



Comune di Piazzatorre

Provincia di Bergamo

AGGIORNAMENTO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO IN ATTUAZIONE DELLA L.R. 11 marzo 2005 n°12

COMMITTENTE:
Comune di Piazzatorre

n° tavola

A

RELAZIONE GENERALE

Data:

N° progetto:

Redatto da:

AGGIORNAMENTI E REVISIONI		Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
	c					
	b					
	a	maggio 2009	Rev.su parere Regione Lombardia D.G. Territorio e Urbanistica n° Z1.2008.20501 del 7 novembre 2008			

Dott. Geol. Stefania Cabassi

Via Ing. s. Calvi n° 37

Piazza Brembana (BG)

e mail: scabassi@libero.it

n° 1123 OGL

INDICE

1.0 STATO DELLA PIANIFICAZIONE	3
2.0 DOCUMENTI CONTENUTI NEL PRESENTE STUDIO	4
3.0 RACCORDO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA	7
4.0 AGGIORNAMENTI CARTOGRAFICI.....	9
5.0 ANALISI DELLA COMPONENTE SISMICA	17

ALLEGATO 1

Dati relativi a sondaggi geognostici e a prove geofisiche eseguiti nel territorio comunale

PREMESSA

La Legge Regionale 12/2005 ha introdotto il Piano di Governo del Territorio quale strumento urbanistico in sostituzione del Piano Regolatore Generale prevedendo anche l'aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica di supporto al nuovo strumento di Pianificazione.

Il comune di Piazzatorre, dotato di Studio Geologico redatto nell'agosto 2000, ai sensi della L. 41/1997 (Studio Geotecnico Padano, Dott. Geol. Daniela Barbano) e modificato nel marzo 2001 ai sensi del parere n° Z1.2001.06530 del 13/02/2001, ha affidato alla sottoscritta l'incarico di provvedere all'aggiornamento di tale studio ai sensi della recente normativa (L.R. 12/2005) con particolare riferimento agli elaborati prescrittivi di supporto al PGT.

Fanno parte integrante del presente lavoro ulteriori due studi:

- Revisione degli ambiti soggetti a pericolosità da frana nei siti a rischio idrogeologico molto elevato (L.267/98) – Comune di Piazzatorre, località Piazza Camping (redatto dalla scrivente nel febbraio 2008);
- Studio per la definizione del Reticolo Idrico Minore e delle rispettive fasce di rispetto del Comune di Piazzatorre (in osservanza della dgr. n° 7/7868 del 25/1/2000 e dgr VII/13950 del 1/08/2003).

La proposta di ripermimetrazione degli ambiti interessati dai fenomeni di dissesto della Val Gerù (sito a rischio idrogeologico molto elevato e pertanto perimetrato ai sensi della L. 267/98) è stata approvata dalla Regione Lombardia Struttura Direzione Generale Territorio e Urbanistica con nota del 9 luglio 2008 n° Z1.2008.0012583 con richiesta di integrazioni e successiva approvazione finale dell'aprile 2009.

Nel presente studio sono comprese le integrazioni richieste nel suddetto parere attinenti alle tematiche in esame.

Relativamente allo studio per la definizione del Reticolo Idrico Minore, è stato approvato dallo STeR di Bergamo con parere del 5 agosto 2008 n°AD06.2008.0008393).

La cartografia prodotta a supporto del presente studio contiene la perimetrazione delle fasce di rispetto così come individuate nello studio redatto (le fasce sono indicate nella Carta dei Vincoli, tavv. 02, nella Carta di Sintesi, tavv.03).

1.0 STATO DELLA PIANIFICAZIONE

Come sopra precisato lo Studio Geologico di supporto al PRG è stato redatto nel 2000 e non è più stato aggiornato in seguito alla pubblicazione sulla Gazzetta ufficiale n° 183 dell'8 agosto 2001 del d.p.c.m. del 24 maggio 2001 che approva definitivamente il PAI.

Nella D.G.R. 11 dicembre 2001 n°7/7365 (e in particolare della direttiva in essa contenuta) il Comune di Piazzatorre rientrava nell'elenco dei "comuni esonerati dall'applicazione delle procedure di cui all'art. 18 delle NdA del PAI" e non era pertanto tenuto ad adeguare il PRG e le relative NdA, in relazione alle aree in dissesto individuate dal PAI.

Il comune non ha mai pertanto provveduto a redarre la Carta del Quadro del Dissesto con Legenda uniformata a quella del PAI.

Negli anni scorsi la Val Gerù, il cui conoide rientra nelle aree a rischio Idrogeologico Molto Elevato, in relazione agli abitati del Piazzo (completamente rientrante in Zona 1) e della Rossanella (classificata come Zona 2), è stata oggetto di numerosi interventi di difesa dell'abitato tra cui gli ultimi realizzati in ordine temporale (vasca di espansione all'apice del conoide, vallo di protezione a monte dell'abitato del Piazzo, ultimati e collaudati nel 2007), hanno consentito una significativa riduzione del rischio soprattutto per l'abitato della Rossanella, che era completamente inserito in Zona 2.

La nuova perimetrazione realizzata (cfr. tavv. 02, tavv. 03 e Carta del Quadro del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI) non ha portato tuttavia ad una variazione degli ambiti compresi nella Zona 1 (che ricadono ora in aree a pericolosità elevata H4, mentre prima erano inserite in classe H5, pericolosità molto elevata) e questo a causa del grado di pericolosità dei fenomeni che caratterizzano il conoide, dello stato di dissesto in atto del bacino sotteso e della vicinanza dell'abitato del Piazzo.

Per le aree ex ZONA 2, si è provveduto ad assegnare nel presente lavoro specifica normativa che regola l'utilizzo del suolo (cfr. tav. B, art. 2.1 e 3.1), mentre per le aree classificate come Zona 1 e Zona 2, le stesse sono soggette alle norme di cui al *Titolo IV NdA del PAI*.

Relativamente all'individuazione del quadro del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI, si è provveduto a redigere la carta corrispondente, basandosi sui dati contenuti nello studio geologico comunale redatto nel 2000 e aggiornandolo in relazione ai dati contenuti nei SIT regionali (cfr. paragrafo 3.2) e nelle tavole del quadro del dissesto di cui all'allegato 4 del PAI).

Sono stati inoltre eseguiti rilievi puntuali al fine di aggiornare la cartografia di sintesi (cfr. tavv. 03).

La novità introdotta nell'aggiornamento della Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT (ai sensi della L.R. 12/2005) è quella dell'analisi della componente sismica del territorio, analisi che, per il Comune di Piazzatorre (classificato come zona sismica 4) si limita all'applicazione del 1° livello di indagine.

L'obiettivo principale e la novità della Legge per il Governo del Territorio, è quello di aggiornare la componente geologica alla luce della nuova normativa sismica e della recente approvazione del D.M. 14 gennaio 2008 (entrato in vigore il 6 marzo 2008).

L'altro obiettivo è quello di sintetizzare in un documento unico le risultanze di tutti gli studi realizzati e delle banche dati regionali, esaminando e verificando il quadro del dissesto e della vincolistica vigente sul territorio con gli strumenti di pianificazione vigenti (PTCP della Provincia di Bergamo, adottato con Delibera del Consiglio Provinciale n° 61 del 17/09/2003 e PAI), con quanto contenuto nelle Banche Dati Regionali (come previsto dalla normativa vigente).

