



CITTA' DI LUMEZZANE



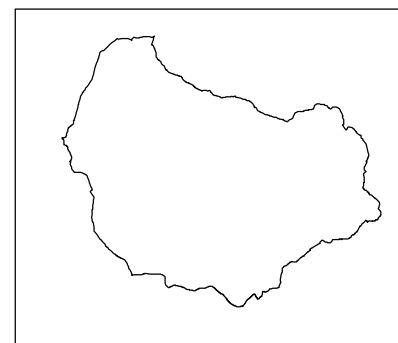
PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO DOCUMENTO DI PIANO

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

D.G.R. IX/2616 del 30.11.2011
D.G.R. X/6738 del 19.06.2017
D.G.R. n. XI/6714 del 26/04/2022
(in attuazione dell'art. 57 della L.R. 12/2005)

Oggetto:

RELAZIONE ILLUSTRATIVA



Data: maggio 2023

Redatto	Verificato	Descrizione	Data	Rev.
Quassoli	Ziliani	Emissione	05/2023	00

File: Relazione_geologica_PGT.docx

STUDIO GEOLOGIA AMBIENTE

Dott. Geol. Laura Ziliani
Dott. Geol. Davide Gasparetti
Dott. Geol. Gianantonio Quassoli
Dott. Geol. Samuele Corradini
25123 Brescia - Via T. Olivelli, 5
Tel. 030.3771189
info@studiogeologiambiente.it
www.studiogeologiambiente.com

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

INDICE

1. PREMESSA	3
2. SINTESI BIBLIOGRAFICA	5
3. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE	8
3.1. Inquadramento geografico	8
3.2. Caratteristiche geologiche.....	10
3.3. Caratteristiche geotecniche dei terreni.....	20
3.4. Geomorfologia.....	22
4. RETICOLO IDROGRAFICO	25
5. PIANIFICAZIONE DI BACINO: PAI E PGRA.....	27
5.1. Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po (PAI).....	27
5.2. Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)	27
5.3. Mappe di pericolosità del PGRA	28
5.4. Reticolo Secondario Collinare e Montano (RSCM).....	29
5.5. Mappe del rischio	29
5.6. Risultati della Valutazione e zonizzazione della pericolosità del rischio esondazione lungo il Torrente Gobbia (SePrAm S.r.l., 2023)	31
5.7. Valutazioni sulle condizioni di pericolosità e rischio locali nelle aree a rischio R4 presenti sui conoidi	34
6. PERICOLOSITÀ SISMICA.....	38
6.1. Introduzione	38
6.2. Carta della pericolosità sismica locale (Tav. 3).....	40

6.3.	Applicazione del 2° livello	42
6.3.1.	Effetti morfologici	42
6.3.1.	Effetti litologici.....	44
7.	IDROGEOLOGIA	48
7.1.	Premessa	48
7.2.	Caratteristiche idrogeologiche del territorio.....	48
7.3.	Andamento del flusso idrico sotterraneo.....	49
7.4.	Sorgenti.....	52
7.5.	Fonti di approvvigionamento dell'acquedotto	55
7.6.	Qualità delle acque sotterranee	56
7.7.	Vulnerabilità delle acque sotterranee all'inquinamento.....	56
8.	CARTA DI SINTESI	58
9.	CARTA DEI VINCOLI	60
10.	CARTA DI FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO E NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE	62
11.	CARTA PAI-PGRA.....	63

ALLEGATI

- NORME GEOLOGICHE DI PIANO
- VALUTAZIONE E ZONIZZAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL RISCHIO ESONDAZIONE LUNGO IL TORRENTE GOBBIA (A CURA DI DOTT. ING. CLAUDIO GRANUZZO – SEPRAM S.R.L., 2023).

1. PREMESSA

Il Comune di Lumezzane è dotato di studio della Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio redatto nel 2013 (dott. Geol. Maurizio Facchin) ai sensi della L.R.12/05 e secondo i criteri e gli indirizzi contenuti nella D.G.R. 30/11/2011 n. IX/2616.

Nell'ambito della procedura di revisione del vigente strumento urbanistico, su incarico del Comune di Lumezzane (Determinazione n. 21 del 29.11.2021) è stato predisposto il presente aggiornamento della Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio (PGT) secondo i criteri e gli indirizzi contenuti nella D.G.R. 30 novembre 2011 n. IX/2616 e ai sensi della D.G.R. 19 giugno 2017 n. X/6738 e della D.G.R. 26 aprile 2022 n. XI/6314.

L'aggiornamento della componente geologica del PGT ha le seguenti finalità:

- recepire le aree a pericolosità idraulica delimitate nelle Mappe di Pericolosità del Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) lungo il Reticolo Secondario Collinare e Montano (RSCM), nonché la relativa normativa ai sensi della D.G.R. 19 giugno 2017 n. X/6738;
- recepire lo Studio idraulico di approfondimento locale per la valutazione dettagliata delle condizioni di pericolosità nelle aree classificate R4 a rischio molto elevato del PGRA eseguito da SePrAm S.r.l., ai sensi della D.G.R. 19 giugno 2017 n. X/6738 (ALLEGATO 1);
- recepire i risultati dello Studio Comunale del Rischio Idraulico (SePrAm S.r.l.);
- recepire eventuali modifiche della situazione geomorfologica e aggiornare i dati geologici, geotecnici e idrogeologici;
- effettuare la verifica della congruità tra le previsioni urbanistiche della Variante al PGT e i contenuti dello studio geologico del PGT con stesura della dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà (All. 1 alla D.G.R. XI/6314/2022).

I risultati del lavoro hanno condotto all'aggiornamento delle seguenti tavole:

TAV. 1: CARTA GEOLOGICA – scala 1:10.000;

TAV. 2: CARTA IDROGEOLOGICA E DEL SISTEMA IDROGRAFICO – scala 1:10.000;

TAV. 3: CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE – scala 1:10.000;

TAV. 4: CARTA DI CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-TECNICA PRELIMINARE – scala 1:10.000;

TAV. 5: CARTA DEI VINCOLI – scala 1:10.000;

TAV. 6: CARTA DI SINTESI – scala 1:10.000;

TAV. 7: CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO – scala 1:5.000.

La Carta PAI dello studio vigente è stata sostituita, ai sensi della D.G.R. n. X/6738/2017, dalla CARTA PAI-PGRA (TAV. 8 - redatta in scala 1:10.000).

Sono state inoltre aggiornate le Norme Geologiche di Piano.

La Componente geologica del PGT è contenuta nel Documento di Piano in quanto rappresenta una delle componenti del quadro conoscitivo del territorio comunale e costituisce base per le scelte pianificatorie.

Il Piano delle Regole deve contenere le Norme Geologiche di Piano, la carta della fattibilità geologica, la carta di sintesi, la carta dei vincoli e la carta PAI-PGRA.

2. SINTESI BIBLIOGRAFICA

Per il presente lavoro è stata svolta una ricerca storica e bibliografica finalizzata ad acquisire una conoscenza il più approfondita possibile del territorio in esame, andando ad esaminare l'evoluzione del territorio ed i fenomeni di dissesto avvenuti in passato. In particolare, sono stati consultati: gli studi disponibili in bibliografia, il Sistema Informativo Territoriale regionale, gli studi di tipo geologico presenti presso l'Ufficio Tecnico Comunale, le cartografie disponibili al momento della stesura della presente relazione, le pubblicazioni effettuate dai vari Enti Territoriali (v. bibliografia di seguito riportata).

BIBLIOGRAFIA

- AAVV (2002) - *Geologia degli acquiferi padani della Regione Lombardia*, Regione Lombardia.
- ALLER L., BENNET T., LEHR J.H., PETTY R.J. (1985) - *DRSTIC: A Standardized System for Evaluating Ground Water Pollution Potential Using Hydrogeological Settings*. EPA/600/2-85/018, National Water Well Association – Worthington;
- AMBROSETTI P., BOSI C., CARRARO F., CIARANFI N., PANIZZA M., PAPANI G., VEZZANI L. & ZANFERRARI A. (1987) - *Neotectonic Map of Italy*. Prog. Fin. Geodin. Sottopr. Neotettonica. Carte scala 1:500.000.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL F. PO (2001) - *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico*, approvato con d.c.p.m. 24 maggio 2001.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL F. PO (2017) - *Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico Padano (PGRA)*, approvato con d.c.p.m. 27 ottobre 2016.
- BARONI C. & VERCESI P.L. (1989) - *Neotettonica del territorio bresciano: stato delle conoscenze*. In: "Il rischio sismico nel bresciano. Elementi per una valutazione", Fondazione Bresciana per la Ricerca Scientifica. Ed. Ramperto, Brescia.
- BERRUTI G., (1998) - *Levandosi i fiumi sopra le rive (per una mappa storica del rischio idrogeologico nel Bresciano)* – Grafo edizioni – Brescia.
- BONI A. & CASSINIS G. (1973) - *Carta geologica delle Prealpi Bresciane a sud dell'Adamello (note illustrative della legenda stratigrafica)*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia.
- BONI A. & PELOSO G. F. (1982) - *Dati sulla neotettonica dei fogli 34 "Breno", 47 "Brescia", di parte dei fogli 35 "Riva" e 48 "Peschiera del Garda"*. In: C.N.R. - "Contributi conclusivi per la realizzazione della Carta neotettonica d'Italia", pubbl.506 P.F. Geodinamica.

- CALABRÒ R. (1997) - *Il rifting tardo-triassico e le sue relazioni con la tettonica alpina tra la Val Trompia e la Val Sabbia*. Tesi di Dottorato inedita, Università di Pavia.
- CALABRÒ R.A. & QUASSOLI G. (2000) – *Il bacino tardo-triassico di Alone (Prealpi bresciane): stratigrafia ed evoluzione paleogeografica*. Atti Tic. Sc. Terra, 41, 133–143, Ed. New Press-Como, Pavia;
- DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA STRUTTURALE – POLITECNICO DI MILANO (2005) – *Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in determinati comuni del territorio lombardo e supporto tecnico inerente all'analisi di vulnerabilità sismica prevista dal programma temporale delle verifiche di cui alla D.G.R.n. 14964 del 7 novembre 2003* – Milano;
- CASSINIS G., PEROTTI C., VERCESI P.L. (1990) - *Prealpi bresciane a sud dell'Adamello: breve sintesi delle conoscenze geologiche ed ulteriori temi di ricerca*. In : "Attualità dell'opera di Arturo Cozzaglio nel 40° della scomparsa". Atti del Convegno Nazionale, Ateneo di Brescia.
- ENGINEERING GEOLOGY (2015) - *Attività di affinamento delle conoscenze sulla contaminazione delle acque sotterranee in provincia di Brescia - Lotto A - Valtrompia - Fase 1*. Committente: Provincia di Brescia.
- FACCHIN M. (2013) – *Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio ai sensi della D.G.R. IX/2616 del 30.11.2011*. Committ.: Comune di Lumezzane.
- FORTI P., MARCHESI G., SCRINZI F (1990) - *Carta delle grotte e delle sorgenti delle Prealpi Bresciane*, scala 1:50.000, Società Speleologica Bresciana e Azienda Servizi Municipalizzati di Brescia.
- ISPRA – Progetto CARG (CARtografia Geologica) – Foglio 099 Scala 1:50.000 – ISEO.
- JADOUL F., BERRA F., FRISIA S., RICCHIUTO T. & RONCHI P. (1992) - *Stratigraphy, paleogeography and genetic model of late Carnian Carbonate breccias (Castro Formation, Lombardy, Italy)*. Riv. It. Paleont. Str., 97, 355-392.
- JADOUL F., MASETTI D., CIRILLI S., BERRA F., CLAPS M. & FRISIA S. (1994) - *Norian - Rhaetian Stratigraphy and paleogeographic evolution of the lombardy Basin (Bergamasc Alps)*. Excursion B1. 15Th IAS Regional Meeting, April 1994, Ischia, 5-38
- MARSETTI D. e FACCHIN M. (2003) - *Componente geologica nella pianificazione comunale ai sensi della L.R. n.41 del 24.11.1997*. Committente: Comune di Lumezzane;

- MARZOLA A. (1982) - *Indagine idrogeologica generale del territorio comunale*. Committente: Comune di Lumezzane;
- PAVAN M. (1939) - *Le caverne della regione M. Palosso-M. Doppo (Brescia) e la loro fauna*, Supplemento Comm. Ateneo di Brescia.
- PESCE M. (2002) – *Indagine geologica a supporto delle scelte di PRG ex artt. 2 e 3 L.R. 24 novembre 1977 n.41, DGR 6 agosto 1998 n VI/37918, DGR 29 ottobre 2001 n. 7/6645, nonché per l'aggiornamento del quadro di dissesto del PAI adottato ai sensi dell'art.17, comma 5 L.18.5.1989 n.183 con DGR 11 dicembre 2001 n.7/7365*. Committente: Comune di Lumezzane.
- ZILIANI L. (1993) – *Piano di tutela delle acque destinate al consumo umano relativo al 1992 - Studio relativo alla falda di fondovalle della Val Trompia*. Committ.: Distretto Socio Sanitario di Base n.4: Valle Trompia (ex ASL n.16).
- ZILIANI L. (1995) – *Piano di tutela delle acque destinate al consumo umano relativo al 1993 - Campagna di controllo 1994*. Committ.: Distretto Socio Sanitario di Base n.4: Valle Trompia (ex ASL n.16).
- ZILIANI L. (1996) – *Progetto di monitoraggio delle acque sotterranee – Pianura, anfiteatri morenici e fondovalle*. Committente: Amministrazione Provinciale di Brescia.

3. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE

3.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio di Lumezzane ha un'estensione di 31,26 Km² ed è localizzato in una valle laterale sinistra della Val Trompia, la Val Gobbia che confluisce nella Val Trompia in corrispondenza dell'abitato di Sarezzo.

La Valle Gobbia, ad andamento Est-Ovest, comprende in larga misura il territorio del Comune di Lumezzane.

Amministrativamente il Comune di Lumezzane confina con Casto a Nord, con Bione a Nord-Est, con Agnosine e Caino a Est e Sud-Est, con Nave a Sud, Concesio a Sud-Ovest e con Villa Carcina e Sarezzo a Ovest.

L'altitudine massima è pari a 1.351 m s.l.m., mentre quella minima è pari a 310 m s.l.m..

Dal punto di vista geomorfologico la valle di Lumezzane è una valle asimmetrica; la morfologia della valle è strettamente legata alle caratteristiche litologiche e strutturali della valle stessa e all'erosione selettiva che ha esercitato un ruolo predominante nella fisionomia del paesaggio.

I versanti in destra idrografica, che rappresentano la porzione settentrionale del territorio comunale, sono prevalentemente costituiti da rocce dolomitiche in grossi banchi che, offrendo una notevole resistenza all'azione modellatrice degli agenti erosivi, hanno dato origine a versanti acclivi a morfologia accidentata con pareti rocciose, spesso arricchite da guglie e torrioni. Le rocce dolomitiche formano una catena montuosa ad andamento circa ESE – WNW che comprende le cime più elevate (da W: C.na di Sonclino 1349 m s.l.m., M.te Dossone 1337 m s.l.m., P.ta Camoghera, 1239 m s.l.m., M.te Prealpa, 1270 m s.l.m., Dos Pelati 1136 m s.l.m., Monte Coca, 1069 m s.l.m.).

La morfologia aspra dei rilievi dolomitici contrasta nettamente con i pendii dolci e meno acclivi presenti ai piedi di tali rilievi. I bassi versanti sui quali si è sviluppato l'abitato di Lumezzane sono infatti costituiti da rocce calcareo-dolomitiche e calcareo-marnose fittamente stratificate, interessate da un'importante linea tettonica a direzione est-ovest (Linea di Lumezzane) che ha causato fenomeni di deformazione e di fratturazione delle rocce stesse.

