superficie territoriale includendo interamente la Fraz. Saleccia nucleo abitato di rilevanza storico - culturale , il nucleo di Viandasso, il depuratore consortile, raggiungendo e coinvolgendo anche la strada provinciale di collegamento fra Ranica e Gorle e la Pista ciclabile. Pertanto in termini di incidenza geologica ed idrogeologica l'inserimento di questa nuova area comporterà l'applicazione della normativa per la fascia "C" del PAI su tutte queste nuove aree introducendo nuove aree di attenzione da recepire certamente anche nel PEC comunale;

- b) La modifica di una delimitazione Pai "EB" lungo la Via Lombardia a seguito dei succitati interventi di regimazione idraulica



3 CARTA DEI VINCOLI E SINTESI

- **TAVOLA N. 2 – CARTA DEI VINCOLI**
- **TAVOLA N. 3 – CARTA DI SINTESI**

La carta dei vincoli e quella di sintesi sono state aggiornate congruamente con le modifiche effettuate per la carta PAI-PGRA.



4 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI CRITICITÀ

La distribuzione dei differenti ambiti di criticità geologica rispecchia fedelmente le problematiche del territorio.

In particolar modo:

- *Aree vulnerabili per l'instabilità dei versanti*
 - Aree di frana attiva (Fa): ambiti caratterizzati da fenomeni franosi attivi. I fenomeni compresi in questa categoria sono essenzialmente frane di scivolamento e di crollo. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli. Tali aree sono disposte nel comparto collinare e in corrispondenza di alcuni tratti delle sponde fluviali del Torrente Riolo e del Torrente Nesa.
 - Aree di frana quiescente (Fq): ambiti caratterizzati da fenomeni franosi quiescenti. I fenomeni compresi in questa categoria sono ascrivibili a frane di scivolamento. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli. Si tratta di due aree, poste una nel tratto alto del Torrente Riolo, l'altra sul versante a debole pendenza accanto a Villa Ripa e interessante parte dell'edificio a valle di Via Brugale (per potenziale zona di accumulo).
 - Aree di frana relitta o stabilizzata (Fs): ambiti caratterizzati da fenomeni franosi relitti (paleofrane) o stabilizzati. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli. Si tratta di due aree, poste tra le località Birondina e Bergamina.



- Aree molto acclivi e/o in erosione accelerata (er): zone site in versante da acclive a molto acclive, con concomitanza di più problematiche geomorfologiche e geotecniche. In particolare si riscontrano coperture detritiche diffuse, impluvi molto incisi, affioramenti e balze rocciose, tracce di erosione superficiale diffusa e via dicendo. In generale, questo ambito è presente in corrispondenza di aree molto acclivi e/o in erosione senza però evidenti fenomeni di dissesto quali frane o crolli.
- Aree acclivi o prossime a scarpate acclivi (as): aree ad acclività medio - elevata o poste in immediata prossimità di scarpate acclivi, talora caratterizzate da presenza di coperture detritiche diffuse (depositi di versante), balze rocciose, fenomeni erosivi diffusi, ruscellamento concentrato, colluviamento, soliflusso e soil creep. Si tratta di aree dove, pur non essendo stati riscontrati veri e propri fenomeni di dissesto perimetrabili, sussistono comunque una serie di problematiche legate essenzialmente all'acclività che impongono l'adozione di appropriate e specifiche cautele nella realizzazione di qualsiasi intervento di trasformazione territoriale. Le aree sono distribuite in tutto il comune lungo i versanti acclivi, sia sui pendii montani ripidi che nelle fasce di raccordo con le zone di fondovalle.
- *Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico*
 - Aree di conoide attivo non protette (Ca): si tratta della parte attiva del conoide situato in località Fornaci. L'ambito è individuabile anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli.
 - Aree di conoide attivo parzialmente protette (Cp): aree occupate da conoidi attivi parzialmente protetti. L'ambito è individuabile anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla



Carta dei Vincoli. Si tratta di un'area situata allo sbocco del Torrente Riolo nella Nesa.