Come già detto lo strumento di pianificazione comunale è stato anche aggiornato, in relazione alle risultanze dello studio per l'individuazione del Reticolo Idrico Minore (che ha ottenuto parere favorevole dallo STER di Bergamo in data 5 agosto 2008).

Tale studio integra il presente lavoro in relazione ai documenti programmatici in esso contenuti.

Si precisa che il lavoro svolto, come dettagliato nel paragrafo successivo, non ha riguardato la cartografia di base costituita dagli elaborati conoscitivi già redatti ed aggiornati dagli studi precedentemente citati, in quanto non sono avvenute modifiche nell'assetto geomorfologico, idrologico ed idraulico (solo la carta di sintesi è stata aggiornata con l'inserimento di recenti opere di difesa del suolo realizzate).

A tali elaborati di base occorrerà pertanto fare ancora riferimento per informazioni di maggior dettaglio.

2.0 DOCUMENTI CONTENUTI NEL PRESENTE STUDIO

Alla luce di quanto disposto dai criteri attuativi della L.R. 12/2005 per il governo del territorio, relativamente alla componente geologica idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, sono stati redatti gli elaborati prescrittivi di supporto al PGT:

- Carta della Pericolosità Sismica Locale (tavv.01);
- Carta dei Vincoli (tavv. 02);

- Carta di Sintesi (tavv.03);
- Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano (tavv. 04);
- Carta del quadro del dissesto con legenda uniformata PAI.

Gli elaborati conoscitivi già redatti a cui fare riferimento sono i seguenti:

- Inquadramento geologico, litologico e strutturale;
- Inquadramento idrogeologico
- Carta del sistema idrografico e del rischio idraulico;
- Carta geomorfologica e della propensione al dissesto;
- Carta di sintesi.

Lo studio contiene, oltre che alla presente relazione descrittiva, le Norme Tecniche di Attuazione.

Come già detto, le risultanze dello Studio per la definizione del Reticolo Idrico Minore, parte integrante del presente aggiornamento, costituisce un documento a parte comprensivo di Regolamento di Polizia Idraulica.

Le motivazioni degli aggiornamenti cartografici e normativi sono di seguito esposte.

- aggiornamento dello Studio geologico del dicembre 2002 in prospettiva sismica, dato che l'O.P.C.M. n° 3274 del 20 marzo 2003 ("primi elementi in materia e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica"), include il territorio comunale di Piazzatorre in area sismica ed in particolare in **zona 4** (all.1) e tenuto conto che la Regione Lombardia con D.G.R. 7 novembre 2003 n° 7/14964 conferma tale classificazione e dispone che i comuni classificati in zona 4 aggiornino gli studi geologici di supporto agli strumenti urbanistici in prospettiva sismica (già secondo i disposti del punto 2.2 della D.G.R. 29 ottobre 2001 n° 7/6645). L'ordinanza è entrata in vigore dal 23 ottobre 2005, data coincidente con l'entrata in vigore del D.M. 14 settembre 2005 "Norme tecniche per le Costruzioni" (documento peraltro già stato superato, come precisato nei paragrafi seguenti, dal recente D.M. 14 gennaio 2008);
- redazione della *Carta della Pericolosità Sismica Locale (tavv.01)*, come previsto obbligatoriamente per il comune in esame nel caso di approfondimento di 1° livello, che evidenzia (in ragione dei dati contenuti nello studio geologico comunale e nella cartografia di base ed esso allegata) gli Scenari di Pericolosità Sismica Locale in grado di determinare gli effetti sismici locali, individuando nel contempo le zone per le quali sono necessari approfondimenti di livello superiore da attuarsi in fase pianificatoria e progettuale;

- redazione delle *Norme di Prevenzione Antisismica*, alla luce del recente D.M. 14/01/2008 entrato in vigore il 6 marzo 2008 (per cui è previsto un periodo transitorio con termine il 30 giugno 2009 salvo ulteriori proroghe), come specificato nelle Norme Tecniche di Attuazione costituenti la tavola 02), comprensive della definizione dell'ambito di applicazione dei vari livelli di approfondimento (di cui alla d.g.r. 28 maggio 2008 n° 8/7374, allegato 5);
- redarre il *Quadro dei Dissesti* del territorio comunale con legenda uniformata a quella del PAI, in scala 1:10.000 (non esistente in quanto Il Comune di Piazzatorre nella d.g.r. del 21 dicembre 2001 era stato inserito nell'elenco A dei comuni esonerati dalla procedura di cui all'art.18, comma 1 delle N.d.A. del PAI);
- aggiornare la *Carta dei Vincoli* (tavv. 02) relativamente ai vincoli di carattere geologico ed idrogeologico (vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino, ovvero dalle delimitazioni delle aree in dissesto e delle aree a rischio idrogeologico molto elevato – L. 267/98 - così come individuate dalla carta PAI, vincoli relativi alla perimetrazioni delle aree di rispetto delle sorgenti, vincoli derivanti dall'individuazione delle fasce di rispetto del Reticolo Idrico Minore);
- aggiornare la *Carta di Sintesi* (tavv. 03) in relazione in accordo con le tipologie di classi di ingresso riportate nella d.g.r. 28 maggio 2008 n°8/7374) e inserire i più recenti ed efficaci interventi di difesa del suolo realizzati;
- aggiornamento della *Carta di Fattibilità Geologica* per le azioni di piano, tenuto conto degli studi di dettaglio e della ridefinizione degli ambiti di pericolosità prodotti a seguito della redazione dello studio a supporto della ripermetrazione dell'area a rischio idrogeologico molto elevato della Val Gerù, nonché in considerazione della delimitazione delle aree soggette a potenziale amplificazione degli effetti sismici derivante dalla Carta della Pericolosità Sismica Locale. Introduzione di sottoclassi di fattibilità geologica che individuano le problematiche presenti e rimandano alle relative Norme Tecniche di Attuazione costituenti la Tav. B;
- aggiornamento delle *Norme Tecniche di Attuazione*, in relazione alla ridefinizione degli ambiti di pericolosità relativi al conoide della Val Gerù (come richiesto da nota dalla Regione Lombardia struttura Pianificazione e Difesa del Territorio U.O. programmazione interventi del 9 luglio 2008 n° ZI.2008.0012583) con inserimento delle Nuove Norme di Prevenzione Antisismica.

Si sottolinea inoltre che la base di riferimento cartografica utilizzata per l'ambito edificato del territorio comunale e per il bacino della Val Gerù è il rilievo aereofotogrammetrico (volo 2004) restituito alla scala 1:2.000.

Le carte di cui sopra sono state redatte utilizzando come supporto tale documento cartografico che presenta un significativo vantaggio per la maggior definizione rispetto alla base CTR alla scala 1:10.000, soprattutto per le aree del centro abitato e quelle di potenziale espansione urbanistica e di completamento.

L'individuazione degli elementi contenuti nelle suddette carte costituita da poligoni, polilinee e punti georeferenziati come da richiesto dalle direttive regionali (restituiti in formato shape files), fa sì che gli stessi siano individuati geograficamente e univocamente a prescindere dalla base cartografica utilizzata.