I versanti in sinistra idrografica, situati nella porzione meridionale del territorio comunale, sono costituiti prevalentemente da rocce calcaree e calcareo-marnose, ben stratificate, che determinano una morfologia meno accidentata, caratterizzata generalmente da crinali dalle

forme dolci ed arrotondate da un lento e diffuso disfacimento meteorico. Il confine comunale segue approssimativamente lo spartiacque meridionale lungo rilievi meno elevati dei precedenti, da occidente: M. Palosso 1150 m s.l.m., Cima Valli Gemelle 999 m s.l.m., M.te Predosa 1076 m s.l.m., M.te Faette 964 m s.l.m., M.te Conche 1150 m s.l.m., M.te Catone 1119 m s.l.m., M.te Doppo, 1186 m s.l.m..

In località Ruca il T. Faidana confluisce nel T. Gobbia. Trasversalmente alla vallata principale si intersecano delle incisioni secondarie contraddistinte da un accentuato dislivello e da un decorso pressoché rettilineo.

Le principali, che degradano dalla catena settentrionale, in senso orario, sono: Valle Poffe Solive in loc. Termine, Valle dei Fiori, Valle di Renzo, Valle delle Poffe e Val Mezzana, Valle del torrente Cop, Valle del Rio Mosniga, Valle di Novegno, Val di Fles e Valle Serpenedolo. Proseguendo in senso orario lungo i versanti meridionali si rilevano numerose valli minori che alimentano due principali valli, la Valle di Vedrine e la Valle Porcino.

Gli insediamenti abitativi sono disposti sul versante meridionale della principale catena montuosa già descritta in precedenza, in particolare in corrispondenza della sensibile diminuzione di pendenza che si osserva attorno ai 600 m s.l.m..

L'area urbana interessa una fascia continua tra questa quota ed il fondovalle del torrente Faidana a quota variabile da 400 m s.l.m. (confluenza del Faidana) e circa 300 m s.l.m. in loc. "Termine". Solamente in corrispondenza del Colle Aventino, rilievo allungato in direzione WSW – ENE, l'agglomerato urbano viene diviso in due aree, quella occidentale composta dalle frazioni di Gazzolo, Valle, Pieve, Piatucco, Fontana e Dosso e quella orientale composta da Villaggio Gnutti, San Sebastiano, Montagnone, Sonico, Premiano, San Apollonio, Ruca e Faidana. Non vi sono altri agglomerati urbani separati da quelli citati, proprio per la morfologia del territorio abbastanza complessa e per la mancanza di strutture viarie adeguate.

L'ultimo insediamento produttivo, i cosiddetti PIP I e PIP II sono stati concretizzati in loc. Vedrine mediante un massiccio intervento antropico che ha portato al totale rimodellamento di un versante con scavi e riporti per realizzare l'insediamento di alcune attività produttive attive nell'area del Comune.

Il tessuto urbano presenta una notevole densità: una massiccia antropizzazione pervade l'intera superficie fabbricabile senza lasciare spazi a verde o comunque non rimodellati.

3.2. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

3.2.1. Descrizione della Carta geologica (Tav.1)

In TAV.1 è rappresentata la distribuzione areale delle formazioni geologiche affioranti nel territorio comunale. Per la predisposizione della carta sono state utilizzate la Carta geologica delle Prealpi Bresciane a sud dell'Adamello, alla scala 1:50.000 (BONI A. & CASSINIS G., 1972) ed il Foglio "Iseo" della Carta geologica d'Italia – Progetto CARG alla scala 1:50.000, basata su rilevamenti effettuati alla scala 1:10.000, oltre alla cartografia geologica contenuta nel PGT vigente. I documenti citati sono stati opportunamente verificati mediante rilevamenti di superficie.

Nel territorio esaminato sono presenti unità litologiche marine e continentali. L'ossatura dei rilievi è costituita da una successione di rocce sedimentarie di età triassica e giurassica, in prevalenza dolomitiche, calcareo-dolomitiche e calcareo-marnose.

Le rocce sono talora coperte da depositi quaternari continentali legati all'azione delle acque, della gravità e degli altri agenti morfogenetici. Per i terreni quaternari è stata adottata la suddivisione proposta nella Carta geologica alla scala 1:50.000 realizzata nell'ambito del progetto CARG. I depositi continentali sono caratterizzati con contrassegni sulla base dei processi e delle dinamiche di formazione e sono suddivisi sulla base dei bacini di appartenenza (Unità bacinali), laddove tale distinzione risulti significativa per la ricostruzione della storia geologica.

La successione stratigrafica, a partire dalla formazione più antica, è la seguente (tra parentesi è indicata la sigla corrispondente a ciascuna formazione in TAV.1:

SUBSTRATO ROCCIOSO

Dolomia Principale – Norico (DPR_a, DPR_b)

La Dolomia Principale si sviluppa estesamente nel territorio comunale, costituendo gran parte del suo settore settentrionale, dalla P. ta Sendrai fino al M. Coca attraverso la Corna del Sonclino, il M. Dossone, il M. Ladino e il M. Prealpa, nonché del settore sudorientale, dove affiora in corrispondenza dei rilievi Monte Conche - Monte Doppo.

La sezione più rappresentativa della Dolomia Principale nel Foglio Iseo si sviluppa proprio alle spalle dell'abitato di Lumezzane, da q. 745 a SE del M. Ladino fino alla cresta del monte omonimo. Di essa manca tuttavia una sezione completa di dettaglio, a causa della discontinuità degli affioramenti e dell'intensa tettonizzazione.

Come in gran parte della Lombardia, anche nel Foglio Iseo la Dolomia Principale risulta costituita da tre sotto-unità informali, ormai divenute d'uso comune nella letteratura dell'ultimo decennio (JADOUL et alii, 1992a, 1994; CALABRÒ et alii, 1997; CALABRÒ & QUASSOLI, 2000; CALABRÒ, 2002). Nell'ambito del Foglio Iseo, la suddivisione è stata effettuata per litofacies di significato paleo ambientale: "membro basale" della Dolomia Principale (DPR_s), facies tipica (litozona di piattaforma interna) della Dolomia Principale (DPR_b), facies di brecce di margine e facies biocostruite della Dolomia Principale (DPR_a). Nel territorio di Lumezzane affiorano soltanto queste ultime due facies.

La facies tipica (litozona di piattaforma interna) della Dolomia Principale (DPR_b) è costituita da dolomie e dolomie-calcaree grigie e nocciola, con tessitura da microcristallina a saccaroide, disposte in potenti banchi.

La facies di brecce di margine e facies biocostruite della Dolomia Principale (DPR_a), organizzata in cicli shallowing upward, consiste in genere di potenti bancate dolomitiche grigiastre, biancastre o nocciola, a tessitura ora saccaroide ora microcristallina. La successione è in buona parte, ad est della Val Trompia, rappresentata da livelli tempestifici con base erosiva, nonché da breccioline millimetriche a clasti e bioclasti (alghe verdi, gasteropodi e lamellibranchi). Al di sopra di questi livelli si hanno depositi più fini, con fenomeni di laminazione piano-parallela e ondulata. Tale successione è completata dalla presenza di tepee di dimensioni metriche, con superfici erosive.

A tetto della piattaforma carbonatica si assiste, in prossimità del M. Ladino, ad un'alternanza di banchi, potenti mediamente 2-3 metri, ricchi di alghe verdi e Neomegalodon gümbeli.

Nel bacino intrapiattaforma di Lumezzane, la facies tipica (litozona di piattaforma interna) della DPR (DPR_b) passa lateralmente alle cosiddette "Dolomie Zonate".

La Dolomia Principale è costituita da rocce massicce, favorevoli alla stabilità dei versanti, tuttavia, in corrispondenza delle zone più acclivi la fratturazione più o meno intensa può generare distacchi lapidei.

Dolomie Zonate - Norico (DZN, DZN_a)

Le Dolomie Zonate (DZN) affiorano estesamente in coincidenza dell'abitato di Lumezzane. Esse sono costituite da depositi dolomitici risedimentati a tessitura ruditica, arenitica e siltitica, organizzati in strati sottili e medi, laminati, comunemente fetidi. Il colore varia dal grigio chiaro

al nerastro e al nocciola. Più dettagliatamente, al loro interno è stato possibile riconoscere una prima litozona prevalentemente doloarenitica alla base, che affiora estesamente nella Val Garza centrosettentrionale, ed una seconda litozona doloruditeica a tetto, presente solo in Val Gobbia.

Le doloruditi sono in genere costituite sia da clasti centimetrici di colore chiaro o scuro a spigoli vivi, che da bioclasti (alghe verdi, lamellibranchi e gasteropodi). I depositi più fini (dolosiltiti), invece, sono frequentemente interessati da strutture sedimentarie da corrente trattiva (ripple), lamine piano-parallele ed incrociate e da una gradazione normale. Le Dolomie Zonate sono quasi sempre organizzate come sequenze di tipo torbido, di pendio o piede-pendio. Al loro interno sono stati anche notati olistoliti metrici di Dolomia Principale (Val Garza).

Nelle dolomie zonate è distinguibile una litofacies di "brecce di pendio" (DZN_a), affioranti nel Bacino di Lumezzane, che appaiono organizzate in banchi clinostratificati a geometria cuneiforme e che si assottigliano verso i comparti meridionali. Sono costituite, nella quasi totalità dei casi, da potenti accumuli clastici di natura carbonatica, a dimensione centimetrica e decimetrica a spigoli vivi e con colore grigiastro, e bioclastici a distribuzione caotica, provenienti esclusivamente dal margine della piattaforma che si sviluppava a nord dei bacini in questione.

Alla base delle Dolomie Zonate, ma a volte anche compenstrate a livelli diversi, si ha la presenza di "micriti nere", costituite da calcari marnosi compatti, ricchi in sostanza organica, di colore nero o grigio-scuro, particolarmente fetidi alla percussione. A volte, questi litotipi possono associarsi a dolomicriti, localmente calcaree, da grigie a nocciola con giunti decimetrici di argille e marne localmente dolomitizzate che conferiscono a questi livelli una caratteristica superficie traslucida ("Scisti ittiolitici di Lumezzane").

Argillite di Riva di Solto – Norico sup. (ARS)

La formazione dell'Argillite Di Riva Di Solto (ARS) è per lo più rappresentata da argilliti e marne argillose nerastre, o quasi, fissili, a stratificazione in genere sottile, alle quali sono a volte intercalati o alternati calcari e calcari marnosi di colore simile, compatti, in strati evidenti. Le argilliti sono spesso laminate e soggette a disfacimento atmosferico. I termini a componente calcarea occupano soprattutto la parte superiore della formazione; tuttavia, in alcune zone (come in Val Porcino, posta sul fianco meridionale della conca di Lumezzane) essi si trovano pure in coincidenza o in prossimità del suo limite inferiore, assumendo talvolta una tipica

frattura scheggiata. Nei calcari marnosi della Val Gobbia, benché rari, sono altresì qua e là presenti noduli di selce nera.

Questi litotipi, esposti agli agenti meteorici si alterano con estrema facilità fogliettandosi minutamente, con ulteriore decadimento delle proprietà meccaniche.

Calcarea di Zu – Norico sup-base dell'Hettangiano? (ZUU)

Nel suo insieme, il Calcarea di Zu (ZUU) è in genere costituito da calcari e calcari debolmente marnosi grigio-scuri, grigio-bruni o grigio-nerastri, compatti, a stratificazione variabile da sottile a massiccia, ai quali sono a volte intercalate, soprattutto nella porzione basale, marne, argilliti marnose ed argilliti nerastre, riccamente fossilifere. Caratteristica della formazione è la presenza di più livelli a Coralli.

Il limite superiore del Calcarea di Zu è con la Corna calcarea e/o dolomitica; esso risulta pertanto demarcato dalla decisa ed estesa progradazione di piattaforme carbonatiche.

Ad una possibile interdigitazione tra l'Argillite di Riva di Solto ed il Calcarea di Zu durante il Norico, sarebbe pertanto seguita, durante l'Hettangiano, la deposizione della formazione della Corna.

Corna – Hettangiano (COR)

La Corna (COR) si presenta in genere prevalentemente in facies dolomitica, con dolomie e dolomie calcaree massive, da micro a macro-cristalline, di aspetto saccharoide e colore da grigio a biancastro. La struttura e la tessitura dei carbonati di piattaforma primari risulta completamente obliterata, così come scompare ogni evidenza di stratificazione. Laddove è intensamente tettonizzata l'alterazione della roccia origina la cosiddetta "spolverina", una sabbia a granuli dolomitici, un tempo impiegata per la pulitura degli utensili domestici.

Parte del versante meridionale della Val Gobbia, a Lumezzane, fa eccezione mostrando una Corna in facies calcarea, generalmente brecciata, di spessore assai ridotto (alcuni metri) per elisione tettonica.

GRUPPO DEL MEDOLO

Calcarea di Gardone Val Trompia – Hettangiano p.p.-Carixiano sup. (GVT, GVTa)

La formazione del Calcarea di Gardone Val Trompia (GVT) è prevalentemente costituita da calcari (calcilutiti) emipelagici grigio-nocciola, bioturbati, spongolitici, in strati da 10 a 30 cm di spessore, frequentemente attraversati da liste discontinue e noduli di selce, separati da interstrati marnosi centimetrici, a cui si alternano strati pluridecimetrici di calcareniti grigie, gradate e laminate, di natura torbidityca, ricche di liste e noduli di selce da marroncina a grigio-bluastro, e calcisiltiti spongolitiche grigio-plumbee solitamente prive di selce. Granulometria e frequenza dei depositi torbidityci variano verticalmente ed arealmente all'interno dell'area bacinale.

Alla base dell'unità sono presenti brecce e megabrecce perlopiù di "Corna", localmente dolomitizzate (GVTa).

Il Calcarea di Gardone Val Trompia rappresenta il primo litosoma tipicamente bacinale che si imposta sulle precedenti piattaforme retico-liassiche, a seguito del rifting continentale che interessò l'area durante il Giurassico inferiore. L'annegamento delle piattaforme carbonatiche della Corna e della formazione dell'Albenza portò alla formazione del Bacino Triumplino-Sebino, parte orientale del più esteso Bacino Lombardo, in cui si depose la potente successione sin-rift del calcarea di Gardone Val Trompia.

Calcarea di Domaro –Carixiano sommitale-Toarciano basale. (DOMa, DOMb)

Il Calcarea di Domaro (DOM) è costituito da calcari e calcari marnosi ben stratificati, separati da pacchi di marna. I calcari sono di colore grigio-plumbeo nella porzione inferiore ("membro inferiore" DOM₁), dove si presentano intensamente bioturbati e attraversati da listarelle di selce, mentre verso l'alto divengono più chiari, meno selciosi e bioturbati ("membro superiore" DOM₂). Caratteristica è la presenza di noduli ferruginosi.

Come il calcarea di Gardone Val Trompia, anche il Calcarea di Domaro rappresenta una successione carbonatica di ambiente francamente bacinale, accumulatasi all'interno del Bacino Sebino durante la fase di rifting del Giurassico inferiore.

Formazione di Villa Carcina – Toarciano inf. – Aaleniano p.p.? (FVC)

La formazione di Villa Carcina (FVC) è caratterizzata da calciruditi fini e calcareniti di colore bruno-nocciola, riccamente selciose, in banchi e/o strati gradati e laminati di natura torbidityca, contenenti clasti sia litici (provenienti da Corna, Medolo e dalla stessa unità) che biogeni (abbondanti i resti di crinoidi, echinidi e brachiopodi).

DEPOSITI QUATERNARI

Unità del Bacino Triumplino (Fiume Mella)

Supersistema del T. Faidana - Pleistocene medio (LU)

Il Supersistema del T. Faidana (LU) include ghiaie a supporto clastico o di matrice, alterate, e limi argillosi eolici rubefatti, con rari clasti residuali, addensati.