- Aree di conoide completamente protette o non recentemente attivatosi (Cn): si trovano in corrispondenza delle parti relitte, comunque protette e/o non interessate da fenomeni di riattivazione in tempi recenti del conoide in località Fornaci. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli.
- Aree a pericolosità molto elevata di esondazione torrentizia (Ee): aree di pertinenza degli alvei attivi di alcuni corsi d'acqua, interessati o potenzialmente interessabili da fenomeni di esondazione ed erosione torrentizia molto frequenti. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli.
- Aree a pericolosità elevata di esondazione torrentizia (Eb): aree interessate o interessabili da fenomeni di esondazione torrentizia con pericolosità elevata, ma inferiore rispetto agli ambiti Ee. Queste aree sono state individuate principalmente lungo strade allagabili quali Via Bergamina. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli.
- Aree a pericolosità media o moderata di esondazione torrentizia (Em): aree interessate o interessabili da fenomeni di esondazione torrentizia con pericolosità media o moderata. È stata individuata un'area di questo tipo sulla sponda idrografica sinistra del Torrente Nesa verso il suo tratto terminale prima dello sbocco nel Fiume Serio e un'area in località Zanino. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli.



-
- Aree ricadenti in fascia fluviale A (P.A.I.) (fluvA) e ambiti derivanti dal PGRA (da-H): si tratta delle aree ricadenti nella fascia di deflusso della piena del Fiume Serio, ovvero la fascia fluviale A dell'Elaborato 8 del P.A.I. e degli ambiti riconosciuti in ampliamento rispetto alle fasce fluviali dal PGRA. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta dei Vincoli ma non sulla Carta del Dissesto Uniformata P.A.I., in quanto non concorrono alla ridefinizione del quadro dissesti (Elaborato 4 del P.A.I.).
 - Aree ricadenti in fascia fluviale B (P.A.I.) (fluvB): si tratta delle aree ricadenti nella fascia di esondazione del Fiume Serio, ovvero la fascia fluviale B dell'Elaborato 8 del P.A.I. In Ranica è stata individuata soltanto una piccola area ricadente in questo ambito, ed è posta nelle vicinanze dello sbocco del Torrente Nesa nel Fiume Serio, vicino al confine comunale con Alzano Lombardo. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta dei Vincoli ma non sulla Carta del Dissesto Uniformata P.A.I., in quanto non concorrono alla ridefinizione del quadro dissesti (Elaborato 4 del P.A.I.).
 - Aree ricadenti in fascia fluviale C (P.A.I.) (fluvC) e ambiti derivanti dal PGRA (da-L): si tratta delle aree ricadenti nella fascia di inondazione per piena catastrofica del Fiume Serio, ovvero la fascia fluviale C dell'Elaborato 8 del P.A.I. e degli ambiti riconosciuti in ampliamento rispetto alle fasce fluviali dal PGRA. Ricadono in questo ambito ampie aree spondali del Serio. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta dei Vincoli ma non sulla Carta del Dissesto Uniformata P.A.I., in quanto non concorrono alla ridefinizione del quadro dissesti (Elaborato 4 del P.A.I.).
 - Aree di drenaggio preferenziale delle acque (drp): questo ambito di criticità occupa una stretta fascia adiacente alle rogge che scorrono sul



territorio e ad un tratto del Torrente Nesa. Si tratta di ambiti dove è riscontrata la presenza di vie di scorrimento preferenziale delle acque superficiali e/o sotterranee; in queste aree dovrebbero essere limitati il più possibile gli interventi di trasformazione edilizia, e qualsiasi intervento dovrà comunque tenere in considerazione la problematiche di probabile presenza d'acqua nel sottosuolo.

- Aree interessate dalla presenza di rogge (rog): si tratta di ambiti posti in corrispondenza di rogge, dove sono state riscontrate situazioni locali di difficile drenaggio delle acque, con possibili fenomeni di ristagno superficiale ed infiltrazioni di vario genere. Si ritiene utile mantenere libere queste aree da interventi di trasformazioni territoriali anche per consentire eventuali operazioni di manutenzione idraulica.

- *Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico*
 - Aree con deflusso sotterraneo delle acque (dsa): ambiti caratterizzati dal rinvenimento di acqua a bassa profondità all'interno del terreno, a causa della presenza di falde sospese al di sopra dei depositi pliocenici. Tali depositi, costituiti essenzialmente da limi ed argille a bassissima permeabilità, fungono da acquicludo e sostengono acquiferi superficiali di limitata entità, alimentati prevalentemente dal drenaggio sotterraneo dei versanti. Si tratta di un'unica vasta area situata ai piedi del comparto collinare, nei pressi del campo sportivo comunale e del cimitero.