La scelta della rappresentazione cartografica sulla base del volo aereofotogrammetrico va incontro alle esigenze del nuovo strumento di programmazione comunale che sarà redatto utilizzando la stessa cartografia di base.

3.0 RACCORDO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA

3.1 Strumenti di pianificazione sovraordinata

Una delle novità nell'aggiornamento della componente geologica dei Piani di Governo del Territorio è che lo studio deve recepire come livello di conoscenze di base, oltre alla documentazione pregressa e redatta a supporto della pianificazione comunale, le determinazioni dei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali che, nel caso della Provincia di Bergamo, sono state approvate nel 2003.

Oltre a questo documento negli ultimi anni il processo di informatizzazione dei dati territoriali ha reso disponibili alcune banche dati in continuo aggiornamento che, se da una parte devono essere recepite nel nuovo documento di programmazione, dall'altra richiedono anche un'attenta analisi derivante dal confronto e dall'"incrocio" di tutti dati disponibili che talora possono non trovare accordo tra loro.

Nella stesura dell'aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del Comune di Piazzatorre si è pertanto fatto riferimento, per quanto riguarda la pianificazione sovraordinata, alla seguente documentazione disponibile presso i portali Regionali, Provinciali e dell'Autorità di Bacino del Fiume Po:

- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Fiume Po (PAI), con particolare riferimento all'allegato 4 dell'elaborato 2 del piano;
- Piano Straordinario per le Aree a Rischio Idrogeologico Molto Elevato (PS267) e successivi aggiornamenti;
- Piani territoriali di Coordinamento Provinciali (PTCP).

Il comune di Piazzatorre, relativamente all'ambito fluviale del Fiume Brembo, non è compreso nelle aree individuate dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali del Fiume Po.

3.2 Altri strumenti

Nella redazione dello studio di supporto alla pianificazione comunale, come previsto dall'allegato 2 dei criteri attuativi della stessa, sono stati verificati ed incrociati con i dati esistenti, i dati contenuti nella seguente documentazione:

- Regione Lombardia, Sistema Informativo della Pianificazione Locale: tavola delle previsioni di piano alla scala 1:10.000 – livelli informativi regionali;
- Provincia di Bergamo, Ufficio Pianificazione Territoriale livelli informativi del PTCP;
- Studi geologici di supporto alla realizzazione degli interventi di difesa del suolo e progetti redatti sulle ordinanze di eventi calamitosi;
- Carta Inventario dei Dissesti,
- Progetto SCAI: Centri abitati instabili della Provincia di Bergamo;
- Cartografia PAI;
- Sistemi Informativi Tematici: CARG, SIBA, GEOIFFI, SIBCA, STUDI GEOLOGICI (con riferimento al portale "www.cartografia.regione.lombardia.pianinet", PAI).

Il materiale consultato è risultato confrontabile con le perimetrazioni già contenute nello studio geologico comunale, con particolare riferimento alla Carta di fattibilità geologica per le zioni di piano aggiornata nel marzo 2001 in seguito al parere regionale del 13 febbraio 2001 n° Z1.2001.06530.

Le principali e locali difformità riscontrate durante la stesura dell'aggiornamento dello studio geologico ai sensi della L.R. 12/05, sono legate all'effettivo assetto morfologico riscontrato in sito (soprattutto nel caso del settore nord del territorio comunale rappresentato cartograficamente dalla cartografia tecnica regionale, alla scala 1:10.000) e così come rappresentato dalla cartografia di maggior dettaglio utilizzata per il settore

centro e sud del territorio comunale (rilievo aereofotogrammetrico comunale alla scala 1:2000).

Si è provveduto quindi a inserire le aree in dissesto reale e potenziale così come contenute nel *sit regionale* e nello studio geologico comunale del 2000, nonché a rettificare le difformità rilevate in funzione sia di quanto osservato in sito (con particolare riferimento alle scarpate in degradazione che interessano il settore meridionale e occidentale del pianoro su cui sorge l'abitato, che risultavano non coincidenti con l'andamento reale delle stesse).

Relativamente alle aree individuate nella cartografia di sintesi come "Dd" e che sono ricomprese ora in classe di fattibilità 3 o 4, si precisa, a chiarimento di quanto richiesto dal parere regionale Z1.2008.0020501, quanto segue:

- nello studio geologico comunale approvato dalla Giunta Regionale con deliberazione n. 56698 del 03/08/2000, con particolare riferimento alla tavola 4 "Carta geomorfologica e della propensione al dissesto", le aree contraddistinte dalla sigla "Dd" nella carta di sintesi del presente studio di aggiornamento (tavv. 03) venivano individuate nella categoria delle "Aree potenzialmente instabili che presentano condizioni fisiche e morfologiche al limite di stabilità" come: *"Aree con copertura detritica o terrigena (talora anche di spessore limitato) in condizioni di equilibrio limite"*.

Tali aree come ricavabile dall'esame della carta di sintesi di cui alla tav.5 dello studio geologico del 2000, non sono state inserite, mentre nella carta di fattibilità per le azioni di piano, tav.6, a tali aree già nello studio geologico del 2001 (modificato ai sensi del parere regionale del febbraio 2001), veniva attribuita classe di fattibilità sia 3 che 4, in riferimento alle condizioni morfologiche locali e soprattutto in ragione della minor pendenza degli ambiti individuati in classe 3 rispetto a quelli inseriti in classe di fattibilità 4.

Le aree di cui sopra sono individuabili nelle località "Sambler", "Prati di Pegherolo", versante sinistro idrografico del Brembo, antistante l'abitato di Mezzoldo e la località "Scaluggio", località a ovest della "Corna dei Bagoli", località "Piazzole".

Si sottolinea inoltre che nella traduzione delle informazioni contenute nello studio geologico del 2000 nei metadati inseriti nel *sit regionale* (con particolare riferimento allo shape file "dissestipg_rossi") a tutte le aree incluse nel gruppo "Aree potenzialmente instabili che presentano condizioni fisiche e morfologiche al limite di stabilità" è stato attribuito un codice legenda PAI di "112" corrispondente ad ambiti di "Frana quiescente", senza che i fenomeni individuati siano in realtà ascrivibili in senso stretto a fenomeni

franosì quiescenti, ne' distinguendo l'effettiva natura dei fenomeni individuati (reali o potenziali).

Tali aree presentano in corrispondenza degli ambiti individuati in classe 3 *potenziali problematiche* legate alla natura e alle caratteristiche tecniche dei terreni superficiali, nonché al possibile dilavamento da parte delle acque meteoriche fattori che, soprattutto in caso di pendenze medio elevate (pertanto in tal caso contemplate in classe di fattibilità 4), possono dar luogo a fenomeni di smottamento superficiale, ma che al momento, soprattutto nelle zone a minor pendenza, si rivelano sostanzialmente stabili.

Negli ambiti della presente sottoclasse "Dd" inseriti in classe 3, come precisato in tavola B, nonostante la minor pendenza rilevata, dovranno comunque essere condotte verifiche ad hoc, volte a determinare la stabilità reale dei depositi superficiali presenti, fattore che consente di operare in sicurezza in caso di utilizzo del suolo.