Nella valle di Lumezzane, a causa dell'intensa antropizzazione, sono state osservate poche sezioni dell'unità in esame, spesso prive di elementi di correlazione e non agganciabili in modo sufficientemente sicuro alle forme del territorio, a causa della sua elevata articolazione morfologica. L'incertezza delle correlazioni ha portato ad istituire un supersistema, che raggruppa corpi geologici sulla base di alcuni criteri minimi quali caratteri pedologici e generale congruenza geometrico-altimetrica.

Nel supersistema sono compresi depositi di origine eolica e fluviale, fortemente pedogenizzati, sicuramente appartenenti a più cicli deposizionali.

Supersistema di Sarezzo - Pleistocene medio (Sz)

Il Supersistema di Sarezzo (Sz) nella valle di Lumezzane affiora tra le frazioni di Gazzolo, Valle e Dosso e include depositi fluviali clastici alterati, di provenienza locale e depositi chimici (travertini), che danno luogo a morfologie terrazzate.

I depositi fluviali sono costituiti da ghiaie pedogenizzate a supporto clastico, con matrice a tessitura limosa con sabbia, rubefatta; clasti subspigolosi centimetrici (prevalenti) e decimetrici, di dolomia, proveniente dal substrato locale, completamente alterati nella frazione granulometrica fino ad 1 cm circa; nelle frazioni maggiori l'alterazione si manifesta con cortex di spessore variabile; la pedogenesi interessa l'intero spessore delle ghiaie.

Alla sommità è presente una duplice copertura loessico/colluviale, costituita da limi argillosi e limi con argilla, massivi, privi di clasti, in cui sembrano riconoscibili due distinti episodi deposizionali:

- 1) limi superiori, moderatamente rubefatti, a debole aggregazione e soffici, il cui spessore tende ad approfondirsi verso valle;
- 2) limi inferiori, molto rubefatti e screziati, maggiormente strutturati, con patine argillose e di FeMn evidenti. Entrambi presentano un orizzonte Bt (argillico), più evidente e sviluppato nei limi inferiori.

I depositi chimici sono formati da travertini sub fitoermali.

Il limite superiore dei depositi fluviali è costituito da un'evidente superficie erosionale, su cui poggia la copertura loessico/colluviale. Il limite inferiore dell'unità non è mai stato osservato direttamente; si presume che essa poggi direttamente sul substrato che affiora, lungo la scarpata principale, ad una quota di circa 380-390 m. A queste ghiaie fluviali sono stati correlati, su base puramente geometrica, depositi travertinosi associati a un terrazzo in località Moje.

Nella valle di Lumezzane l'unità è morfologicamente associata al terrazzo di Valle (quota media 410 m circa) e, dubitativamente al terrazzo di q. 416 m, in località Moje. Il suo dislivello medio rispetto al corso attuale del T. Faidana è di circa 35 - 40 m. I depositi fluviali sembrano alimentati da apporti laterali, provenienti dalla dorsale M. Dossone-Punta Camoghera (versante destro della valle) che, analogamente alle ghiaie fluviali, è costituita esclusivamente da rocce dolomitiche. A supporto di ciò, si può osservare che la selce (indicatrice del trasporto lungo la valle principale, perché presente solo nei calcari liassici del versante sinistro) non è stata mai rinvenuta.

Supersintema del Fiume Mella - Pleistocene superiore (Vc)

Il Supersintema del Fiume Mella (Vc) raggruppa depositi fluviali, sia di valle principale che laterale, e depositi di versante.

I depositi fluviali sono formati da ghiaie a supporto clastico, con matrice sabbiosa o sabbioso limosa, a ciottoli arrotondati/subarrotondati, centimetrici (prevalenti) e decimetrici. Nelle valli laterali la petrografia è strettamente condizionata dalla litologia del substrato presente; inoltre, a causa del ridotto trasporto fluviale si possono riscontrare caratteri tessiturali più immaturi.

I depositi di versante sono costituiti da ghiaie a supporto clastico, con matrice da limosa (prevalente) a sabbioso limosa, incoerente, carbonatica. I clasti sono spigolosi/subspigolosi, da millimetrici a centimetrici, con dimensioni più frequenti tra 0,5 - 4 cm; in subordinate sono presenti clasti decimetrici. Comunemente si osserva una grossolana clinostratificazione. I depositi si caratterizzano per una debole cementazione pervasiva; nelle parti più elevate dei depositi si sviluppano incrostazioni calcitiche sulla porzione inferiore dei clasti (cemento vadoso). Alla loro genesi possono localmente concorrere eventi franosi di crollo, riconoscibili per l'assetto caotico e la granulometria grossolana (massi metrici) e completamente priva di selezione.

La petrografia è, in genere, monogenica e spesso dolomitica, perché la morfologia molto acclive indotta da tale litologia favorisce la formazione di questo tipo di depositi.

In aree fluviali, il limite inferiore è una superficie erosionale che incide i depositi del Supersistema di Sarezzo.

In aree di versante, i depositi giacciono in appoggio diretto sul substrato o, più raramente, su depositi fluviali di conoide più antichi (Supersistema del T. Faidana); è, inoltre, probabile che essi ricoprano nelle parti profonde depositi di genesi analoga più antichi, riconducibili al Gruppo del Culmine.

L'unità è associata al sistema morfologico dei terrazzi fluviali del fondovalle attuale. Nel tratto iniziale della Val Trompia (Concesio - Gardone) essa forma il terrazzo più evidente dell'intero fondovalle attuale, sospeso tra 3÷5 m, in relazione complessa con gli apparati laterali.

Unità non distinte in base al bacino di appartenenza

Gruppo del Culmine - Pliocene? – Pleistocene (CU)

Il Gruppo del Culmine (**CU**) è formato da depositi di versante s.l., con locali inclusioni di depositi di conoide, cementati.

I depositi di versante s.l. sono moderatamente selezionati, a supporto sia clastico che di matrice, e sono costituiti da clasti da spigolosi a subarrotondati derivanti dalle serie locali. Sono da irregolarmente a ben cementati. La petrografia dei clasti è determinata dalle unità di substrato presenti a monte degli affioramenti.

La tipologia dei sedimenti del gruppo non consente una valutazione significativa degli spessori delle unità che lo compongono. L'andamento complessivo mostra un generale aumento degli spessori dei depositi da monte verso valle, coerentemente alle dinamiche deposizionali che li hanno generati; tali depositi tendono a regolarizzare il versante, assorbendone le irregolarità con conseguenti forti variazioni degli spessori. Lo spessore massimo osservato solitamente è superiore ai 10 m.

Il limite superiore è costituito dalla superficie topografica, con la presenza alla sommità di suoli variamente evoluti. La superficie limite inferiore è erosiva, con andamento generalmente immergente verso valle, localmente irregolare; spesso ricopre direttamente il substrato.

Il gruppo racchiude depositi di versante s.l. formati nel corso delle variazioni climatiche quaternarie, anche in condizioni periglaciali. La loro messa in posto è verosimilmente cominciata all'inizio di ogni evento glaciale, per proseguire durante il suo sviluppo e anche dopo il suo termine, con fasi di stasi negli interglaciali.

Gruppo di Prato Grande - Pliocene superiore? – Pleistocene (GRA)

Il Gruppo di Prato Grande (GRA) include depositi di versante s.l. e conoide, con locali inclusioni di depositi di fluviali e lacustri.

Nel territorio di Lumezzane, affiorano soltanto depositi di versante s.l. (da depositi di soliflusso a colluvi), presenti lungo i versanti e anche su alcune superfici sommitali a bassa acclività (ad esempio in località Cristo dei Monti).

I depositi legati a colluvionamento e/o soliflusso sono costituiti prevalentemente da sedimenti fini (da limi ad argille limose) con clasti da millimetrici a centimetrici, subspigolosi e spigolosi; spesso derivano dalla mobilizzazione di suoli evoluti su substrato; non si esclude che contengano anche una componente eolica.

Il limite superiore del gruppo coincide con la superficie topografica o, localmente, con una superficie erosionale, ricoperta da sottili depositi, perlopiù di versante, del Sintema del Po. La sua superficie di appoggio basale è sicuramente erosiva, ondulata e a vario angolo. Non sono noti i rapporti con altre unità quaternarie sepolte.

Nel contesto triumpolino il Gruppo di Prato Grande rappresenta l'espressione sedimentaria dell'evoluzione del sistema versante – asse vallivo. Sul versante orientale della Val Trompia,

molte delle superfici terrazzate strutturate sui depositi del gruppo risultano sospese di parecchie decine di metri rispetto al fondovalle.

Ad Est di Lumezzane si riscontrano alcuni lembi di superfici sommitali, subpianeggianti o blandamente ondulate, con dossi orientati NNW - SSE, delimitate da scarpate erosive molto nette, ricoperte da sottili coltri di depositi colluviali/di soliflusso (forse anche da loess), attribuibili al Gruppo di Prato Grande. Tali lembi potrebbero testimoniare una differente posizione dello spartiacque tra Val Trompia e Val Sabbia, anticamente posto più ad Est della posizione attuale ed in seguito modificato per processi di cattura fluviale da parte del T. Garza a spese di tributari della Val Trompia.

Sintema del Po - Pleistocene superiore – Olocene (Pg)

Il Sintema del Po o Unità Postglaciale include depositi di versante, depositi alluvionali, palustri e di torbiera, depositi chimici (travertini), riferibili a ambienti deposizionali molto diversificati e quindi eterogenei dal punto di vista granulometrico.

I suoi depositi costituiscono il fondovalle attivo dei principali corsi d'acqua. Ad essa appartengono anche molti corpi di conoide alluvionale, falde detritiche e corpi di frana, soprattutto presenti alla base e lungo le pendici di tutte le principali scarpate e pareti in roccia.

La petrografia dei depositi di versante, di conoide e delle alluvioni delle valli laterali rispecchia strettamente quella del substrato locale. L'unità, riferibile al Pleistocene superiore – Olocene, ha registrato l'evoluzione del territorio a partire dal termine dell'ultimo evento glaciale.

Rappresentando l'ultimo evento sedimentario, il Sintema del Po non è coperto da altri depositi e potenzialmente ricopre tutte le altre unità.

Depositi di origine antropica - Olocene

Sono stati cartografati alcuni depositi di materiale di origine antropica presenti lungo la strada del Passo del Cavallo. Non sono disponibili dettagli riguardo alla natura e/o provenienza dei materiali riportati.

3.2.2. Caratteristiche strutturali

L'attuale assetto tettonico dell'area deriva essenzialmente dagli imponenti fenomeni compressivi manifestatisi in concomitanza dell'orogenesi alpina, a partire dal Cretacico superiore (fase eo-alpina) e perdurati nel Neogene. Tuttavia, l'evoluzione tettonica alpina è stata consistentemente guidata e controllata da un gran numero di linee tettoniche e di strutture ancestrali che si sono generate nel corso di precedenti fasi di deformazione.

Una delle strutture più importanti è la "Linea di Lumezzane", importante faglia inversa a direzione circa est-ovest, sub-verticale o ad elevata inclinazione verso sud, che provoca la parziale sovrapposizione della Dolomia Principale (blocco di tetto settentrionale) affiorante sul fianco settentrionale della Valle di Lumezzane, sulle Dolomie Zonate affioranti a sud. Essa rappresenta la riattivazione in compressione di una faglia di trasferimento sinistra del Norico, faglia che costituiva il margine settentrionale del Bacino di intrapiattaforma di Lumezzane, entro cui si depositavano le Dolomie Zonate.

L'ammasso dolomitico settentrionale, a giacitura uniformemente inclinata verso SW e WSW, è interrotto bruscamente in corrispondenza di questa linea tettonica, a meridione della quale si succedono pieghe anticlinali e sinclinali.

Un'altra linea tettonica importante interessa invece la porzione meridionale del territorio comunale; essa è rappresentata dalla "Linea di Gardone – M.Conche", costituita da un fascio di linee parallele a direzione circa NNW-SSE che separano la successione triassica da quella giurassica posta a sud; anche in questo caso si tratterebbe di strutture di età norico-giurassica, riattivate nel corso dell'orogenesi alpina.

Le sollecitazioni dell'orogenesi alpina che hanno determinato la formazione/riattivazione di queste strutture hanno prodotto una notevole fratturazione delle rocce fortemente competenti che hanno un comportamento essenzialmente rigido (Dolomia Principale e Dolomie Zonate) e deformazioni a pieghe in corrispondenza delle formazioni meno competenti e resistenti, più sottilmente stratificate, caratterizzate da un comportamento più plastico (Argilliti di Riva di solto, Calcare di Zu, Calcare di Gardone V.T., Calcare di Domaro).

3.3. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

È stata redatta una carta della caratterizzazione geotecnica preliminare nella quale i terreni e le rocce vengono raggruppati in base alle loro caratteristiche geologico-tecniche di massima.

Le valutazioni derivano dall'osservazione dei terreni e delle rocce presenti sul territorio e dall'analisi di dati geotecnici e geofisici raccolti dalla bibliografia di settore

Per i terreni sono stati approssimativamente stimati l'angolo di attrito interno (φ), la coesione (c). Per le rocce come parametro di classificazione si è adottato invece l'indice RQD, che viene definito in base al grado di fratturazione della roccia osservato in superficie.

Si raccomanda che in tutto il territorio comunale gli interventi previsti vengano preceduti da indagini geologiche di dettaglio, coerentemente con quanto richiesto dal D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni".

Di seguito si riporta una breve descrizione delle unità geologico-tecniche identificate nel territorio di Lumezzane.

Dolomie e calcari massicci o in grossi banchi: gli ammassi rocciosi di questa classe, oltre ad una stratificazione massiccia, presentano fratturazione a spaziatura metrica. Questo gruppo comprende le rocce dolomitiche e calcaree della Dolomia Principale e della Corna, le brecce di pendio incluse nella formazione delle Dolomie Zonate le brecce e megabrecce alla base del Calcarea di Gardone Val Trompia. Tali unità costituiscono i rilievi del settore settentrionale del territorio comunale ma affiorano diffusamente anche nel settore meridionale.

RQD= 70 – 100 %

Calcari e marne stratificate: Questa classe comprende le rocce calcaree a stratificazione da media a sottile con intercalazioni di marne appartenenti alle Dolomie Zonate, al Calcarea di Zu, al Gruppo del Medolo e alla Formazione di Villa Carcina; esse costituiscono gran parte del settore sud-occidentale, ma affiorano anche in corrispondenza di una fascia a nord del centro abitato, orientata in senso longitudinale.

RQD= 40 – 90 %

Argilliti e marne argillose: Argilliti e marne argillose, fissili, con locali intercalazioni di banchi calcarei più competenti. Comprendono le rocce della formazione dell'Argillite di Riva di Solto. Affiorano lungo una stretta fascia sul versante meridionale, in corrispondenza del fondovalle.

RQD= 0 – 50 %

Depositi superficiali alterati e pedogenizzati: includono ghiaie spesso a supporto di matrice limosa e limi argillosi appartenenti al Supersistema del T. Faidana, al Supersistema di Sarezzo e al Gruppo di Prato Grande. Sono presenti in particolare in corrispondenza del centro abitato di Lumezzane.

$$(\varphi) = 20^{\circ}\text{-}30^{\circ}; c= 0 \text{ kPa}$$

Depositi a prevalente supporto clastico, talora cementati: includono depositi di versante con clasti derivanti dalle serie locali, frequentemente spigolosi, facenti parte del Gruppo del Culmine e del Supersistema del Fiume Mella. Caratterizzano alcune aree distribuite in modo sparso in corrispondenza della fascia centrale del territorio comunale.

$$(\varphi) = 30^{\circ}\text{-}40^{\circ}; c= 0\text{-}30 \text{ kPa}$$

Depositi di origine antropica: sono rappresentati da accumuli materiali di riporto segnalati in località Passo del Cavallo presumibilmente collegati ad una pregressa attività di estrazione/escavazione.

Si raccomanda che in tutto il territorio comunale gli interventi previsti vengano preceduti da indagini geologiche di dettaglio, coerentemente con quanto richiesto dal D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni".