- *Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche*
 - Aree con caratteristiche geotecniche scadenti (sg): si tratta di una vasta porzione di territorio, occupante l'intera fascia di raccordo tra il Colle di Ranica ed il fondovalle seriano, dove sussistono terreni caratterizzati da



scadenti caratteristiche geomeccaniche, più volte riscontrati anche in numerose indagini geologico - geotecniche eseguite dallo scrivente.



5 FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO

➤ TAVOLA N. 4 – CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO

5.1 Individuazione delle classi di fattibilità sul territorio

La distribuzione delle classi di fattibilità geologica sul territorio comunale di Ranica rispecchia la localizzazione delle aree di criticità evidenziate nella cartografia di sintesi, scaturite dall'analisi territoriale rappresentata nella cartografia tematica.

La classe di fattibilità 2 (gialla), la meno limitante, occupa una porzione abbastanza significativa del territorio comunale, in particolare a valle di Via Guglielmo Marconi e alla sommità del Colle di Ranica. In questa porzione di territorio non sono state riscontrate importanti problematiche di ordine geologico; sarà ad ogni modo necessario attenersi alle norme di piano, con particolare riferimento all'esecuzione delle adeguate indagini geotecniche per le opere edilizie.

La classe di fattibilità 3 (arancio) occupa, con le sue varie suddivisioni, la maggior parte del territorio comunale. Inoltre, essa funge generalmente da fascia di sicurezza fra le classi 2 e 4. Le problematiche riscontrate sono di varia tipologia, riconducibili principalmente a motivazioni geomorfologiche, idrauliche e di altro tipo già ampiamente descritte nel capitolo relativo alla cartografia di sintesi.

La classe di fattibilità 4 ha una distribuzione abbastanza frequente sul territorio, soprattutto in corrispondenza di dissesti ed aree molto acclivi, oltre che, ovviamente, nella fascia fluviale A del Fiume Serio.

Per la cartografia delle classi di fattibilità è stato seguito il criterio di utilizzare una



suddivisione in ambiti di criticità, ad ognuno dei quali corrisponde una propria normativa di fattibilità.



5.2 Modifiche rispetto alla fattibilità precedente

Rispetto alla variante precedente sulla carta della fattibilità per le azioni di piano sono state eliminate alcune aree in classe II (gialle) che rientravano negli ambiti di esondazione previsti dalla PGRA riportando le stesse in classe III con la norma della fascia "C" del Pai.

E' stata eliminato il poligono "Eb" che interessava la via Lombardia e in parte la via Camozzi a seguito degli interventi di regimazione delle acque eseguiti e collaudati.



6 NORME GEOLOGICHE DI PIANO

In allegato alla presente relazione sono riportate le prescrizioni normative tecniche per gli interventi urbanistici, con indicazione degli studi e delle indagini di approfondimento richieste, delle opere di mitigazione del rischio, degli interventi di controllo dei fenomeni in atto o potenziali, della predisposizione di sistemi di monitoraggio e degli idonei piani di protezione civile; tali prescrizioni devono essere recepite nelle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Governo del Territorio.

Per ciascun ambito di intervento, indipendentemente dalla classe di fattibilità assegnata ad ogni poligono e dagli studi di approfondimento indicati nelle specifiche classi di fattibilità, devono essere comunque applicate le disposizioni previste dal D.M. 14 gennaio 2008 “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni” (pubblicato sulla G.U. n. 29 del 4 febbraio 2008 – Supplemento Ordinario n. 30).

Si specifica che la Carta dei Vincoli, la Carta di Sintesi e la Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano, nonché le presenti Norme Geologiche di Attuazione, costituiscono parte integrante anche del Piano delle Regole, ai sensi dell’art. 10, comma 1, lettera d della L.R. 12/2005.



7 VALUTAZIONE DELL'EFFETTO SISMICO

Il presente studio non entra nel merito degli aspetti sismici, per i quali si demanda alla componente sismica, già redatta in precedenza da Nozza & Pecchio (febbraio 2010).

NB - Lo studio dovrà comunque essere verificato dai suddetti Professionisti e adeguato alla nuova fattibilità geologica.



8 CONCLUSIONI

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Ranica è stato redatto il presente Adeguamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57 della Legge Regionale n. 12 del 11-03-2005.