Come già precisato, in zone caratterizzate da maggior pendenza, nonché agli altri poligoni individuati nello studio geologico comunale del 2000 e compresi nella categoria "Aree potenzialmente instabili che presentano condizioni fisiche e morfologiche al limite di stabilità", in dettaglio individuate come: "Falda o cono detritico in continua alimentazione, non colonizzato o solo parzialmente colonizzato dalla vegetazione" (*indicato nel presente studio di aggiornamento come "Fd"*), "Area con substrato roccioso affiorante in genere in condizioni di stabilità precaria perché ad acclività elevata e/o localmente intensamente fratturato" (*indicato nel presente studio di aggiornamento come "Rf"*), "Area potenzialmente interessata dalla traiettoria di caduta massi" (*indicato nel presente studio di aggiornamento come "Cm"*) è stata attribuita classe di fattibilità 4.

Si precisa infine che l'attribuzione delle classi di fattibilità degli ambiti sopra descritti concorda con quanto rappresentato non solo dallo studio geologico comunale aggiornato nel 2001, ma anche dai metadati "fatt.shp" contenuti nel sit cartografico regionale.

4.0 AGGIORNAMENTI CARTOGRAFICI

4.1 CARTA DEI VINCOLI

La Carta dei Vincoli è stata redatta su tutto il territorio comunale alla scala 1:10.000 (tavv. 02A) per la parte di territorio cartografata su base CTR e alla scala 1.5000 in relazione alla disponibilità della base cartografica di maggior dettaglio utilizzata per lo strumento urbanistico. Sono state inoltre redatte due cartografie di dettaglio alla scala 1:5.000 che interessano il centro abitato (02B, 02C, 02D).

Rappresentati su tale carta vi sono i *vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino* ai sensi della L. 183/99, con riferimento al quadro del dissesto del PAI (confrontato con il SIT regionale e con la cartografia di cui all'elaborato 2 del PAI, allegato 4).

Le perimetrazioni delle aree in grave dissesto idrogeologico sono state aggiornate sulla base delle risultanze dello studio di dettaglio redatto in relazione al conoide della Val Gerù (cfr. paragrafo 2), ritenuto compatibili con le condizioni di dissesto presente o potenziale.

Sono stati indicati i *Vincoli di Polizia Idraulica* ai sensi della d.g.r. 25 gennaio 2002 n° 7/7868 e s.m.i. derivanti dalla delimitazione delle fasce di rispetto sul reticolo idrico minore individuato dallo studio specifico, realizzato congiuntamente all'aggiornamento dello studio geologico comunale e approvato dallo STER di Bergamo (cf. r par 1.0).

Vengono riportate le *aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile* (aree di tutela assoluta e di rispetto) individuate con criterio geometrico.

Il comune di Piazzatorre ha recentemente realizzato una nuova opera di captazione (pozzo) di cui si è provveduto a individuare gli ambiti di tutela assoluta e di rispetto e inserirli nella cartografia rappresentante i vincoli di carattere geologico ed idrogeologico.

4.2 CARTA DI SINTESI

Sulla Carta di Sintesi costituente un aggiornamento di quella redatta a supporto del prg comunale nel 2000, anche in relazione alla necessità di individuare classi di ingresso in linea con quanto contenuto nella d.g.r. del 28 maggio 2008 n° 8/7374, sono stati rappresentati gli elementi sotto descritti.

Gli elementi delimitano aree omogenee (contenuti nelle tavole 03A e 03B, alla scala 1:10.000, 03C e 03D, alla scala 1:5.000 nel dettaglio del centro abitato) dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che la genera.

La delimitazione dei poligoni individuanti le aree omogenee di cui sopra viene fatta con valutazioni sulla pericolosità dei fenomeni e sulle aree di influenza degli stessi così come desunte dagli studi propedeutici e di base sino ad ora redatti e integrati da osservazioni specifiche.

Vengono inoltre riportati gli elementi lineari e puntuali che delineano il quadro complessivo dello stato di dissesto in atto o potenziale.

Nel caso in esame la carta di sintesi è stata aggiornata in relazione ai seguenti aspetti;

- definizione della *pericolosità del conoide della Val Gerù*, in relazione allo studio di approfondimento svolto (nella carta di sintesi sono stati individuati gli ambiti a differente grado di pericolosità, così come individuati dallo studio);

- individuazione delle *aree adiacenti ai corsi d'acqua* da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa (l'individuazione di tali aree, classificate come fattibilità 4 è stata ripresa dallo studio di definizione del Reticolo Idrico Minore);
- inserimento dell'area caratterizzata da terreni di riporto con caratteristiche tecniche da verificare in caso di previsione di interventi (tali terreni possono essere infatti interessati da basso grado di addensamento);
- individuazione del limite della *scarpata di degradazione del Torrente Torcola*, lungo il settore sud e ovest dell'abitato. Si tratta in questo caso di una scarpata in progressiva degradazione che ha richiesto l'estensione verso monte della fascia di inedificabilità (classe 4) individuata dal precedente studio geologico;
- delimitazione dell'area in località Rossanella sud e Colonia Genovese, interessata da *manifestazioni risorgive e di emergenza idrica*.

Si tratta in questo caso di manifestazioni che avvengono con una certa intensità solo occasionalmente e a seguito di eventi meteorici di carattere eccezionale (ad esempio si sono manifestate in seguito all'evento alluvionale del 1987). Le manifestazioni idriche non sono captate a scopo idropotabile e, dove interferenti con l'abitato, le acque vengono canalizzate e recapitate nei condotti di scarico delle acque bianche e nel canale che scorre interrato al di sotto della Via IV Novembre (la cui individuazione ha portato alla perimetrazione di una fascia di rispetto da mantenere a disposizione per eventuali interventi così come contenuto nello studio redatto a supporto dell'individuazione del reticolo Idrico Minore comunale). Per tali aree è stata considerata la classe di fattibilità 3, in considerazione del fatto che tali acque non sono captate a scopo acquedottistico, che non interferiscono con zone di captazione e che le acque provenienti dalle principali forme di emergenza vengono captate e recapitate nei condotti di scarico adeguatamente dimensionati.

La carta di sintesi è stata inoltre integrata con informazioni derivanti dalla Carta Inventario dei dissesti della Regione Lombardia. I dissesti reali e potenziali introdotti (aree in erosione regressiva, frane attive, quiescenti, inattive, dissesti puntuali) non interferiscono con gli ambiti urbanizzati.