3.4. GEOMORFOLOGIA

Dato lo scopo del presente lavoro, lo studio delle caratteristiche geomorfologiche del territorio ha essenzialmente le seguenti finalità:

- valutare la pericolosità dei processi morfogenetici che possono determinare situazioni di rischio;

- analizzare l'evoluzione geomorfologica del territorio comunale, in modo da verificare la compatibilità di eventuali cambiamenti di destinazioni d'uso;
- evidenziare gli elementi che caratterizzano il paesaggio o che presentano interesse dal punto scientifico – naturalistico.

3.4.1. Frane e dissesti

Nel complesso i movimenti franosi sono risultati poco diffusi nel territorio di Lumezzane, grazie alle caratteristiche meccaniche generalmente abbastanza buone del substrato roccioso ed alla copertura boschiva dei versanti montuosi.

Sono state tuttavia presenti diverse aree potenzialmente soggette a fenomeni di crollo in corrispondenza di pareti rocciose o di versanti con substrato roccioso affiorante, molto ripidi e poco protetti dalla vegetazione.

Sono state delimitate alcune paleofrane, considerate quiescenti.

É stata inoltre individuata un'area interessata da fenomeni di erosione di sponda lungo il T. Gobbia, in sponda orografica sinistra, di fronte al cimitero.

Lungo i corsi d'acqua sono state delimitate alcune aree acclivi interessate da fenomeni di erosione di sponda in grado di determinare fenomeni gravitativi di scivolamento.

3.4.2. Forme legate alle acque correnti superficiali

Tra le forme legate alle acque correnti superficiali sono stati cartografati gli orli di terrazzo naturale e/o scarpata erosionale evidente o poco evidente. I depositi quaternari sono localmente interessati da orli di terrazzo la cui morfologia è stata spesso modificata dall'intensa urbanizzazione.

3.4.3. Forme carsiche

Tra le forme carsiche sono state indicate le grotte riportate nel Catasto Speleologico Lombardo, il cui elenco con le caratteristiche principali è riportato in Tabella 1.

Le grotte sono presenti in corrispondenza della litofacies “brecce di pendio” della formazione delle Dolomie Zonate, della Corna e del Calcare di Domaro.

Tabella 1 - Elenco delle grotte presenti nel comune di Lumezzane inserite nel Catasto Speleologico Lombardo

NUMERO CATASTALE	DENOMINAZIONE	QUOTA (m s.l.m.)	DISLIVELLO (m)	SVILUPPO (m)	NOTE
7	Büs Pursì	680	0	42	Cavità orizzontale
89	Büsa dei Bandic	630	7	39	Cavità orizzontale
184	Legòndol del Dos Ghifù	931	10		Cavità discendente
922	Frattura dei Bandic	600	2	11	Cavità discendente
924	Frattura presso la Büsa dei Bandic	570	1	11	Cavità ascendente
959	Frattura sotto Fratta Moretti	390	8,5	20	Cavità discendente
961	Frattura sotto Fratta Moretti	400	4	18	Cavità discendente

La zona sommitale del rilievo in località Le Poffe, ubicata nel settore meridionale del territorio comunale, e del rilievo in località S. Bernardo, sito in quello nord-occidentale, presentano una morfologia che potrebbe essere condotta a fenomeni di origine carsica, sia per la bassa pendenza che per le ondulazioni che potrebbero corrispondere a doline.

Esse sono state delimitate in Tav. 1.

3.4.4. Forme antropiche

Tra le forme di origine antropica sono stati cartografati gli orli di scarpate antropiche.

Sono state inoltre cartografate le reti paramassi addossate, laddove particolarmente estese.

4. RETICOLO IDROGRAFICO

Lo studio del Reticolo Idrico Minore (RIM) del comune di Lumezzane, approvato dallo S.T.E.R. di Brescia con parere n. 36 del 17/03/2004 e con parere n. 84 del 06.06.2005, è stato successivamente sottoposto a variante cartografica non sostanziale, approvata con parere n. 276 del 11.09.2014.

La rete idrografica è riportata sulla CARTA IDROGEOLOGICA E DEL SISTEMA IDROGRAFICO (TAV.2). Tutti i corsi d'acqua appartengono al reticolo idrico minore di competenza comunale.

Di seguito si riporta una breve descrizione del reticolo idrografico; per qualsiasi dettaglio si rimanda alla documentazione del RIM.

I versanti posti a Nord del territorio urbanizzato (dalla Corna del Sonclino al M.te Ladino e al M.te Coca) sono costituiti da rocce dolomitiche in grossi banchi che determinano un paesaggio morfologico aspro e accidentato, caratterizzato da pareti rocciose e profonde incisioni vallive ad andamento prevalente N – S, contraddistinte da elevate pendenze dell'alveo che determinano il carattere fortemente torrentizio dei corsi d'acqua.

Tra le principali aste torrentizie, da occidente verso oriente, si segnalano:

- Valle delle Poffe Solive
- Valle dei Fiori
- Valle di Renzo
- Valmezzana
- Valle del Torrente Cop
- Val di Novegno
- Valle di Sependolo, tributaria in Valsabbia.

Tutti questi solchi vallivi presentano linee di confluenza (*patterns idrografico*) a carattere subdendritico, con una direzione preferenziale ad andamento parallelo di alcuni rami, che indica un controllo tettonico, con sistemi di fratture-faglie parallele.

Nelle aree urbanizzate spesso gli impluvi sono tombinati.

I versanti situati nella porzione meridionale del territorio comunale sono invece costituiti prevalentemente da rocce calcaree e calcareo-marnose, ben stratificate, che determinano una morfologia meno accidentata, caratterizzata generalmente da crinali dalle forme dolci ed

arrotondate. I due tributari principali della Valle Porcino e della valle del Torrente Faidana (loc. Vedrine), entrambi allineati in direzione SSE NNW, presentano un fondovalle più ampio e l'alveo è caratterizzato da pendenze meno elevate.

L'ambiente meno aspro ed accidentato favorisce inoltre un miglior sviluppo vegetazionale, fattore che contribuisce a ridurre i fenomeni erosivi.

Tutti i corsi d'acqua sopra descritti alimentano i principali impluvi del fondovalle: il Torrente Gobbia, il Torrente Faidana ed il Torrente Garza che dal Passo del Cavallo scende verso Caino.

I primi due torrenti della Valgobbia sono interessati da un'urbanizzazione pervasiva, che spesso è arrivata a ridosso dei corsi d'acqua. Oggi si osserva dal confine in loc. Termine a loc. Ruca (ove il T. Faidana confluisce nel Gobbia) un'antropizzazione spinta, spesso concretizzata nella costruzione di muri in c.a. di difesa spondale quanto addirittura non completamente tombinati sotto edifici produttivi.

Le fasce di rispetto dei corsi d'acqua sono indicate sulla CARTA DEL VINCOLI (TAV. 4). Le attività ammesse e quelle vietate lungo i corsi d'acqua e nelle fasce di rispetto del Reticolo Idrico Minore sono normate dal REGOLAMENTO DEL RETICOLO IDRICO MINORE allegato anch'esso allo studio del RIM.

5. PIANIFICAZIONE DI BACINO: PAI E PGRA

5.1. PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL FIUME PO (PAI)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI), adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con deliberazione n. 18 del 26 aprile 2001, è stato approvato con DPCM 34 maggio 2001. Riguardo alla pericolosità e al rischio di alluvioni contiene in particolare:

- nell'Elaborato 7 le Norme di Attuazione;
- nell'Elaborato 8 "Tavole di delimitazione delle fasce fluviali" la delimitazione delle Fasce Fluviali dell'asta del Po e dei suoi principali affluenti: in comune di Lumezzane non sono cartografate fasce fluviali;
- nell'Elaborato 2 "Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici" - Allegato 4 "Delimitazione delle aree in dissesto" la delimitazione e classificazione, in base alla pericolosità, dei fenomeni di dissesto: in comune di Lumezzane sono delimitate aree in dissesto legate al trasporto in massa sui conoidi;
- nell'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 "Perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato" la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato: in comune di Lumezzane sono delimitate aree a rischio idrogeologico molto elevato (Zona 1) sia lungo i Torrenti Gobbia e Faidana, sia allo sbocco nel territorio urbanizzato della valle delle Poffe (area L.267/87 030-LO-BS).

Dalla Tabella 5 dell'Allegato 1 ai "Criteri ed indirizzi per la redazione 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" si deduce che le aree a rischio idrogeologico molto elevato (Zona 1) sono state delimitate sulla base dello studio di "Sistemazione idraulica del Torrente Gobbia e affluenti a Lumezzane (area L.267/87 030-LO-BS)" eseguito nel 2000 e che successivamente non è stato soggetto a proposte di modifica.

5.2. IL PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) è lo strumento operativo previsto dalla legge italiana, in particolare dal d.lgs. n. 49 del 2010, che dà attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE, per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali. Esso deve essere predisposto a

livello di distretto idrografico. Per il Distretto Padano, cioè il territorio interessato dalle alluvioni di tutti i corsi d'acqua che confluiscono nel Po, dalla sorgente fino allo sbocco in mare, è stato predisposto il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Po (PGRA-Po).

Il PGRA, adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po con delibera n. 4 del 17 dicembre 2015 e approvato con delibera n. 2 del 3 marzo 2016 è definitivamente approvato con d.p.c.m. del 27 ottobre 2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 30, serie Generale, del 6 febbraio 2017.

Nel Piano vengono individuate le aree potenzialmente esposte a pericolosità per alluvioni, è stimato il grado di rischio al quale sono esposti gli elementi che ricadono nelle aree allagabili e sono individuate le misure per ridurre il rischio stesso, suddivise in misure di prevenzione, protezione, preparazione, ritorno alla normalità e analisi, da attuarsi in maniera integrata.

Con D.g.r. 19 giugno 2017, n. X/6738 la Regione Lombardia ha emanato le disposizioni regionali concernenti l'attuazione del PGRA nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza.

5.3. MAPPE DI PERICOLOSITÀ DEL PGRA

La delimitazione e la classificazione delle aree allagabili sono contenute nelle Mappe di Pericolosità del PGRA; sono previsti tre scenari di pericolosità:

- Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H);
- Aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M);
- Aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (aree P1/L).

Le aree allagabili riguardano quattro diversi "ambiti territoriali" che si differenziano tra loro per i diversi approcci metodologici utilizzati per definire le aree allagabili stesse:

- Reticolo Principale di pianura e di fondovalle (RP);
- Reticolo Secondario Collinare e Montano (RSCM);
- Reticolo Secondario di Pianura naturale e artificiale (RSP);
- Aree Costiere Lacuali (ACL).

Nel territorio di Lumezzane le Mappe di Pericolosità del PGRA individuano aree allagabili riferite al Reticolo Secondario Collinare e Montano (RSCM).

5.4. RETICOLO SECONDARIO COLLINARE E MONTANO (RSCM)

Le aree allagabili presenti nelle mappe del PGRA per l'ambito territoriale RSCM corrispondono tutte ad aree già contenute nel PGT vigente e nell'Elaborato 2 del PAI e sono distribuite lungo il Torrente Gobbia e il Torrente Faidana, nonché in corrispondenza di alcuni conoidi alluvionali.

Nel PGRA esse sono classificate come:

- Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H);
- Aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M);
- Aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (aree P1/L).

5.5. MAPPE DEL RISCHIO

Il PGRA contiene le Mappe del rischio che rappresentano il risultato finale dell'incrocio tra le mappe delle aree allagabili per i diversi scenari di pericolosità esaminati e gli elementi esposti censiti e raggruppati in classi omogenee di danno potenziale.

I dati sugli elementi esposti derivano principalmente dalle carte di uso del suolo regionali. Per definire le aree edificate è stata utilizzata l'Ortofoto AGEA 2012, ma è possibile aggiornarle con quelle rappresentate sull'Ortofoto AGEA 2015 pubblicata sul Geoportale di Regione Lombardia.

La determinazione del rischio è ottenuta dalla combinazione dei parametri vulnerabilità, danno e pericolosità, condotta attraverso una matrice.

Le Mappe del rischio classificano il territorio interessato da allagamenti secondo 4 gradi di rischio crescente:

- R1 - rischio moderato o nullo;
- R2 - rischio medio;
- R3 - rischio elevato;
- R4 - rischio molto elevato.

La Mappa del rischio del PGRA relativa al territorio di Lumezzane è illustrata in Figura 5.1.

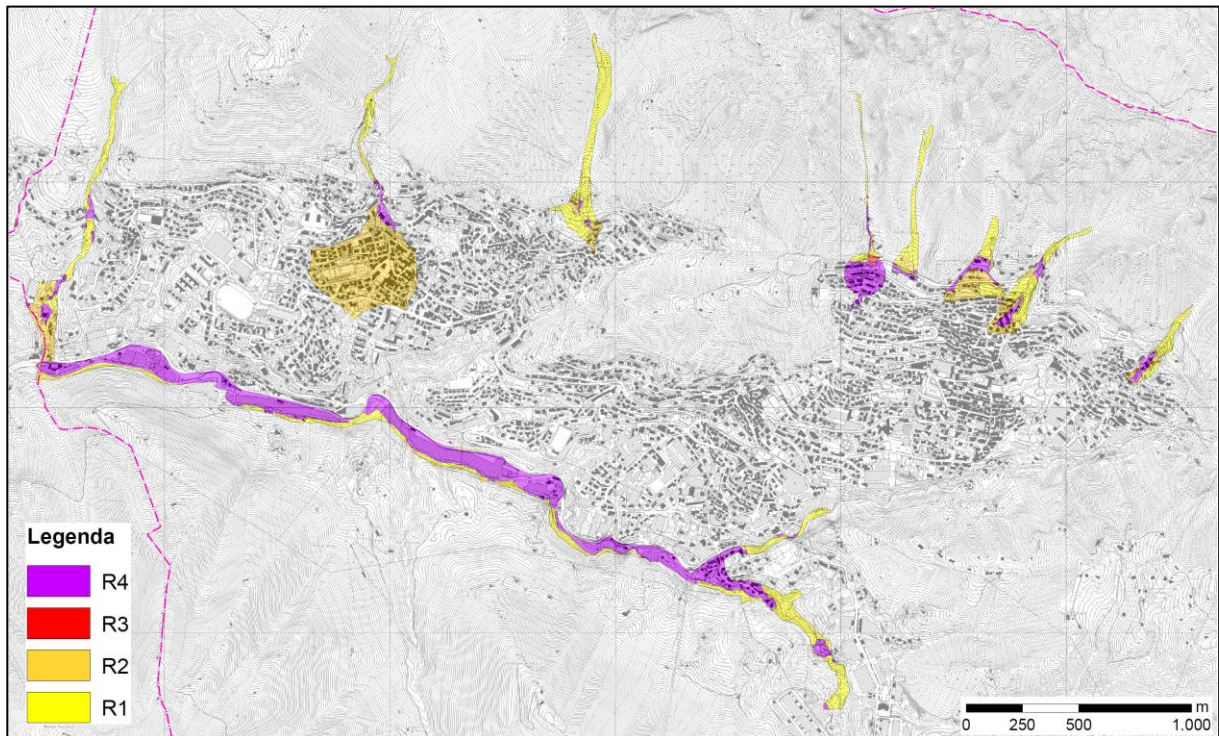


Figura 5-1 - Stralcio della Mappa di Rischio del PGRA

In ottemperanza alla D.g.r. 19 giugno 2017, n. X/6738, par. 3.2.3, entro le aree che risultano classificate come R4 - rischio molto elevato i Comuni sono tenuti a effettuare una valutazione più dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali.

In Comune di Lumezzane le aree a rischio R4 sono situate in buona parte lungo il Torrente Gobbia. Di conseguenza è stata effettuata una **Valutazione e zonizzazione della pericolosità del rischio esondazione lungo il Torrente Gobbia** (SePrAm S.r.l, 2023 - ALLEGATO 1), ai sensi della D.G.R. 6738/2017 e secondo le metodologie riportate nell'Allegato 4 alla D.G.R. 2616/2011, di cui si riportano i risultati nel par.5.6.