Lo studio si compone della presente Relazione Tecnica e di un repertorio cartografico composto da tavole di vincolo-sintesi e di proposta, realizzati mediante la sintesi di tutti gli elementi emersi dalla ricerca bibliografica e dai rilievi di terreno.

La geologia del comune di Ranica si riflette inevitabilmente sui caratteri morfologici, idrologici e idrogeologici del suo territorio.

In generale, si tratta di un territorio di interfaccia tra la bassa cintura dei colli della Val Seriana ed il fondovalle seriano, caratterizzato da una discreta presenza di dissesti e da una notevole varietà geologica.

La geologia è caratterizzata, in particolare, dalla presenza di una serie di formazioni prevalentemente carbonatiche, anche carsificate in alcune zone, e da diffuse coperture quaternarie di varia origine. Dal punto di vista geomorfologico e idrografico, è da segnalare la presenza di una ramificata serie di impluvi, talora anche dissestati, che incidono il versante del Colle di Ranica. Il fondovalle è dominato, geologicamente e morfologicamente, dalla presenza del Fiume Serio.

Le problematiche connesse ai dissesti sono abbastanza significative. In particolare si segnalano alcuni fenomeni franosi localizzati, sia attivi che quiescenti, distribuiti nel comparto collinare del territorio comunale, e una serie di aree a pericolosità di esondazione torrentizia, poste lungo i corsi d'acqua più importanti. Il quadro dei



dissesti è stato aggiornato tenendo conto di queste problematiche.

Dal punto di vista delle criticità idrauliche, oltre alle aree a pericolosità di esondazione torrentizia, sono da tenersi in considerazione le fasce fluviali individuate lungo il Fiume Serio (Elaborato 8 del P.A.I.), le aree allagabili del PGRA e un paio di conoidi situati, uno allo sbocco del Torrente Riolo nel Torrente Nesa e l'altro nei pressi delle ex fornaci di argilla.

Si rimarca che a seguito del recepimento del P.G.R.A. sono state modificate alcune aree in classe II, portandole in classe III.

E' stata inoltre eliminata una 'area "Eb" in corrispondenza di Via Lombardia a seguito degli interventi eseguiti dall'amministrazione comunale.

Inoltre, vi sono problematiche idrogeologiche legate al rinvenimento di acqua a bassa profondità nel terreno nell'area del campo sportivo, ascrivibile alla probabile presenza di falde sospese al di sopra dei depositi pliocenici argillosi.

Infine, nel territorio comunale vi sono ambiti di criticità per scadenti caratteristiche geotecniche dei terreni in tutto il comparto territoriale compreso grossomodo tra le propaggini meridionali del Colle di Ranica e il corso della Roggia Seriola, più altre aree più piccole nei pressi del Torrente Nesa e delle ex fornaci di argilla: in questi contesti, si riscontra la presenza di spessori anche notevoli di terreni prevalentemente limoso-argillosi.

Si ribadisce la necessità di rispettare le norme di polizia idraulica e le fasce di rispetto (che devono sempre essere valutate puntualmente sul terreno mediante rilievi topografici) per tutti i corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Idrico Principale ed al Reticolo Idrico Minore. Lo studio del Reticolo Idrico comunale fa testo per qualsiasi



valutazione specifica circa le fasce di rispetto dei corsi d'acqua. Per quanto attiene ai corsi d'acqua, si ritiene anche necessario adottare adeguate politiche di tutela e di manutenzione di tutti i torrenti, verificando attentamente lo stato degli alvei e dei tombotti e prevedendo interventi di pulizia periodica. Tali interventi hanno una doppia valenza idraulica ed ecologica.

La cartografia di proposta nasce dall'attenta valutazione di tutti gli elementi di criticità riassunti nelle tavole di vincolo e di sintesi (che tengono conto, a loro volta, della cartografia tematica di inquadramento). Le carte di fattibilità delle azioni di piano, infatti, stabiliscono le attitudini dei diversi ambiti territoriali nei confronti dei futuri interventi urbanistici. Per la realizzazione di queste carte e, di concerto, delle norme geologiche di piano, si è scelto un approccio fortemente legato alla normativa vigente ed agli strumenti di pianificazione sovraordinata, suddividendo le classi di fattibilità in numerosi ambiti, ad ognuno dei quali sono associate una o più norme in base alle criticità riscontrate ed alle limitazioni esistenti (ad esempio, perimetrazioni P.A.I.).