Sono stati inoltre individuati gli interventi realizzati nelle aree di dissesto (val Gerù, Torrente Torcola) con particolare riferimento alle *opere di difesa dalla caduta massi realizzate negli ultimi anni in più punti lungo la Via IV Novembre, in località Gattaroli, lungo la Via Frassa.*

In relazione a tali opere si sottolinea che:

- le barriere paramassi sono di tipo verticale ad alto assorbimento energetico (1500 – 2000 KJ) e sono state realizzate negli ultimi anni, pertanto l'affidabilità dei materiali e i criteri di dimensionamento delle opere (verificati con relazioni tecniche depositate presso l'archivio dell'ufficio tecnico comunale) dimostrano un'adeguata efficienza al fine della mitigazione del rischio dei fabbricati e delle infrastrutture minacciate dai fenomeni di crollo;
- in tutti i casi in cui si è resa necessaria la realizzazione di opere di difesa, le pareti si trovavano a poca distanza dalle strutture antropiche e dalle infrastrutture (come evidenziato dalla carta di sintesi) pertanto tale assetto giocava a sfavore in termini di rischio;
- nel settore sotteso ad un vallo paramassi realizzato circa 15 – 20 anni fa, l'assetto morfologico dell'area presenta un quadro più favorevole in termini di possibilità di mitigazione del grado di rischio rispetto a molte zone edificate del settore nord dell'abitato, che si trovano immediatamente alla base delle pareti rocciose. L'area in esame è inoltre delimitata a monte da un vallo (che si estende per circa 80 metri) di contenimento che prosegue in direzione ovest a modi rilevato (costituito dall'accumulo di materiali di cava). La logistica dell'area, la presenza del vallo realizzato e del tratto in rilevato che si presta alla prosecuzione del vallo stesso, nonché la disponibilità degli spazi tra le pareti rocciose e le zone poste in prossimità della strada, fanno di quest'area possa in futuro essere messa in sicurezza con maggiori risultati, prevedendo adeguati interventi di bonifica e di difesa passiva.

Tutte le zone protette da opere di difesa, inserite in carta di sintesi come "Rf" (aree soggette a pericolosità potenziale per crolli di massi (a causa della presenza di pareti in roccia frattura) o "Cm" (aree soggette a crolli di massi, distacco e accumulo), in ragione sia della presenza di opere di difesa recentemente realizzate (Via IV Novembre, Via Frassa, località Gattaroli) o, come nell'ultimo caso citato (Via Frassa), del differente assetto morfologico e logistico dell'area (rispetto ad altre zone direttamente sottese alle pareti in dissesto e/o non protette), nonché in ragione delle opere di difesa passive realizzate.

Le aree di cui sopra non sono state declassate, preferendo mantenere per le stesse un adeguato livello di salvaguardia tuttavia si ritiene che possano applicarsi in tali ambiti norme tecniche di uso del suolo meno restrittive, escludendo comunque le edificazioni di carattere abitativo, o che prevedano la permanenza continuativa di

persone e l'incremento del carico insediativi nonché il cambio di destinazione d'uso degli edifici esistenti, in quanto comportanti l'incremento del carico insediativo (cfr. tavola B, articolo 4, punto f).

La progettazione di tutte le opere negli ambiti di cui sopra deve comunque essere valutata preliminarmente e supportata da uno studio redatto in conformità con quanto previsto dall'allegato 2, della d.g.r. n° 8/7374 del 28 maggio 2008 (come specificato in tavola B).

Nella carta di sintesi sono inoltre stati indicati i recenti sondaggi geognostici eseguiti a supporto degli interventi di mitigazione del rischio dei fenomeni legati alla presenza del Torrente Torcola e della Val Gerù. Nel caso specifico del Torrente Torcola le indagini realizzate hanno previsto anche l'esecuzione di prove sismiche in foro (down hole – cfr. allegato 1), che forniscono dati utili per l'applicazione del 2° e 3° livello di approfondimento in termini di progettazione antisismica.

Nella tabella seguente vengono indicate le classificazioni di ingresso utilizzate nella carta di sintesi con sigla di riferimento (utilizzata in sovrapposizione alla carta di fattibilità) a cui riferire, nei casi specifici individuati, anche gli articoli delle Norme Tecniche di Attuazione.

Sigla Sottoclasse	Descrizione	Sigla corrispondente PAI	Norma di riferimento
Fa	Aree di frana attiva	Fa	Art. 4.3
Fq	Aree di frana quiescente	Fq	Art. 3.3
Fs	Aree di frana inattiva	Fs	Art. 3
Cm	Aree soggette a crolli di massi (distacco e accumulo)		Art. 4
Rf	Area a pericolosità potenziale per crolli		Art. 4
Dd	Area con copertura detritica o terrigena in condizioni di equilibrio limite		Art. 3, 4
Fd	Falda o cono detritico in continua alimentazione		Art. 4
Er	Area in erosione regressiva		Art. 3, 4
CaH5	Aree a pericolosità molto elevata per trasporto in massa su conoide	Ca	Art. 4.1
CnH2	Aree a pericolosità bassa per trasporto in massa su conoide	Cn	Art. 3.1

CnH1	Aree a pericolosità molto bassa per trasporto in massa su conoide	Cn	Art. 2.1
CaH4/ZONA 1	Area a rischio idrogeologico molto elevato (L. 267/98)	ZONA 1	Art. 4.2
CnH3/ZONA 2	Area a rischio idrogeologico molto elevato (L. 267/98)	ZONA 2	Art. 3.2
Co	Aree potenzialmente interessate da flussi di detrito su conoide		Art. 4
Ee	Tratto di corso d'acqua caratterizzato da ricorrenti e violenti fenomeni erosivi e di trasporto in massa	Ee	Art. 4.4
Ve	Aree a probabile localizzazione delle valanghe potenziali (da rilevamento sul terreno)	Ve	Art. 4.5
Vf	Aree a probabile localizzazione delle valanghe potenziali (da foto interpretazione sul terreno)		Art. 4
Rsg	Zona di risorgive		Art. 3
R	Terreni di riporto		Art. 2

4.3 CARTA DI FATTIBILITA'

La carta di fattibilità per le azioni di piano è stata redatta su tutto il territorio comunale alla scala 1:5.000 e, per l'abitato alla scala 1:2000, sulla base della Carta Tecnica Regionale per il settore a nord del territorio comunale e sulla base aereofotogrammetrica, per il settore sud del territorio (tavv. 04A, 04B, 04C, 04D, 04E, 04F e nel dettaglio per l'abitato alla scala 1:2000 (04G, 04H).

La carta di fattibilità è una carta che deriva dalla carta di sintesi e dalla carta dei vincoli (per quanto riguarda le aree in dissesto PAI e la delimitazione delle fasce soggette ai vincoli di Polizia Idraulica ricadenti in classe 4).

Al mosaico della fattibilità sono stati sovrapposti gli elementi individuati dalla Carta della Pericolosità Sismica Locale, caratterizzanti le aree di potenziale amplificazione sismica che devono essere soggetti ad approfondimenti di secondo e terzo livello.

La Carta di Fattibilità si configura come una carta di pericolosità che fornisce indicazioni in merito alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio.

E' stata eseguita una "sottoclassificazione" per gli ambiti omogenei individuati nella Carta di Sintesi: (cfr. tabella par 4.2) le sigle e le perimetrazioni relative agli ambiti individuati nella carta di sintesi sono state quindi sovrapposte ai retini di riportate di fattibilità).

Il mosaico della fattibilità originario è stato modificato in modo non sostanziale solo in relazione ad alcune discrepanze individuate dal confronto tra le perimetrazioni del precedente studio geologico (si tratta di difformità legate esclusivamente alla differente base utilizzata per le rappresentazioni cartografiche) e quelle attuali, nonché in relazione ad alcuni ambiti in cui le pendenze topografiche e le peculiarità dei luoghi consentivano, a parere della scrivente, la declassazione da classe 4 a 3 (localizzate lungo il versante sinistro idrografico della Valle Torcola).