Per quanto riguarda le aree a rischio R4 presenti sui conoidi alluvionali, si sottolinea che i conoidi sono già stati oggetto di studi di approfondimento e di valutazione della pericolosità connessa a potenziali fenomeni di colata di detrito e di trasporto in massa nei precedenti studi geologici relativi al territorio comunale di Lumezzane. Nell'ambito della Componente geologica del Piano di Governo del Territorio redatto nel 2013 (dott. Geol. Maurizio Facchin) è stata effettuata anche una stima dei volumi massimi rimobilizzabili nei singoli bacini (magnitudo).

Nel par.5.7 vengono effettuate alcune valutazioni sulle condizioni di pericolosità e rischio locali nelle aree a rischio R4 presenti sui conoidi, tenendo conto degli studi effettuati in passato e dei sopralluoghi eseguiti nell'ambito del presente lavoro.

5.6. RISULTATI DELLA VALUTAZIONE E ZONIZZAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL RISCHIO ESONDAZIONE LUNGO IL TORRENTE GOBBIA (SEPRAM S.R.L., 2023)

Lo studio idraulico, allegato alla presente relazione, è stato effettuato secondo la metodologia riportata nell'Allegato 4 alla D.G.R. 30 novembre 2011 n. IX/2616 e riguarda l'ambito territoriale del comune di Lumezzane interessato dalle possibili esondazioni del Torrente Gobbia.

Lo studio, cui si rimanda per tutti i dettagli, consente di valutare, nel dettaglio, le condizioni di pericolosità all'interno delle aree classificate come R4 – rischio molto elevato e nelle aree che risultano già edificate nell'Ortofoto AGEA 2015, comprese entro le aree allagabili P3/H e P2/M del PGRA lungo il Torrente Gobbia, a partire da monte, all'altezza della zona industriale posta in corrispondenza della confluenza del Torrente Faidana, in ottemperanza alla D.g.r. 19 giugno 2017, n. X/6738, par. 3.2.3.

Lo stesso studio valuta in dettaglio anche le condizioni di pericolosità all'interno dell'area classificata come R4 – rischio molto elevato situata in prossimità di Via Pasotti Astorre, immediatamente a valle del tombinamento del Rio delle Poffe (Zona 1 del PAI).

Per quanto riguarda il Torrente Gobbia i risultati dello studio evidenziano che nelle aree a rischio R4 oggetto di studio, in riferimento ad un evento meteorico con tempo di ritorno di 100 anni, non è presente rischio esondazione. Di conseguenza non si può applicare la procedura di zonizzazione della pericolosità e, quindi, del rischio. Tali valutazioni sono estendibili anche ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni.

Resta tuttavia da considerare la presenza di costruzioni realizzate a ridosso del corso d'acqua, come nel caso dei tratti tombinati o dei muri dei cortili a ridosso del corso d'acqua. Al fine di garantire il mantenimento in buono stato di queste strutture e di evitare modifiche che possano introdurre criticità rispetto alla pericolosità del corso d'acqua, lo studio propone di mantenere lungo il T. Gobbia un'area potenzialmente allagabile modificandone il perimetro.

Sulla base dei risultati dello studio idraulico si propone quindi di ridurre le aree a rischio idrogeologico molto elevato – Zona 1 del PAI lungo il T. Gobbia alla perimetrazione riportata nella Tav. 5 dello studio idraulico allegato. Si propone di

attribuire alle aree così perimetrare la definizione di “aree Eb, coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata”.

Per le aree definite a rischio R4 nel PGRA, situate lungo il T. Gobbia, viene definita una pericolosità H2-H1.



Figura 5-2 – Riperimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato – Zona 1 del PAI lungo il T. Gobbia proposta nella Tav. 5 allegata allo studio idraulico.

Nell’ambito dello stesso studio idraulico sono valutate in dettaglio anche le condizioni di pericolosità all’interno dell’area classificata come R4 – rischio molto elevato situata in prossimità di Via Pasotti Astorre, immediatamente a valle del tombinamento del **Rio delle Poffe**.

Si tratta di un corso d’acqua senza deflusso nei periodi di asciutta che diventa un tratto di fognatura mista a servizio dell’abitato.

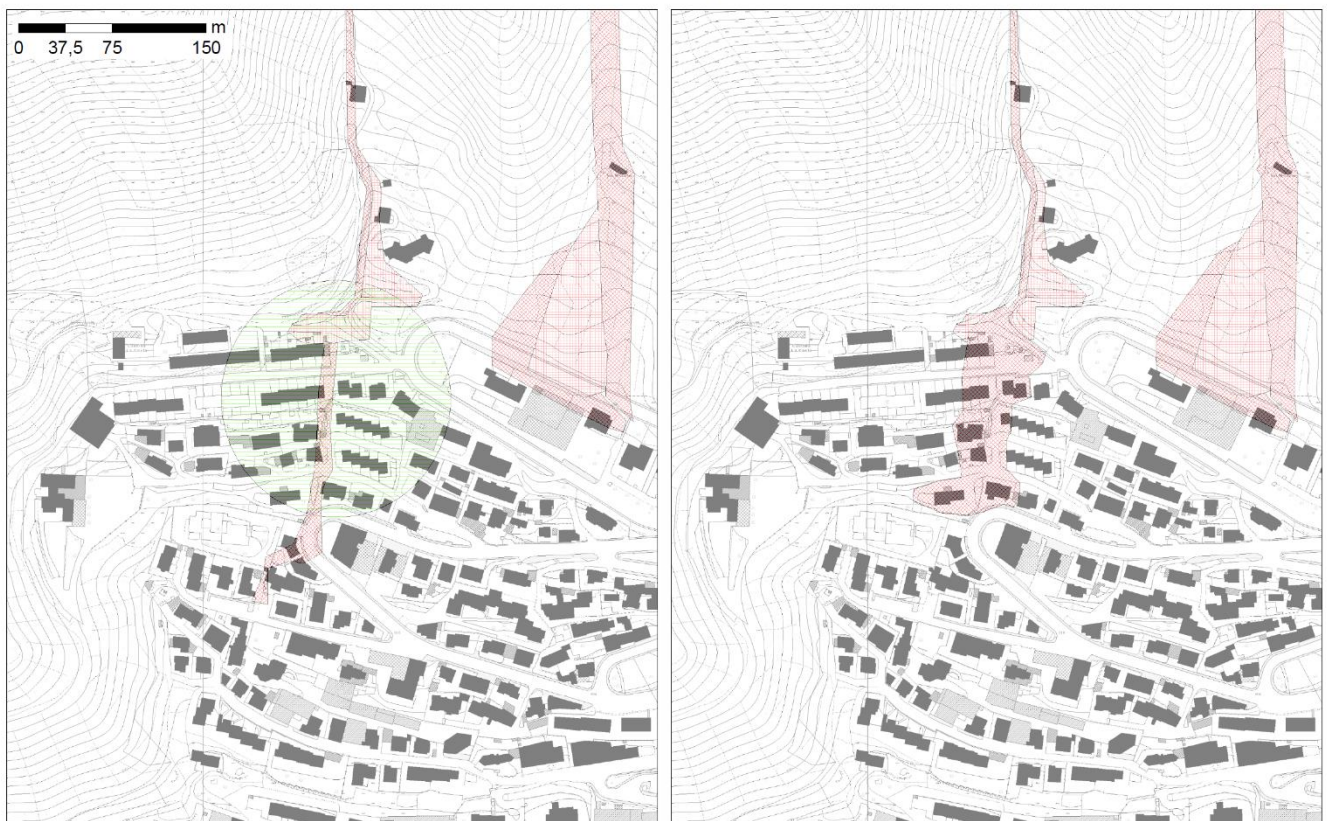
Lo studio evidenzia che la portata generata da un evento con tempo di ritorno di 100 anni risulta smaltibile dalla tubazione. Non viene però smaltita la portata con tempo di ritorno di 200 anni: a fronte di questo viene mantenuta l’area a rischio idrogeologico molto elevato – Zona 1 del PAI, con una perimetrazione differente.

La nuova perimetrazione è basata sulle caratteristiche morfologiche e geometriche dell'area (Figura 5-3) e consente di modificare la forma della precedente delimitazione.

Sulla base dei risultati dello studio idraulico si propone quindi di modificare la delimitazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato – Zona 1 del PAI sul conoide del Rio delle Poffe individuando la nuova perimetrazione riportata nella Tav. 5 dello studio idraulico allegato e definendola come area di conoide attivo potenzialmente attivo non protetta da opere di difesa e sistemazione a monte (Ca).

Vigente

Proposta di modifica



Legenda

Quadro del dissesto PAI

TRASPORTO IN MASSA SUI CONOIDI




-  Area di conoide attivo non protetta da opere di difesa e di sistemazione a monte (Ca)
-  Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta (Cn)
-  Area a rischio idrogeologico molto elevato – Zona 1 del PAI

Figura 5-3 - Riperimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato – Zona 1 del PAI sul conoide del Rio delle Poffe proposta nella Tav. 5 allegata allo studio idraulico.

5.7. VALUTAZIONI SULLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ E RISCHIO LOCALI NELLE AREE A RISCHIO R4 PRESENTI SUI CONOIDI

Come già anticipato nei paragrafi precedenti, i conoidi alluvionali situati nel territorio di Lumezzane sono già stati oggetto di studi di approfondimento e di valutazione della pericolosità connessa a potenziali fenomeni di colata di detrito e di trasporto in massa nei precedenti studi geologici relativi al territorio comunale di Lumezzane, studi che avevano portato a modificare la perimetrazione delle aree allagabili nel 2007. Nell'ambito della Componente geologica del Piano di Governo del Territorio redatto nel 2013 (dott. Geol. Maurizio Facchin) è stata effettuata anche una stima dei volumi massimi rimobilizzabili nei singoli bacini (magnitudo).

I corsi d'acqua interessati da possibili fenomeni di colata di detrito e di trasporto in massa su conoidi sono situati lungo i versanti posti a Nord dell'abitato di Lumezzane; si tratta di corsi d'acqua che presentano nel bacino materiale rimobilizzabile che potrebbe essere trasportato a valle in occasione di eventi meteorici intensi e interessare aree urbanizzate situate a valle.

A partire da W le mappe del Rischio del PGRa individuano aree a rischio R4 lungo i seguenti corsi d'acqua (Figura 5.1):

- 1) Rio delle Poffe Solive
- 2) Rio Valle dei Fiori
- 3) Rio di Renzo
- 4) Rio delle Poffe (v. par. 5.6)
- 5) Rio Valle Mezzana
- 6) Valle a est di Dosso Sella
- 7) Torrente Cop
- 8) Rio Mosniga

Nell'ambito del presente lavoro è stata effettuata una valutazione delle condizioni di pericolosità locali che è stata svolta con le finalità descritte al paragrafo 4 "Disposizioni relative all'edificato esistente esposto al rischio".

Le aree di conoide descritte sono rappresentate sulla Carta di Sintesi (Tav. 5).

Per il Rio delle Poffe (n.4) è stato svolto uno studio idraulico (v. par. 5.6), mentre per gli altri corsi d'acqua non è stato possibile utilizzare le procedure riportate nell'Allegato 4 alla D.G.R.IX/2616/2011.

Tenendo conto degli studi effettuati in passato, della stima dei volumi massimi rimobilizzabili nei singoli bacini (magnitudo) contenuta nella Componente geologica del Piano di Governo

del Territorio redatto nel 2013 (dott. Geol. Maurizio Facchin), sulla base dei sopralluoghi eseguiti nell'ambito del presente lavoro, si esprimono le seguenti considerazioni.

1) Rio delle Poffe Solive

Lungo il Rio delle Poffe Solive è individuata un'area che può essere interessata da colata detritica, classificata come "conoide attiva non protetta – Ca" nel PAI e come area P3/H nel PGRA; tale area si sviluppa lungo l'incisione valliva all'incirca da quota 490 m s.l.m. fino allo sbocco nel fondovalle del T. Gobbia, laddove è perimetrata anche un'area classificata come "conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta – Cn" nel PAI e come area P1/L nel PGRA.

Sulla base dei sopralluoghi effettuati, verificata la morfologia dei luoghi, si propone una correzione cartografica della perimetrazione dell'area "Cn - P1/L".

All'interno delle aree R4 si ritiene di mantenere una **pericolosità elevata H3**.

2) Rio Valle dei Fiori

Il bacino idrografico della Valle dei Fiori ha un'estensione di circa 1,5 Km² ed è caratterizzato da estesi affioramenti di rocce dolomitiche (Dolomia Principale).

Il torrente Rio Valle dei Fiori ha prodotto un ampio conoide alluvionale completamente urbanizzato. All'apice del conoide, a quota 487 m s.l.m., il corso d'acqua entra in un tombotto.

Lungo l'ultimo tratto di alveo e in corrispondenza della zona depressa situata a valle del tombotto è cartografata un'area classificata come "conoide attiva non protetta – Ca" nel PAI e come area P3/H nel PGRA, mentre il conoide è classificato come "conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta – Cn" nel PAI e come area P1/L nel PGRA.

L'area R4 interessa alcuni edifici che potrebbero essere raggiunti dalle acque del corso d'acqua in caso di un possibile evento alluvionale. All'interno delle aree R4 si ritiene di mantenere una **pericolosità elevata H3**.

3) Rio Valle di Renzo

All'apice del conoide del Rio della Valle di Renzo non si riscontra un alveo ben definito e l'acqua presumibilmente scorre prevalentemente sulla strada fino al tombotto di quota 575 ms.l.m. circa.

A monte del tombotto è delimitata un'area classificata come "conoide attiva non protetta – Ca" nel PAI e come area P3/H nel PGRA, mentre il conoide è classificato come "conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta – Cn" nel PAI e come area P1/L nel PGRA.

All'interno delle aree R4 si ritiene di mantenere una **pericolosità elevata H3**.

4) Rio Valle Mezzana

Il bacino sotteso ha dimensioni modeste. Il corso d'acqua ha prodotto un piccolo conoide sul quale le acque del rio, in caso di eventi meteorici, tendono a disperdersi.

Lungo le due zone debolmente depresse poste ai lati del conoide è cartografata un'area classificata come "conoide attiva non protetta – Ca" nel PAI e come area P3/H nel PGRA, mentre la porzione centrale del conoide è classificata come "conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta – Cn" nel PAI e come area P1/L nel PGRA.

All'interno delle aree R4 che interessano opere accessorie si ritiene di mantenere una **pericolosità elevata H3**.

5) Valle ad est di Dosso Sella

Il bacino sotteso ha dimensioni modeste. All'apice del conoide è cartografata un'area classificata come "conoide attiva non protetta – Ca" nel PAI e come area P3/H nel PGRA, mentre la porzione rimanente del conoide è classificata come "conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta – Cn" nel PAI e come area P1/L nel PGRA.

All'interno delle aree R4 si ritiene di mantenere una **pericolosità elevata H3**.

6) Torrente Cop

A valle della strada per il passo del Cavallo (Via Valsabbia) il Torrente Cop è intubato ed il conoide è completamente urbanizzato.

Lungo il Torrente Cop è individuata un'area classificata come "conoide attiva non protetta – Ca" nel PAI e come area P3/H nel PGRA; tale area si sviluppa lungo l'incisione valliva all'incirca da quota 770 m s.l.m. fino ad oltre la sezione di copertura del corso d'acqua. A partire grosso modo da via Valsabbia è perimetrata anche un'area classificata come "conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta – Cn" nel PAI e come area P1/L nel PGRA.

All'interno delle aree R4 si ritiene di mantenere una **pericolosità elevata H3**.

7) Rio Mosniga

A valle della strada per il passo del Cavallo (Via Valsabbia) il Rio Mosniga è intubato ed il conoide è completamente urbanizzato.

Lungo il Rio Mosniga è individuata un'area classificata come "conoide attiva non protetta – Ca" nel PAI e come area P3/H nel PGRA. Inoltre è perimetrata un'area classificata come "conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta – Cn" nel PAI e come area P1/L nel PGRA.