Nei prossimi anni sarà infatti importante valutare con molta attenzione la sostenibilità territoriale di eventuali ulteriori espansioni insediative. Si dovrà considerare la disponibilità e la qualità della risorsa primaria, l'acqua, che rappresenta in ogni caso un fattore di criticità: le falde sotterranee e le opere di captazione, infatti, necessitano sempre di adeguate politiche di tutela. Eventuali nuove future captazioni idropotabili dovranno disporre di aree di salvaguardia adeguatamente individuate e perimetrare. Anche le aree di salvaguardia già individuate potranno essere ridefinite sulla base di criteri più precisi qualora necessario.

Nella pianificazione urbanistica, sarà necessario tenere conto di tutte le aree di criticità geologica e dissesto individuate sul territorio. In linea di massima, l'espansione urbanistica dovrebbe di principio concentrarsi sulle aree contraddistinte



dal grado di criticità geologica più basso possibile, quali per esempio le zone ricadenti in classe di fattibilità 2 e quelle ricadenti nelle classi 3 meno critiche.

Significativa dovrà peraltro essere l'attuazione di politiche di valorizzazione (o eventuale recupero) di aree caratterizzate da un elevato valore paesaggistico e naturalistico. È certamente da citare, tra gli ambiti più significativi del territorio e degni della maggiore attenzione, il geosito delle Fornaci di Ranica e tutto il comparto collinare, oltre alle aree prossimali ai principali corsi d'acqua.

Nella progettazione ed esecuzione di qualsiasi intervento pubblico o privato, occorrerà attenersi scrupolosamente a tutte le norme geologiche stabilite dal presente studio, sia per quanto concerne le indagini geologico - geotecniche richieste caso per caso, sia per quanto attiene alle prescrizioni tecniche, ai divieti ed agli accorgimenti costruttivi, anche in termini di normativa sismica. **Si ricorda poi che la Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano deve sempre essere consultata di concerto con le altre cartografie di proposta**, in particolare la Carta di Sintesi e la Carta dei Vincoli, poiché determinati vincoli normativi (quali ad esempio le fasce di rispetto dei corsi d'acqua, le aree di salvaguardia delle captazioni idropotabili, i geositi, ecc.) sono riportati solamente su queste carte. Si rammenta anche che le norme di piano contenenti articoli stralciati da strumenti legislativi esterni (quali ad esempio le norme di attuazione del P.A.I. per i dissesti) devono sempre essere controllate utilizzando le versioni vigenti di tali strumenti, poiché non si può escludere che essi possano essere, in futuro, sottoposti a modifiche, integrazioni o variazioni rispetto ai testi attuali.



Gli articoli di legge esterni riportati nel presente documento rappresentano dunque un riferimento legislativo utile per una rapida ed efficace consultazione, ma devono sempre essere verificati con gli strumenti legislativi originali.



9 BIBLIOGRAFIA

Per la redazione dello studio geologico sono stati consultati i seguenti riferimenti principali:

1. Indagine geologica di supporto al Piano Regolatore Generale ai sensi della L.R. 41/97 (Studio G.E.A., dicembre 2004)
2. Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito finalizzata alla definizione dell'aspetto sismico nel piano di governo del territorio (Dott. Geol. Gianluigi Nozza e Dott. Geol. Michela Pecchio, febbraio 2010)
3. Carta Geologica della Provincia di Bergamo e relative Note Illustrative (Provincia di Bergamo, 2000)
4. Mosaico informatizzato degli studi geologici comunali della Regione Lombardia, consultabile su www.cartografia.regione.lombardia.it
5. Inventario dei Fenomeni Franosi (GeoIFFI) della Regione Lombardia, consultabile su www.cartografia.regione.lombardia.it
6. Criteri attuativi L.R. 12/2005 per il Governo del Territorio – Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio (Bollettino Ufficiale Regione Lombardia n. 13 – edizione speciale del 28 marzo 2006 e s.m.i.)
7. Cartografia Geoambientale della Regione Lombardia
8. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (Provincia di Bergamo, 2001)
9. Atlante dei Dissesti P.A.I. e delle Fasce Fluviali, consultabile su www.adbpo.it
10. Studio di dettaglio del conoide in località Fornaci ai sensi della D.G.R. 30 Novembre 2011 – N. IX/2616.