Si precisa che in tali aree *hanno pendenza compatibile con l'attribuzione della classe 3 e non sono stati rilevati fenomeni di dissesto tali da precludere l'attribuzione ad una classe di fattibilità più bassa* rispetto a quella prevista nello studio precedente.

Si tratta di aree localizzate per la maggior parte nel comprensorio sciistico (cfr. tav. 04F) caratterizzate perlopiù da assenza di vegetazione dove le condizioni morfologiche si presentano stabilizzate e non sono state riscontrate problematiche né dissesti in atto.

E' stata inoltre ridefinita in classe 3 una piccola area posta in sponda destra della valle Molino (cfr. tav. 04E) caratterizzata anch'essa da morfologie stabilizzate e bassa pendenza (anch'essa priva di vegetazione e pertanto facilmente caratterizzabile in termini di verifica di eventuale propensione al dissesto).

L'area non è coinvolta da fenomeni di dissesto direttamente né indirettamente.

E' stata invece incrementata la classe di fattibilità da 3 a 4 di alcuni tratti localizzati in corrispondenza della scarpata in degradazione del torrente Torcola (scarpata che delimita la pian dell'abitato in direzione sud e ovest) e questo in ragione della progressiva degradazione della stessa negli ultimi anni (cfr. tav. 04E).

La carta di fattibilità contiene inoltre gli aggiornamenti relativi all'approvazione dello studio di revisione degli ambiti soggetti a pericolosità da frana nei siti a rischio idrogeologico molto elevato (L.267/98) in riferimento al conoide della Val Gerù e relativi all'individuazione delle fasce di rispetto dei corsi d'acqua (in relazione al loro inserimento tra le aree da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e di difesa (la cui classe d'ingresso prevista dalla tabella della direttiva regionale è 4).

4.3 CARTA DEL QUADRO DEL DISSESTO CON LEGENDA UNIFICATA PAI

In tale documento sono individuati i dissesti con legenda unificata a quella del PAI, rappresentati sulla Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000.

L'aggiornamento della carta si è reso necessario sia al fine di introdurre la nuova perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato (come richiesto dal parere

della Regione Lombardia n° Z1.2008.0012583 del 9 luglio 2008), sia perché tale carta non è mai stata prodotta per il territorio comunale.

Si è pertanto provveduto ad individuare il quadro del dissesto territoriale (introducendo anche i dissesti individuati nel SIT regionale e nelle tavole di cui all'allegato 4 dell'elaborato 2 del piano) con legenda uniformata a quella del PAI.

5.0 ANALISI DELLA COMPONENTE SISMICA

Le particolari condizioni geologiche e geomorfologiche di una zona (condizioni locali) possono influenzare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base producendo effetti diversi da considerare nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area.

Tali effetti vengono distinti in funzione del comportamento dinamico dei materiali coinvolti, pertanto la prima fase dell'analisi del rischio sismico è costituita dall'identificazione della categoria di terreno presente in una determinata area.

Gli effetti locali vengono divisi in due categorie:

- effetti di amplificazione sismica locale;
- effetti dovuti all'instabilità.

In merito all'area in esame non sono segnalati in epoca storica eventi sismici degni di nota. E' noto solo un evento sismico manifestatosi tra il 1975 e il 1984, peraltro di magnitudo decisamente ridotta.

Secondo la carta di "Massima intensità macrosismica risentita in Italia" (Istituto Nazionale di Geofisica – A.A.V.V. 1995) l'intensità massima dei terremoti verificatisi in epoca storica nell'area che include il territorio comunale di Piazzatorre e quelle immediatamente limitrofe è stata del VII grado della scala MCS.

Altre analisi recentemente condotte ("Massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani" Dipartimento della Protezione Civile – Molin & al. – 1996), portano ad informazioni pressoché analoghe, dato che includono la zona in studio tra le aree di classe C rappresentate da comuni in cui l'intensità massima dei sismi non ha superato in passato il VI° grado della scala MCS e dove gli effetti massimi attesi consistono in forti scuotimenti e possibilità di danni occasionali di lieve entità.

Per il Comune di Piazzatorre può quindi essere attribuita una massima intensità macrosismica inferiore al valore di 6 (VI grado della scala Mercalli).

5.1 AMPLIFICAZIONE SISMICA LOCALE

Il fenomeno interessa tutti i terreni e il substrato roccioso che mostrano un comportamento stabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese. Tali effetti sono rappresentati dall'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico (terremoto di riferimento), relativo ad una formazione rocciosa di base (bedrock) può subire, durante l'attraversamento dei terreni sovrastanti il bedrock, a causa dell'interazione delle onde sismiche con articolari condizioni locali.

Gli effetti si possono distinguere in due gruppi:

- **effetti di amplificazione topografica:** si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie superficiali più o meno articolate e da irregolarità topografiche in generale; tali condizioni favoriscono la focalizzazione delle onde sismiche in prossimità della cresta del rilievo a seguito di fenomeni di riflessione sulla superficie libera e di interazione tra il campo d'onda incidente e quello di fratto; se l'irregolarità topografica è rappresentata da substrato roccioso (bedrock) si verifica un puro effetto di amplificazione topografica, mentre nel caso di rilievi costituiti da materiali non rocciosi l'effetto amplificatorio è la risultante dell'interazione tra l'effetto topografico e quello litologico (di seguito descritto). Nel caso di Piazzatorre gli effetti di amplificazione topografica possono interessare soprattutto il settore dell'abitato posto in corrispondenza della scarpata di degradazione del Torrente Torcola (a sud – ovest dell'abitato) peraltro interessato da fenomeni franosi che in caso di sisma potrebbero attivarsi e generare crolli e frane di alcuni tratti della scarpata. Relativamente ad altre zone di scarpata e di cresta rocciosa, questi si trovano al di fuori dell'abitato in zone già considerate inedificabili;
- **effetti di amplificazione litologica:** si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie sepolte (bacini sedimentari, chiusure laterali, corpi lenticolari, eteropie ed interdigitazioni, gradini di faglia ecc..) e da particolari profili stratigrafici costituiti da litologie con determinate proprietà meccaniche; tali condizioni possono generare esaltazione locale delle azioni sismiche trasmesse dai terreni, 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. Nel caso in esame le variazioni "volumetriche" dei corpi costituiti dai depositi superficiali sono localizzate soprattutto in corrispondenza del raccordo conoidi – falde detritiche – pianura

(settore nord a monte della piana dell'abitato e settore est, in corrispondenza dello sbocco dei conoidi vallivi della val Gerù, del torrente Torcola e della Val Gremanzo).

5.2 EFFETTI DI INSTABILITA'

Interessano tutti terreni che mostrano un comportamento instabile o potenzialmente instabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese e sono rappresentati in generale da fenomeni di instabilità consistenti in veri e propri collassi e talora movimenti di grandi masse di terreno incompatibili con la stabilità delle strutture; tali instabilità sono rappresentate da fenomeni diversi a seconda delle condizioni presenti in sito.

Nel caso di versanti in equilibrio precario (in materiale sciolto o in roccia) si possono avere fenomeni di riattivazione o neo formazione di movimenti franosi (crolli, scivolamenti rotazionali e/o traslazionale, colamenti) per cui il sisma rappresenta il fattore di innesco del movimento sia direttamente, a causa dell'accelerazione esercitata sul suolo sia indirettamente a causa dell'aumento delle pressioni interstiziali (nel caso di terreni fini tipologicamente ascrivibili alle sabbie fini, ai limi e alle argille).