All'interno delle aree R4 si ritiene di mantenere una **pericolosità elevata H3**.

6. PERICOLOSITÀ SISMICA

Lo studio della Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT redatto nel 2013 conteneva già una valutazione della pericolosità sismica locale realizzata ai sensi dell'Allegato 5 alla D.G.R. n.IX/2616/2011.

Di seguito si riprendono le risultanze dello studio precedente con alcune considerazioni finali volte a una migliore applicazione normativa.

6.1. INTRODUZIONE

La sismicità del territorio è legata alla presenza di attività neotettonica, intendendo con questo termine i movimenti tettonogenetici relativi al periodo compreso tra il Pliocene e l'attuale (cioè negli ultimi 5,2 milioni di anni). Si possono distinguere movimenti neotettonici lineari che si sviluppano lungo superfici di discontinuità preesistenti (faglie o superfici di sovrascorrimento) e movimenti neotettonici areali che determinano sollevamenti e/o abbassamenti differenziali.

Nella Carta neotettonica dell'Italia (Ambrosetti et al. - Neotectonic map of Italy. C.N.R. P.F.G. sott. Neotettonica, 6 Tavv., 1983) il territorio di Lumezzane appartiene ad "un'area in sollevamento, con zone stabili o in abbassamento durante il Pliocene inferiore; in forte sollevamento durante il Pliocene medio e superiore e il Quaternario" (Figura 6-1).

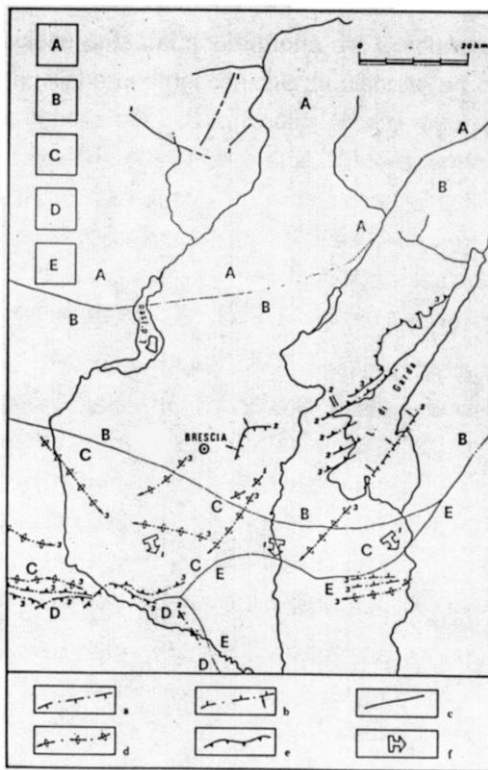
Con l' O.P.C.M. n°3274 del 20 Marzo 2003 sono individuate sul territorio nazionale 4 zone sismiche. Ciascuna zona è contrassegnata da un diverso valore del parametro a_g = accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A (*formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi*), espresso come frazione dell'accelerazione di gravità g .

L'Ordinanza è in vigore, per gli aspetti inerenti alla classificazione sismica, dal 23 ottobre 2005.

La Regione Lombardia con D.G.R. 7 novembre 2003 n.7/14964 recepisce, in via transitoria e fino a nuova determinazione, la classificazione contenuta nella OPCM n°3274 del 20 Marzo 2003. Il Lumezzane ricade in Zona Sismica 3.

Carta neotettonica riferita al territorio bresciano

(da Cassinis G., Perotti C., Vercesi P.L. (1990) – Prealpi bresciane a sud dell'Adamello: breve sintesi delle conoscenze geologiche e ulteriori temi di ricerca. In: Attualità dell'opera di A. Cozzaglio nel 40° della scomparsa, Ateneo di Brescia)



– Carta neotettonica riferita al territorio bresciano (da Ambrosetti et al., semplificata).
 Elementi areali: A = catena alpina interessata da un forte e all'incirca continuo sollevamento durante il Pliocene e il Quaternario. Le deformazioni avvengono per faglie normali e localmente trascorrenti; B = area in sollevamento, con zone stabili o in abbassamento durante il Pliocene inferiore; forte sollevamento durante il Pliocene medio e superiore e il Quaternario; C = area interessata da movimenti alterni di sollevamento e abbassamento, con tendenza al sollevamento durante il Pliocene e il Quaternario; D = area caratterizzata da continuo e intenso abbassamento durante il Pliocene e il Quaternario. Deformazioni pressoché assenti o, localmente, blande per piegamento; E = area interessata da abbassamento generalizzato. Moderate deformazioni avvenute principalmente per piega, e localmente per sovrascorrimento.
 Elementi lineari: a = faglia normale; b = faglia inversa; c = faglia di tipo non definito; d = asse di anticlinale; e = sovrascorrimento; f = sollevamento differenziale.
 Elementi che definiscono i momenti di attività neotettonica degli elementi lineari: 1 = attivo nel Pleistocene-Olocene e forse in precedenza; 2 = attivo nel Pliocene e nel Quaternario; 3 = attivo dal Pliocene (generalmente medio e superiore) al Pleistocene inferiore; 4 = attivo nel Pliocene (generalmente inferiore e medio).

Figura 6-1 – Carta neotettonica riferita al territorio bresciano (da Ambrosetti et al., ridisegnata) – da Cassinis G., Perotti C. e Vercesi P.L. (1990) – Prealpi Bresciane a sud dell'Adamello: breve sintesi delle conoscenze geologiche e ulteriori temi di ricerca.

Con la D.G.R. 11 luglio 2014 n. X/2129 "Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. D)" viene proposta la revisione delle zone sismiche con lo scopo principale di armonizzare le stesse mediante l'utilizzo dei parametri fisici di riferimento derivanti dalle NTC 2008 (aggiornate nel 2018) per la progettazione antisismica. Tale aggiornamento, sulla base di valori di a_g desumibili dalla carta della pericolosità sismica di cui alla OPCM 3519 del 27/04/06, conferma la classificazione del comune di Lumezzane in Zona 3 con un valore di riferimento di a_{gmax} pari a 0,149636.

La Regione Lombardia ha stabilito nella D.G.R. n° 9/2616 del 30/11/2011 (punto 1.4.3) che "la suddivisione del territorio in zone sismiche (ai sensi dell'OPCM 3274/03) individua unicamente l'ambito di applicazione dei vari livelli di approfondimento in fase pianificatoria" e specifica altresì che "ai sensi del D.M. 14/01/2008, la determinazione delle azioni sismiche in fase di progettazione non è più valutata riferendosi ad una zona sismica territorialmente definita, bensì sito per sito, secondo i valori riportati nell'All. B al citato D.M."

6.2. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (TAV. 3)

In occasione di eventi sismici le particolari condizioni litologiche e geomorfologiche di una zona possono produrre effetti di amplificazione locale o effetti di instabilità.

La metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale, contenuta nell'Allegato 5 della D.G.R. n.9/2616 del 30 novembre 2011, prevede tre livelli di approfondimento in funzione della zona sismica di appartenenza e degli scenari di pericolosità sismica individuati sul territorio.

Il 1° livello di approfondimento consiste nel riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base delle osservazioni di tipo geologico e/o bibliografico. Le diverse situazioni tipo (scenari) in grado di determinare gli effetti sismici locali sono elencate nella Tabella seguente.

Sigla	Scenari di pericolosità sismica locale	Effetti
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zona con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H>10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cucuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e 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 (comprese le coltri loessiche)	
Z4d	Zona con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Scenari di pericolosità sismica locale

Nel territorio esaminato potrebbero verificarsi fenomeni di amplificazione sismica locale riferibili ai seguenti scenari, rappresentati sulla Carta della pericolosità sismica locale (Tav. 3):

- Z1a - Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi (Instabilità);
- Z1b - Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti (Instabilità);
- Z2a - Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti quali riporti poco addensati (Cedimenti);
- Z3a - Zona di ciglio H>10 m;
- Z3b - Zona di cresta rocciosa e/o cucuzzolo: appuntite - arrotondate (Amplificazioni topografiche);
- Z4b - Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre (Amplificazioni litologiche);
- Z5 - Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse (Comportamenti differenziali).

Nelle aree identificate come “Z1a - Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi”, “Z1b - Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti” e “Z2a - Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti” è prevista l'applicazione diretta del terzo livello di approfondimento

previsto dalla normativa regionale necessario per la quantificazione dei fenomeni di instabilità e dei cedimenti.

Per le aree interessate dalla “Z5 - Zona di contatto stratigrafico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto differenti” non è previsto un approfondimento delle conoscenze dal punto di vista sismico in quanto tale scenario esclude la possibilità di edificare a cavallo dei due litotipi. In fase progettuale tale limitazione potrà essere superata qualora si operi in modo tale da ottenere un terreno di fondazione omogeneo.

Per gli altri scenari di pericolosità sismica individuati si rende necessaria l'applicazione del 2° livello di approfondimento previsto dall'Allegato 5 che consente una caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi, in quanto fornisce una stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (Fa).

6.3. APPLICAZIONE DEL 2° LIVELLO

6.3.1. Effetti morfologici

L'allegato 5 della D.G.R. n.9/2616 del 30/11/2011 riporta la procedura per la valutazione qualitativa degli scenari morfologici suscettibili di amplificazione sismica (Z3a – Zona di ciglio H>10 m e Z3b - Zona di cresta rocciosa).

Sulla base delle valutazioni geomorfologiche del territorio comunale, secondo i canoni geometrici previsti dalla normativa, sono state prese in considerazione le seguenti località di interesse per lo sviluppo di eventuali effetti di amplificazione del moto sismico generati da condizioni morfologiche:

- Versante settentrionale della val Gobbia;
- Dosso a nord della frazione S. Sebastiano;
- Dosso le Poffe.

Facendo riferimento alle relative schede per gli effetti morfologici riportate nell'allegato 5 sono stati ottenuti i fattori di amplificazione (Fa) che dovranno essere utilizzati per valutare il grado di protezione raggiunto al sito dall'applicazione della normativa sismica nazionale vigente.

Per gli effetti morfologici la procedura fornisce il valore di Fa solamente per l'intervallo di periodo 0.1-0.5 s. Nel caso si prevedano costruzioni con strutture flessibili e sviluppo verticale

compreso tra 5 e 15 piani, in presenza di scenari Z3a e Z3b, è necessario effettuare analisi di approfondite (3° livello) in fase progettuale.

I valori di Fa ottenuti dalle schede di valutazione (Fa abaco) devono essere confrontati con il valore di ST delle Norme Tecniche per le Costruzioni riportate in tabella 3.2.V del D.M. 17 gennaio 2018 (derivante dalla categoria topografica – Tab. 3.2.III del D.M. 17 gennaio 2018), che rappresenta il valore di soglia oltre il quale lo spettro proposto dalla normativa nazionale non è sufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione topografica presente nel sito. Rispetto al valore di soglia, viene considerata una variabilità di + 0.1 che tiene conto della variabilità del valore di Fa ottenuto dalla procedura semplificata.

Z3a - Zona di ciglio di scarpata = versante settentrionale della val Gobbia

La scarpata che si sviluppa lungo il versante settentrionale della Val Gobbia è costituita da un versante discretamente scosceso con ciglio di scarpata pressoché anch'esso urbanizzato e raccordato al versante.

Modello = Scarpata in pendenza

H scarpata = 15 - 40 m; $\alpha = 20^\circ - 25^\circ$

La valutazione delle grandezze misurate morfologicamente conduce ad una valutazione di $Fa_{max} = 1,2$.

Il confronto tra i valori di Fa ottenuti dalla valutazione di 2° livello ed i valori di soglia indica come la norma è in grado di tenere in considerazione anche gli effetti di amplificazione morfologica rilevati in questa parte del territorio.

Z3b - Zona di cresta rocciosa = dosso a nord della frazione S. Sebastiano

H = (650 – 550) 100 m; L = 450 m; l = 100 m; $\alpha = 27^\circ$

$l < 1/3 L$ essendo $100 \text{ m} < 150 \text{ m}$ cresta appuntita $H/L = 100 \text{ m} / 450 \text{ m} = 0,22$

Fa = 1,2

Il confronto tra i valori di F_a ottenuti dalla valutazione di 2° livello ed i valori di soglia indica come la norma è in grado di tenere in considerazione anche gli effetti di amplificazione morfologica rilevati in questa parte del territorio.

Z3b - Zona di cresta rocciosa = dosso le Poffe

$$H = (1000 - 650) 350 \text{ m}; L = 1400 \text{ m}; l = 300 \text{ m}; \alpha = 35^\circ$$

$$l < 1/3 L \text{ essendo } 300 \text{ m} < 466 \text{ m cresta appuntita } H/L = 350/1400 = 0,25$$

$$F_a = 1,3$$

Il confronto tra i valori di F_a ottenuti dalla valutazione di 2° livello ed i valori di soglia indica come la norma è in grado di tenere in considerazione anche gli effetti di amplificazione morfologica rilevati in questa parte del territorio.

In sintesi per il Comune di Lumezzane il confronto mostra come i valori di soglia siano superiori o uguali ai valori di F_a ottenuti dall'abaco.

Alla luce delle peculiari caratteristiche geomorfologiche del territorio comunale si raccomanda la corretta applicazione della normativa nazionale (D.M. 17 gennaio 2018) e in particolare delle tabelle 3.2.III – *Categorie topografiche* e 3.2.V – *Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T* .

La procedura semiquantitativa di 2° livello evidenzia che per il territorio di Lumezzane la possibile amplificazione sismica di carattere topografico risulta contenuta e che quindi l'applicazione dello spettro previsto dalla normativa (D.M. 17 gennaio 2018) risulta sufficiente a tenere in considerazione i reali effetti di amplificazione topografica.

6.3.1. Effetti litologici

Per l'applicazione del 2° livello di approfondimento è necessario conoscere, oltre alla stratigrafia del sito, l'andamento della velocità delle onde trasversali (V_s) con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s ed in particolare lo spessore e la velocità V_s di ciascuno strato.

Alla luce dell'estrema variabilità litologica che contraddistingue il territorio di Lumezzane associata all'urbanizzazione spinta di quasi tutte le aree con presenza di depositi sciolti, non è possibile fornire una dettagliata ricostruzione dei profili stratigrafici.

Si ritiene pertanto che le indagini geofisiche appositamente eseguite nel corso della precedente versione della Componente geologica del PGT possano essere considerate sufficientemente esemplificative delle condizioni locali per gli scopi della pianificazione.

L'estrema eterogeneità geologica del territorio comunale comporta che tutti i nuovi interventi di costruzione o ricostruzione debbano essere preceduti da una valutazione locale dei reali effetti di amplificazione sismica per una corretta progettazione delle strutture.

Di seguito si riportano i risultati delle indagini geofisiche eseguite sul territorio nel precedente studio geologico, rappresentate da misurazioni di rumore sismico ambientale (microtremore) attraverso un tomografo digitale.

Si è utilizzata la tecnica di misura in array-1D Remi-Esac (7 tomografi, allineati sul terreno secondo spaziature irregolari) e la tecnica di misura a stazione singola (HVSR) per un totale di n. 11 siti di indagine. È stata inoltre reperita una indagine geofisica eseguita nel 2018 per l'adeguamento sismico delle scuole elementari "Maria Seneci" e medie "Serafino Gnutti" costituita da n. 2 stendimenti sismici con tecnica MASW.

Le indagini eseguite hanno consentito di determinare i seguenti parametri necessari per l'applicazione del secondo livello di approfondimento:

- 1) definizione della stratigrafia sismica;
- 2) individuazione delle frequenze di risonanza e del periodo proprio del sito;
- 3) definizione del profilo di velocità delle onde sismiche di taglio (V_s).

Di seguito si riporta in sintesi quanto emerso dall'analisi dei risultati delle indagini geofisiche.