La conformazione morfologica di Piazzatorre è caratterizzata dalla presenza di pareti rocciose fratturate, lungo le pareti a nord dell'abitato, quindi con possibile innesco di crolli in roccia, nel caso dello scenario sopra descritto, mentre, a sud e a ovest della piana dell'abitato (lungo la scarpata che delimita la piana stessa), sono presenti fenomeni franosi nei depositi superficiali, la cui attivazione è un fenomeno da prevedersi nel caso dello scenario di evento sopradescritto.

In particolare in quest'ultimo caso si sovrapporrebbe anche lo scenario, individuato nella carta della PSL (cfr. tavv. 01) legato alla presenza della ripida scarpata che delimita la piana dell'abitato (a cui sono legati effetti di amplificazioni topografiche).

Anche nel caso dei crolli di blocchi rocciosi, qualora caratterizzanti cigli di scarpata già interessati da fenomeni di rilascio tensionale, ai fenomeni di instabilità si sovrappongono fenomeni di amplificazione topografica.

Nel caso di aree interessate da particolari strutture geologiche sepolte e/o affioranti in superficiale, tipo contatti stratigrafici, tettonici, quali faglie sismogenetiche si possono verificare movimenti relativi verticali ed orizzontali tra diversi settori areali che conducono a scorrimenti e cedimenti differenziali interessanti le sovrastrutture.

Nel territorio di Piazzatorre, sebbene si osservi la presenza di faglie, sovrascorrimenti e fratturazioni, si può affermare che le stesse non possono considerarsi sismogenetiche

attive e tali da provocare gli effetti sopra descritti (anche in relazione alla bassa sismicità del territorio in esame).

Per quel che attiene all'aspetto sismotettonico (note riportate dalla relazione geologica redatta a supporto del PRG comunale – Dr. Geol. Barbano, 2000), *la zona in studio ricade in un ambito caratterizzato da uno spessore crostale massimo per il territorio italiano (50 – 60 km), dove la più elevata intensità di sollevamento non risulta peraltro caratterizzata dalla presenza di significative strutture tensionali attive per cui la sismicità è decisamente limitata.*

Nel caso di terreni particolarmente scadenti dal punto di vista delle caratteristiche fisico meccaniche 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 densificazione ed addensamento del materiale, mentre per terreni granulari fini (sabbiosi) saturi di acqua sono possibili rifluimenti e colamenti parziali o generalizzati a causa dei fenomeni di liquefazione.

Relativamente ad un possibile incremento degli effetti sismici, legato alla presenza di depositi fini o a matrice fine abbondante (limi, limi sabbiosi e sabbie o materiali a matrice limosa, limoso sabbiosa o sabbiosa), eventualmente presenti nell'ambito di accumuli detritici e/o colluviali, morenici o di coperture alluvionali (scenario di pericolosità Z4A e Z4B), sui quali potrebbero risultare impostate le fondazioni di futuri edifici.

Nel territorio comunale è stato individuato solo un deposito ben definito arealmente e costituito da terreni di riporto che è stato individuato nella carta della Pericolosità Sismica Locale, a causa del potenziale basso grado di addensamento e compattazione, condizione che lo fa rientrare nello scenario sopra descritto.

5.3 CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale, in adempimento al d.m. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni", prevede tre livelli di approfondimento.

Il primo livello deve portare al riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento) su dati esistenti. Questo livello, che prevede un'analisi di tipo "qualitativo" è obbligatorio anche per i comuni inseriti in zona 4 e prevede la realizzazione di una Carta della Pericolosità Sismica Locale, nella quale viene riportata la perimetrazione areale di diverse situazioni tipo (indicate nella tabella seguente) che sono in grado di determinare gli effetti sismici locali.

La tabella è conforme nelle sigle e nella numerazione a quanto previsto dalla normativa di settore e sono state escluse le categorie non riscontrate nel territorio in esame.

<u>Sigla</u>	<u>Scenario di pericolosità sismica locale</u>	<u>Effetti</u>
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	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili ecc...). Zone con depositi granulari fini saturi	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite/arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/ tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Tabella 1: Scenari di pericolosità sismica individuati per il territorio di Piazzatorre (Bg)

Le informazioni che hanno consentito la redazione della Carta della PSL sono basate sull'esame della cartografia allegata allo studio geologico del 2000, con particolare riferimento alla carta geologica e a quella geomorfologica e della propensione al dissesto, integrate con le informazioni contenute nella Carta di Sintesi aggiornata in sede di stesura del presente studio.

Tali documenti dovranno essere pertanto necessariamente consultati dai professionisti incaricati della redazione dei progetti edificatori soggetti a normativa antisismica, al fine di ricavare le informazioni necessarie alle analisi richieste dalle varie fasi di approfondimento.

Come precisato nelle Norme Tecniche di Attuazione (cfr. tavola B, la progettazione antisismica e la necessità di eseguire i livelli successivi nella zona in esame, si applicano sino al termine del periodo di monitoraggio del D.M. 14 gennaio 2008, ossia sino al 30 giugno 2009, solo agli edifici strategici e rilevanti - elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n° 19904/03, ferma la facoltà dei Comuni di estenderla anche da altre categorie di edifici.

A partire dal 1 luglio 2009 la progettazione antisismica, per tutte le zone sismiche e per tutte le categorie di edifici sarà regolata dal D.M. 14 gennaio 2008.

Si precisa che il periodo di monitoraggio di cui sopra non si applica alle nuove progettazioni degli interventi relativi agli edifici e alle opere infrastrutturali di cui al decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile 21 ottobre 2003, per le quali sono già vigenti le disposizioni del D.M. 14 gennaio 2008.

In questa sede si ritiene opportuno riportare alcune indicazioni sui terreni che caratterizzano le principali località edificate del territorio comunale, individuati nella Carta della PSL (tavv. 01) con le sigle Z4A, Z4B.

Si precisa che si tratta solo di indicazioni, che vanno necessariamente integrate con analisi di dettaglio, scavi esplorativi, indagini geognostiche, prove e indagini in sito.

La necessità di realizzazione di indagini deve essere valutata dal tecnico incaricato in funzione dell'entità e dell'importanza del singolo progetto edilizio.

Località le Piazzole

Si tratta di un settore già urbanizzato, posto a nord ovest rispetto al centro abitato, costituito perlopiù da affioramenti rocciosi (Calcari di Angolo) localmente ricoperti da coperture detritiche frammiste a depositi glaciali rimaneggiati, caratterizzati da buon assortimento granulometrico, buona stabilità ma con potenziale presenza (a causa dell'eterogeneità dei depositi) di frazioni fini limoso – argillose, talora significative.

Località Piazzola

Situata a ovest rispetto all'abitato principale) presenta un assetto litologico analogo al precedente.

Località Piazzatorre

L'abitato si sviluppa lungo il ripiano morfologico delimitato dalla scarpata torrentizia del T. Torcola.

Il ripiano è costituito da depositi detritici e detritico glaciale rimaneggiati, frammisti, nel settore est della piana, a depositi fluvioglaciali.

I depositi sono grossolani e addensati e presentano buone caratteristiche geotecniche, buon assortimento granulometrico. Possono ospitare falde acquifere, come rilevato dai sondaggi geognostici recentemente eseguiti (cfr. allegato 1) nelle località indicate in carta di sintesi (tavv. 03). Gli stessi sondaggi hanno consentito l'individuazione dei parametri tecnici caratteristici dei depositi, cui si potrà fare riferimento per analisi legate alla necessità di eseguire approfondimenti di 2° e 3° livello a supporto della progettazione antisismica.

Località Colonia Montana – Rossanella Sud

Dal punto di vista morfologico l'area coincide con la zona terminale del conoide della Val Gerù e rappresenta una zona di transizione con il ripiano di fondovalle di cui alla zona precedentemente descritta.

La litologia dei terreni appartenenti al conoide sono caratterizzati da detriti a granulometria grossolana in matrice fine localmente variabile e talora abbondanti (possono presentarsi come vere e proprie lenti). L'intercalazione dei depositi più fini diviene maggiore in direzione del fondovalle, dove si intercalano i depositi fluvioglaciali ai depositi di conoide.

Anche in questo caso possono localizzarsi in profondità falde acquifere di profondità e entità variabile (in queste località le falde sotterranee possono anche affiorare nelle zone definite come risorgive individuate nella carta di sintesi tavv. 03).

Località Rossanella Nord, Piazzo

I depositi che caratterizzano quest'area sono legati alla presenza dell'apparato di conoide della Val Gerù, intercalati alla base delle pareti rocciose a depositi detritici di versante.

Si tratta di depositi dal buon assortimento granulometrico e discrete caratteristiche tecniche, nei quali può essere presente, come tipico di tali depositi, una componente più fine (come osservato in alcune zone della Rossanella).

La falda di subalveo della Val Gerù alimenta direttamente i depositi di fondovalle (alimentati anche localmente dalle acque di infiltrazione che interessano le falde di versante) dando vita ad una falda sotterranea che, in caso di eventi idrologici estremi, può diventare significativa.

Da segnalare che in condizioni di assenza di precipitazioni lungo la conoide della Val Gerù non è stata rintracciata la falda acquifera (il dato è emerso da recenti sondaggi eseguiti in corrispondenza dell'apparato di conoide che, spintisi a profondità di oltre 30 metri, non hanno intercettato la falda, ne' substrato roccioso).

In allegato 1 si riportano i dati ricavati dai sondaggi geognostici e geofisici eseguiti a supporto dei progetti:

- *Lavori di messa in sicurezza della Val Gerù (Analisi geologiche redatte da Studio Associato di Geologia Spada, 2003);*
- *Lavori di sistemazione del Torrente Torcola (Analisi geologiche redatte Studio Associato di Geologia Spada, 2006).*

La carta della pericolosità sismica locale consente quindi di individuare quelle aree per le quali, in sede di progettazione antisismica, si rendono necessari livelli di approfondimento

successivi, così come indicato dalla tabella seguente (e nella carta di fattibilità geologica per le azioni di piano).

<u>Sigla</u>	<u>Scenario di pericolosità sismica locale</u>	<u>Livelli di approfondimento</u>
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Non previsto in quanto aree già inedificabili
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	3° livello di approfondimento
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	3° livello di approfondimento
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili ecc...). Zone con depositi granulari fini saturi	3° livello di approfondimento
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	2° livello di approfondimento e, se da quanto emerso dall'analisi di 2° livello, la normativa nazionale risulta insufficiente a tener in considerazione gli effetti sismici, si passa all'analisi di 3° livello (*)
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite/arrotondate	2° livello di approfondimento e, se da quanto emerso dall'analisi di 2° livello, la normativa nazionale risulta insufficiente a tener in considerazione gli effetti sismici, si passa all'analisi di 3° livello (*)
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi	2° livello di approfondimento e, se da quanto emerso dall'analisi di 2° livello, la normativa nazionale risulta insufficiente a tener in considerazione gli effetti sismici, si passa all'analisi di 3° livello (*)
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio lacustre	2° livello di approfondimento e, se da quanto emerso dall'analisi di 2° livello, la normativa nazionale risulta insufficiente a tener in considerazione gli effetti sismici, si passa all'analisi di 3° livello (*)
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi	2° livello di approfondimento e, se da quanto emerso dall'analisi di 2° livello, la normativa nazionale risulta insufficiente a tener in considerazione gli effetti sismici, si passa all'analisi di 3° livello (*)
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/ tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse	Non previsto in quanto problematiche superabili in fase di progettazione

Tabella 2: Classi di pericolosità e livelli di approfondimento richiesti

* *alternativamente usare il metodo proposto dall'allegato 5 alla d.g.r. 28 maggio 2008 n° 8/7374 riportato in tav. 02, parte seconda "norme tecniche di prevenzione antisismica per le nuove costruzioni"*

5.3 LIVELLI DI APPROFONDIMENTO E FASI DI PROGETTAZIONE

La carta della PSL rappresenta il riferimento per l'applicazione dei successivi livelli di approfondimento, individuati anche sulla Carta della Fattibilità geologica per le azioni di Piano (tavv.04).

Il 2° livello permette la caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi e l'individuazione, nell'ambito degli scenari qualitativi suscettibili di

amplificazione (Zone Z3 e Z4) di aree in cui la normativa nazionale risulta sufficiente o insufficiente a tenere in considerazione gli effetti sismici. Come già detto è facoltà del Comune applicare tali specifiche anche per gli edifici non rientranti tra quelli considerati strategici e rilevanti.

Il 3° livello permette sia la caratterizzazione quantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi per le sole aree in cui la normativa nazionale risulta inadeguata, sia la quantificazione degli effetti di instabilità dei versanti (zone Z1) e delle aree potenzialmente soggette a cedimenti e liquefazione (zone Z2).

Non è necessario la valutazione quantitativa a livelli di approfondimento maggiore dello scenario inerente le zone di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse (zone Z5), in quanto tale scenario esclude la possibilità di costruzioni a cavallo dei due litotipi. In fase progettuale tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo tale da avere un terreno di fondazione omogeneo.

Sono state comunque riportate anche le tracce delle principali faglie reali e presunte e sovrascorrimenti (zone Z5) che portano a contatto formazioni a comportamento geomeccanico differente, derivate dall'esame della carta litologica allegata allo studio geologico comunale. Si precisa che non sono rilevabili nel territorio comunale faglie definite "capaci" ovvero faglie attive con significato potenziale di dislocazione in superficie o nella sua prossimità. Le strutture rilevate, zone di faglia note e/o a sovrascorrimento sono attribuite all'attività quaternaria non recente e sono da considerarsi faglie non attive.

Non è inoltre necessario l'approfondimento di 2° o di 3° livello per quelle aree che, per situazioni geologiche, geomorfologiche e ambientali o perché sottoposte a vincolo da particolari normative, siano da considerarsi inedificabili, fermo restando tutti gli obblighi derivanti dall'applicazione di altra normativa specifica.

Dott. Geol. Stefania Cabassi
n° 1123 OGL

ALLEGATO 1

Dati relativi a sondaggi geognostici e a prove geofisiche eseguite nel territorio comunale