Per la valutazione dei fattori di amplificazione generati e dipendenti dai depositi superficiali è stata scelta la scheda LITOLOGIA LIMOSO-ARGILLOSA TIPO 1. La scelta è considerata cautelativamente valida per l'intero territorio comunale caratterizzato dalla presenza di coperture di spessore variabile.

Per ogni colonna stratigrafica individuata è stato calcolato il periodo proprio in funzione delle velocità e dello spessore di ciascuno strato e calcolato il valore di F_a negli intervalli 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s scegliendo la curva appropriata in funzione della velocità e dello spessore del primo strato.

Nella Tabella seguente (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) si riportano i risultati:

Colonna stratigrafica	Periodo proprio deposito T (s)	$F_{a_{0.1-0.5}}$	$F_{a_{0.5-1.5}}$
ARRAY 1 area Piscina, Campo sportivo comunale	0.17 - 0.20	1.5	1.05
ARRAY 2 dosso in località Piatucco	0.03 - 0.07	1.0	1.0
ARRAY 3 Piazza Paolo VI	0.22 - 0.29	1.6 – 1.7	1.2
ARRAY 4 Via T. Tasso	0.07 - 0.10	1.0	1.2
A rotatoria in Gazzolo	0.14 - 0.20	1.5	1.1
B vicinanze Centro Comunale in Pieve	0.11	1.0	1.05
C Fondazione Maugeri	-	1.0	1.0
D Scuola V. Bachelet	0.07 - 0.10	1.0	1.0
F Via Monsignor Bertoli	0.20 - 0.25 (?)	1,6	1,1
G Piazzale Municipio di Lumezzane	0.07 e 0.33	1.0-1,6	1.0 – 1.15
H Località Faidana	0.12 - 0.14	1,3	1.0
MASW 5 Scuola "Maria Seneci"	0.173	1,4	1,1

Dalle analisi condotte risultano rappresentative dei terreni presenti in comune di Lumezzane le categorie di sottosuolo B, C e E.

La tabella seguente riporta i valori di soglia definiti da Regione Lombardia per tutte le categorie di sottosuolo per il Comune di Lumezzane.

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1-0.5 s					
		Valori soglia per tipo di suolo			
COMUNE	Classificazione	B	C	D	E
Lumezzane	3	1,4	1,8	2,2	2,0
VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5-1.5 s					
		Valori soglia per tipo di suolo			
COMUNE	Classificazione	B	C	D	E
Lumezzane	3	1,7	2,4	4,2	3,1

La procedura semiquantitativa di 2° livello evidenzia che per tutti gli scenari identificati nel territorio di Lumezzane la possibile amplificazione sismica risulta inferiore ai valori di soglia forniti dalla Regione Lombardia e dalla normativa nazionale e che quindi l'applicazione dello spettro previsto dalla normativa per la categoria di sottosuolo identificata (D.M. 17 gennaio 2018) risulta sufficiente a tenere in considerazione i reali effetti di amplificazione litologica.

Sulla CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO (Tav. 7) non vengono riportate le aree soggette ad amplificazione sismica locale.

Per le aree classificate "Z1a - Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi", "Z1b - Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti" e "Z2a - Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti" nella normativa geologica è specificata la necessità di effettuare approfondimenti di livello 3 ai sensi del § 2.3 dell'All. 5 alla D.G.R.IX/2616/2011.

7. IDROGEOLOGIA

7.1. PREMESSA

Lo studio delle caratteristiche idrogeologiche del territorio, nell'ambito del presente lavoro, è finalizzato principalmente alla tutela delle risorse idriche sotterranee.

Lo studio si è avvalso dei dati riportati nella *Componente geologica del PGT* vigente (Facchin M., 2013), nonché dei dati raccolti relativamente al territorio di Lumezzane nell'ambito delle attività del Piano di Tutela delle acque destinate al consumo umano relativo al 1992 dell'ASL n.16 - (*Studio relativo alla falda di fondovalle della Val Trompia*, Ziliani L., 1993). Si è inoltre tenuto conto dei dati contenuti nello studio commissionato dalla Provincia di Brescia *Attività di affinamento delle conoscenze sulla contaminazione delle acque sotterranee in provincia di Brescia - Lotto A - Valtrompia - Fase 1* (Engineering Geology, 2015).

7.2. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DEL TERRITORIO

La distribuzione delle risorse idriche sotterranee è strettamente legata alle caratteristiche geologiche del territorio, in particolare alla presenza di rocce permeabili che possono costituire serbatoi naturali e alle caratteristiche strutturali che condizionano sensibilmente l'infiltrazione e la circolazione idrica sotterranea.

Le formazioni presenti nel territorio studiato posseggono valori di permeabilità molto vari. Sulla CARTA IDROGEOLOGICA E DEL SISTEMA IDROGRAFICO (TAV. 2) le rocce sono state accorpate in base ad una valutazione relativa ai valori di permeabilità sia per porosità che per fratturazione e carsismo.

La Dolomia Principale presenta una buona permeabilità per fessurazione (valori intorno a 10^{-3} m/s) e consente la penetrazione e la circolazione dell'acqua nel sottosuolo attraverso fratture e condotti irregolari. L'intensa fratturazione e la solubilità della roccia favoriscono anche il formarsi di circuiti idrici di tipo carsico.

La formazione delle Dolomie Zonate presenta valori di permeabilità variabili in relazione ai differenti tipi di litologie che le costituiscono (10^{-5} m/s $<$ k $<$ 10^{-3} m/s). La litofacies "brecce di pendio" risulta maggiormente permeabile.

L'Argillite di Riva di Solto possiede valori molto bassi di permeabilità per fessurazione (k $<$ 10^{-5} m/s).

Il Calcarea di Zu può avere una differente caratterizzazione della permeabilità a seconda della prevalenza dei litotipi calcarei su quelli argillitici e marnosi.

La Corna presenta una buona permeabilità per fratturazione con circuiti idrici di tipo carsico (k intorno a 10^{-3} m/s).

Il Calcarea di Gardone V.T., il Calcarea di Domaro e la Formazione di Villa Carcina sono caratterizzati da valori medi di permeabilità (k intorno a 10^{-4} m/s), dovuta soprattutto alla fessurazione. La presenza di intercalazioni, talora anche potenti, di marne e secondariamente di argilliti, riducono localmente la permeabilità. Al contrario la permeabilità è maggiore nella litofacie a brecce e megabrecce di Corna presente alla base del Calcarea di Gardone V.T. La circolazione idrica è comunque strettamente legata al grado di fratturazione delle rocce.

L'alimentazione degli acquiferi è dovuta all'infiltrazione diretta delle acque meteoriche, a dispersioni da subalveo da parte della rete idrica superficiale, nonché ai circuiti idrici sotterranei provenienti dal settore montuoso retrostante.

I rapporti con la rete idrografica presumibilmente si possono localmente invertire. È probabile, infatti, che le acque dei torrenti alimentino la falda acquifera, anche se localmente lungo le incisioni vallive possono essere presenti emergenze sorgentizie delle falde sotterranee che vanno ad alimentare i corsi d'acqua. Ad esempio, lungo le valli di Fles e del Rio Serpendolo, localmente sono presenti emergenze idriche in alveo.

7.3. ANDAMENTO DEL FLUSSO IDRICO SOTTERRANEO

Nella Tabella 7.1 si riporta l'elenco dei pozzi comunali e privati, la cui ubicazione è riportata sulla Carta idrogeologica e del sistema idrografico (Tav. 2). Per diversi pozzi è stata reperita la stratigrafia dei terreni attraversati durante la perforazione che è allegata in fondo alla presente relazione.

I pozzi presenti nel territorio di Lumezzane sono generalmente perforati e fenestrati in roccia entro formazioni a composizione prevalentemente calcarea e calcarea-marnosa. I depositi detritici che ricoprono le formazioni rocciose hanno uno spessore variabile che raggiunge al massimo i 15-20 m, con potenza solo localmente maggiore.

I depositi superficiali, laddove sono presenti, contengono falde freatiche di limitata potenzialità e spesso discontinue.

NOME/SIGLA	UTILIZZO	PROPRIETA'	UBICAZIONE	QUOTA (m s.l.m.)	PORTATA (l/s)	l.s. (m)		
						Studio falda Valtrompia - 1992 (L.Ziliani)	Studio falda Valtrompia - 1994 (L.Ziliani)	Progetto Plumes 2014
Merlo	Idropotabile	Pubblico	Via Industriale	435	n.d.		33,00	
Val di Fless	Idropotabile	Pubblico	Via Valsabbia	682	10,5			0,98
Forelli	Idropotabile	Pubblico	Via Canonici	636	3,0			
Novegno	Idropotabile	Pubblico	Via Valsabbia	662	1,5			21,74
Pozzo Premiano	Idropotabile	Pubblico	Via Sorgenti	638	n.d.			
1	privato	Chino Color	Via Mazzini, 1	534	1,5			>50
2	privato	Berna Ernesto S.r.l.	Via Brescia, 19	350	10,0			
3	privato	Becchetti Giacomo S.p.a.	Via Disciplina, 14	550	6,0	46,48	47,70	>50
4	privato	Feinrohren S.p.a.	Via Martin Luther King, 34	450	2,0	10,53	8,58	
5	privato	Fonstam Press S.r.l.	Via Industriale, 120	412	4,5	46,32	40,68	
6	privato	Ghidini trafilerie	Via Brescia	348	1,3		32,00	
7	privato	Ghidini Faustino Bosco S.p.a.	F9 20 mapp. 213	526	4,0			
8	privato	Giorini X (chiuso)	Via S. G. Battista, 22	480	0,3			
9	privato	Gnutti Cruk S.r.l.	Via Oberdan, 22	440	1,5	16,35	17,41	
10	privato	Mepra S.p.a.	Via Montini, 176	518	6,0	64,24		
11	privato	Gnutti Sebastiano e Figli S.p.a.	Via Monsuello, 47	475	3,5	31,60	30,34	
15	privato	Sabaf S.p.a.	Via Rango, 23	438	5,0	23,10	28,58	24,00
16	privato	Facchinetti F.lli Galvanica s.n.c.	Via Garibaldi, 49/c	362	1,0			
17	privato	Mori Teresini	Via Prati Comuni, 4	736	0,3			
19	privato	Bugatti Claudio	Via Montini, 107	510	0,5			
20	privato	BAP di Bugatti Pietro & C. S.r.l.	Via Ghidini	372	n.d.			12,99
21	privato	Gambari srl	Via Mainone	379	n.d.			9,19
22	privato	Lamet di Bonomi Giuliano	Via rRagazzi del 99	543	n.d.	77,95		

Tabella 7-1 – Pozzi pubblici e privati

La circolazione idrica è quindi principalmente legata alla fratturazione degli ammassi rocciosi e localmente a fenomeni di carsismo ed avviene attraverso le fratture e le discontinuità principali e secondarie delle formazioni rocciose presenti.

Come attestato dai livelli piezometrici rilevati nei singoli pozzi non è possibile identificare l'esistenza di un'unica tavola d'acqua, stante la difficoltà di correlare tra loro i livelli freaticometrici nei punti di controllo. Le forti variazioni spaziali dei livelli piezometrici sono il risultato di una circolazione secondo canali di flusso preferenziali.

Nel settembre 1992, nell'ambito delle indagini relative al Piano di Tutela delle Acque destinate al consumo umano, su incarico dell'ex ASL n.16 fu eseguita una campagna di controllo quali-quantitativa estesa a 103 pozzi distribuiti lungo il fondovalle della Val Trompia, compresi 5 pozzi pubblici e 16 pozzi privati in Comune di Lumezzane (ZILIANI L., 1993).

Nel corso del trimestre Settembre-Novembre 2014, nell'ambito del Progetto Plumes della Provincia di Brescia – Lotto A (ENGINEERING GEOLOGY, 2015), è stata effettuata la prima campagna di monitoraggio quali-quantitativa sui punti della rete di controllo della Val Trompia.

I dati piezometrici raccolti hanno permesso di ricostruire l'andamento piezometrico riportato in Figura 7.1.

Nella Valle di Lumezzane la morfologia della superficie piezometrica mostra gradienti piuttosto elevati (pari o superiori al 5%) e quote piezometriche variabili tra 730 m (ad est nel settore di monte) a circa 300 m (al confine Ovest con Sarezze) e corrispondenti a soggiacenze generalmente superiori a 10 m, con punte oltre i 50 m (pozzi privati Becchetti e Cigolini).

Come già ricordato tuttavia, si sottolinea che nella valle di Lumezzane la circolazione idrica sotterranea è prevalentemente legata alla fratturazione degli ammassi rocciosi e che i depositi superficiali, limitati ai primi 20 m di profondità, contengono falde freatiche di limitata potenzialità e continuità.

In ragione di queste condizioni, i livelli piezometrici registrati presso le singole captazioni sono difficilmente correlabili tra loro e la ricostruzione effettuata è pertanto da considerare indicativa di una generale direzione di flusso in affluenza verso il Fiume Mella e di una cadente piezometrica più elevata in ragione della estrema variabilità topografica esistente sul territorio comunale.

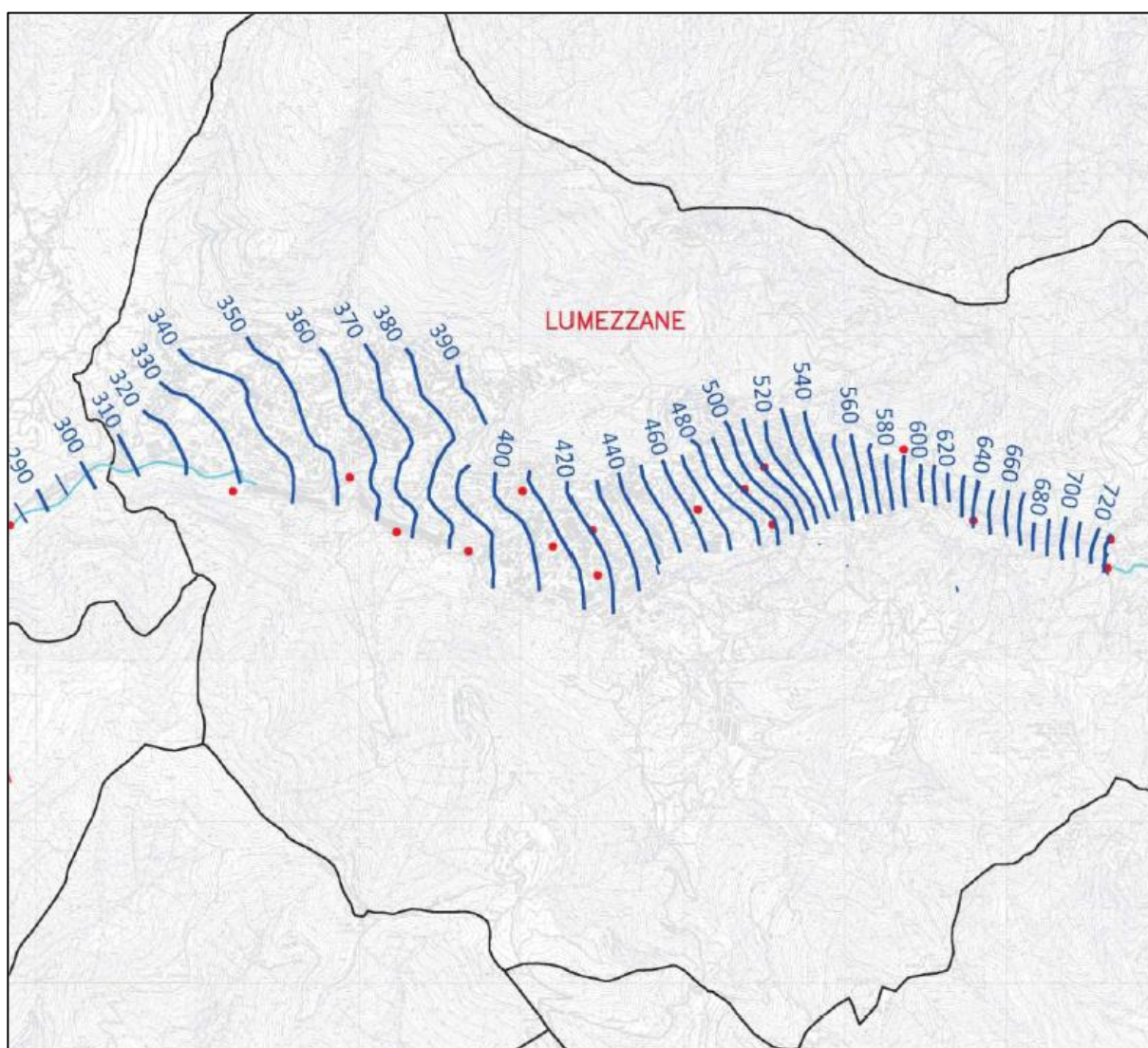


Figura 7-1 - Ricostruzione dell'andamento piezometrico della falda – Campagna 2014 tratta da Engineering Geology, 2015.

7.4. SORGENTI

L'elenco delle sorgenti presenti nel territorio di Lumezzane è riportato in Tabella 2.

Per illustrare la struttura idrogeologica del territorio ed i rapporti esistenti tra le formazioni citate in Figura 7.2 si riporta una sezione idrogeologica, tratta dall' *Indagine idrogeologica generale del territorio comunale* effettuata dal Dott. Aldo Marzola nel 1982 per l'Amministrazione Comunale di Lumezzane.

Lungo la Faglia di Lumezzane che ha prodotto un'intensa fratturazione della roccia dolomitica e che mette in contatto la massa dolomitica permeabile, situata a nord, con l'Argillite di Riva di Solto poco o nulla permeabile, situata a sud, sono presenti alcune importanti sorgenti captate dall'acquedotto comunale (Valle dei Fiori, Fonte Nona, Fonte Fano).

A valle della faglia è presente una anticlinale parzialmente mascherata dalla copertura eluviale e colluviale.

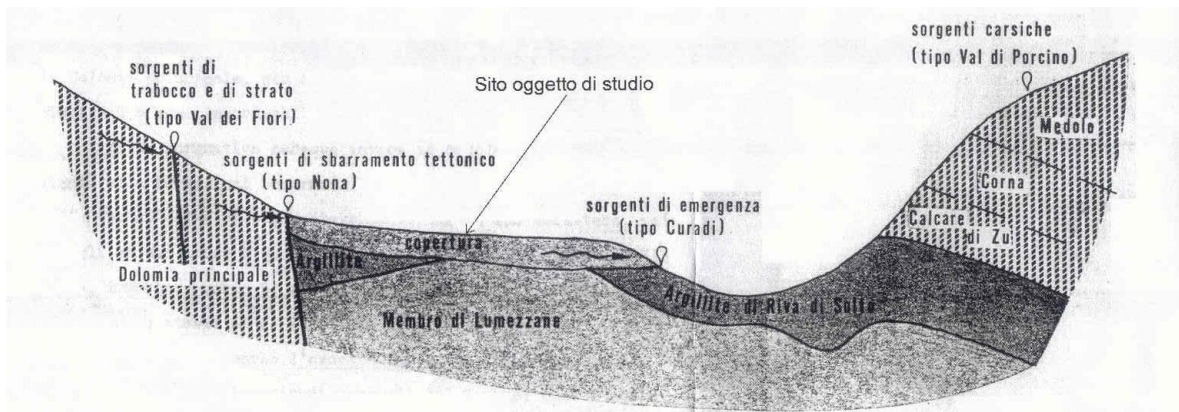


Figura 7-2 - Schema dei rapporti idrogeologici esistenti tra le formazioni presenti nell'area di Lumezzane, tratto da MARZOLA A., 1982.

Diverse sorgenti elencate in Tabella 7.2, tra le quali la sorgente Nona, la sorgente Valle dei Fiori e la sorgente Tauzzo, sono ubicate entro o al piede del versante dolomitico che sovrasta a settentrione l'area urbanizzata. Quelle a portata maggiore e a regime meno transitorio sono ubicate in prossimità della Linea di Lumezzane. La sorgente Nona fornisce la maggior parte del fabbisogno idrico dell'acquedotto Comunale. La sorgente Tauzzo è un inghiottitoio carsico da cui trabocca, in occasione di forti eventi meteorici, una considerevole, ma temporanea, quantità d'acqua.

Anche le sorgenti Sesane, Settime e Vedrine, situate in Val Faidana, emergono dalla Dolomia Principale, in corrispondenza di faglie, e in prossimità del contatto tettonico con le rocce a bassa permeabilità dell'Argillite di Riva di Solto.

Alcune sorgenti, come la sorgente Fontanelle e la sorgente Bosca (sitate nella valle delle Poffe Solive o del T. Castolo), emergono a valle della linea di Lumezzane, presumibilmente

alimentate da falde idriche superficiali contenute nei terreni detritici di copertura oppure da circuiti idrici, localmente con caratteri carsici (s. Bosca), presenti nelle Dolomie Zonate.

Altre sorgenti, non captate dall'acquedotto, emergono lungo l'incisione torrentizia della Val di Porcino.

NOME	TIPOLOGIA	PROPRIETA'	UTILIZZO
Serpendolo	cis	Pubblico	Idropotabile
Fontanelle	sorgente	Pubblico	Idropotabile
Sassina	sorgente	Pubblico	Idropotabile
Nona	sorgente	Pubblico	Idropotabile
Valle dei Fiori	sorgente	Pubblico	Idropotabile
Fonte Fano	sorgente	Pubblico	Idropotabile
Sassina	sorgente	Pubblico	Idropotabile
Canoni	sorgente	Pubblico	Idropotabile
Sesane	sorgente	Pubblico	Idropotabile
Sesane	sorgente	Pubblico	Idropotabile
Vedrine	sorgente	Pubblico	Idropotabile
Vedrine	sorgente	Pubblico	Idropotabile
Novegno	sorgente	Pubblico	Idropotabile
Bersè Bassa	sorgente	Pubblico	non captata
Vedrine	sorgente	Pubblico	Idropotabile
Settime	sorgente	Pubblico	Idropotabile
Curadi	sorgente	Pubblico	non captata
Bersè Alta	sorgente	Pubblico	Idropotabile
Bosca	sorgente	Pubblico	Idropotabile
Porcino	sorgente	privato	non captata
Porcino	sorgente	privato	non captata
Porcino	sorgente	privato	non captata
Porcino	sorgente	privato	non captata
12	sorgente	Polotti Santino S.r.l.	captata
13	sorgente	Polotti trafilati S.r.l.	captata
14	sorgente	"Peli Francesco"	captata
18	sorgente	Frapra	captata

Tabella 7-2 – Sorgenti

7.5. FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO DELL'ACQUEDOTTO

Sulla base dai dati forniti dal gestore del servizio idrico (ASVT), la rete acquedottistica del comune di Lumezzane risulta alimentata da n. 5 pozzi (Pozzi Val di Fles, Pozzo Forelli, Pozzo Merlo, Pozzo Novegno e pozzo Premiano), n. 12 sorgenti (Fontanelle, Sassina, Nona, Valle dei Fiori, Fonte Fano, Canoni, Sesane, Vedrine, Novegno, Settime, Bersè Alta, Bosca) e n. 1 corpo idrico superficiale (Serpendolo).

I dati tecnici disponibili riguardo ai pozzi sono i seguenti:

➤ **Pozzo Val di Fles 1**

- eseguito nel 1969
- profondità: 65 m
- più tratti fenestrati compresi tra 3,01 m e 64,06 m da p.c.
- dati di collaudo: portata: 10 l/s, livello st.: 8,00 m, livello din.: 16,70 m

➤ **Pozzo Val di Fles 2**

- eseguito nel 1969
- profondità: 97,00 m
- più tratti fenestrati compresi tra 3,101 m e 86,05 m da p.c.
- dati di collaudo: portata: 5 l/s, livello st.: 18,50 m, livello din.: 28,50 m

➤ **Pozzo Forelli**

- eseguito nel 1964
- profondità: 86,00 m
- tratti fenestrati a partire da 1,51 m fino a 48,76 m
- dati di collaudo: portata: 3 l/s, livello st.: 45,00 m

➤ **Pozzo Novegno**

- eseguito nel 1965
- profondità: 101,00 m
- tratti fenestrati a partire da 28,97 m fino a 98,14 m
- dati rilevati nel 1984: portata: 1,5 l/s, livello st.: 53,00 m, livello din.: 67,00 m

7.6. QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Riguardo ai dati storici relativi alla qualità delle acque sotterranee si dispone di una prima serie di dati riferita a due campagne di controllo delle acque di falda, relative ai parametri chimici Cromo e Solventi clorurati, eseguite nel settembre 1992 e nell'aprile 1994 dall'ex A.S.L. n.16 (Servizio n.1): tali campagne di misura hanno interessato un centinaio di pozzi, sia pubblici che privati, ubicati nei comuni di Marcheno, Gardone, Sarezzo, Lumezzane, Villa Carcina, Concesio e Bovezzo, distribuiti lungo il fondovalle della Val Trompia (ZILIANI L., 1993; ZILIANI L., 1995).

A Lumezzane le due campagne di monitoraggio hanno evidenziato un generale e diffuso degrado qualitativo al quale concorrono singoli focolai. Il Cromo esavalente nel 1992 risultava oltre i limiti di legge in ben 7 pozzi dei 12 investigati e nel 1994 in 8 pozzi dei 14 investigati. Per quanto riguarda i Solventi clorurati, essi risultarono presenti in tutti i pozzi investigati in entrambe le campagne di monitoraggio.

Nel 2014 è stata effettuata da ARPA Brescia la prima campagna di monitoraggio quali-quantitativa sui punti della rete di controllo nell'ambito del Progetto Plumes, commissionato dalla Provincia di Brescia. A Lumezzane sono stati analizzati: n. 2 pozzi pubblici (Forelli e Val di Fles 1), n. 10 pozzi privati e n. 1 sorgente non captata.

Ad eccezione dei due pozzi pubblici nei quali i valori dei composti organoalogenati e del Cromo esavalente sono contenuti nei limiti di legge, i risultati della campagna di monitoraggio del 2014 evidenziano ancora una sensibile diffusione dei composti organoalogenati e del Cromo esavalente nelle acque sotterranee di Lumezzane.

7.7. VULNERABILITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE ALL'INQUINAMENTO

La vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee è connessa alla presenza di zone di rapida infiltrazione delle acque superficiali, con conseguenti possibili interazioni con le falde freatiche contenute nei depositi superficiali e con i circuiti idrici presenti negli ammassi rocciosi.

Le aree in cui le acque sotterranee sono maggiormente esposte a eventuali agenti inquinanti sono quelle in cui i suoli sono di ridotto spessore oppure assenti e i sottostanti depositi superficiali o le unità del substrato sono caratterizzate da permeabilità primaria o, nel caso degli ammassi rocciosi, da permeabilità secondaria per carsismo o fratturazione, alta o elevata.

Ampia parte del territorio comunale ad esclusione del settore centrale è peraltro soggetta ad alta vulnerabilità delle acque sotterranee, in quanto le caratteristiche dei litotipi presenti conferiscono agli stessi una permeabilità buona e la mancanza di livelli continui di materiali coesivi non protegge le acque sotterranee dalla possibile azione di numerosi contaminanti.

Sostanzialmente si è considerata alta la vulnerabilità in corrispondenza delle seguenti formazioni: Dolomia Principale, litofacies "brecce di pendio" delle Dolomie Zonate, litofacies con brecce e megabrecce del Calcarea di Gardone V.T., Corna, Calcarea di Zu.

Si sottolinea che anche lungo le incisioni torrentizie la vulnerabilità delle acque sotterranee è alta poiché le alluvioni fluviali sono grossolane, quindi permeabili, ed inoltre sono per lo più coperte da suoli molto sottili. Eventuali sostanze inquinanti possono, di conseguenza, infiltrarsi velocemente nel substrato roccioso, soprattutto se fessurato. Non è stato possibile per problemi grafici individuare le incisioni torrentizie come aree ad alta vulnerabilità delle acque sotterranee, tuttavia, considerando che a Lumezzane molte attività produttive si sono sviluppate proprio in corrispondenza delle incisioni torrentizie, si raccomanda di tener conto della fragilità idrogeologica di tali aree.

8. CARTA DI SINTESI

Sulla CARTA DI SINTESI (TAV. 5) sono rappresentati gli elementi di fragilità individuati sul territorio. Sono cartografate quindi tutte quelle situazioni areali o puntuali che sono caratterizzate da fragilità riferita alle diverse componenti ambientali (suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee) e che di conseguenza possono comportare limitazioni nell'uso del territorio, limitazioni delle quali è necessario tener conto nella stesura del Piano di Governo del Territorio.

Di seguito vengono descritti ed analizzati tali ambiti.

AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITÀ DEI VERSANTI

Arete acclivi potenzialmente soggette a crolli e franamenti: tali aree includono sia le pareti rocciose o i versanti acclivi con substrato roccioso affiorante, dai quali possono staccarsi blocchi lapidei sia le aree situate alla base che possono essere raggiunte dal rotolamento dei blocchi stessi. Sono inoltre inclusi anche i costoni rocciosi interessati da processi erosivi con distacco di materiale a diversa pezzatura.

Area acclive interessata da fenomeni di erosione di sponda: è stata individuata un'area interessata da fenomeni di erosione di sponda lungo il T. Gobbia, in sponda orografica sinistra, di fronte al cimitero.

Arete soggette a dilavamento e erosione superficiale: comprendono rocce che evidenziano per natura una tendenza alla fratturazione o terreni che sono particolarmente esposti agli agenti meteorici e che in funzione dell'acclività possono dare origine a fenomeni franosi.

Area di paleofrana: sono state delimitate alcune paleofrane, considerate quiescenti.

Arete mediamente acclivi

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO

Area a vulnerabilità delle acque sotterranee da alta a molto alta

Area a morfologia carsica: la zona sommitale del rilievo in località Le Poffe, ubicata nel settore meridionale del territorio comunale, e del rilievo in località S. Bernardo, sito in quello nord-occidentale, presentano una morfologia che potrebbe essere condotta a fenomeni di origine carsica, sia per la bassa pendenza che per le ondulazioni che potrebbero corrispondere a doline.

Area con presenza di rifiuti in località Termine

Si tratta di un'area riferita alla ditta Lumezzane Scavi in Via Mameli.

Area sottoposta a procedimento ai sensi della Parte IV, Titolo V del D. Lgs. 152/2006: Sono indicati i siti sottoposti a procedimento ai sensi della Parte IV, Titolo V del D.lgs. 152/2006.

Discarica dismessa (ex discarica RSU)

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO

Area di conoide attivo non protetta da opere di difesa e di sistemazione a monte (Ca).

Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta (Cn).

Esondazioni di carattere torrentizio a pericolosità elevata (Eb)

AREE CHE PRESENTANO SCADENTI CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Aree in cui i depositi superficiali oppure il substrato roccioso sono rispettivamente caratterizzati da abbondante presenza di matrice limoso-argillosa o di argilliti

Aree con riporti di materiale

AREE INTERVENTI DI PREVENZIONE IN AREE IN DISSESTO

Reti paramassi addossate

9. CARTA DEI VINCOLI

Sulla CARTA DEI VINCOLI (TAV. 6) sono riportate le limitazioni d'uso del territorio di carattere prettamente geologico derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore.

VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO AI SENSI DELLA L. 183/89

Quadro del dissesto PAI

FRANE

- Area di frana attiva (Fa)
- Area di frana quiescente (Fq)
- Area di frana quiescente non perimetrata (Fq)

ESONDAZIONI E DISSESTI DI CARATTERE TORRENTIZIO

- Esondazioni di carattere torrentizio a pericolosità elevata (Eb)

TRASPORTO DI MASSA SUI CONOIDI

- Area di conoide attivo non protetta da opere di difesa e di sistemazione a monte (Ca). Essa coincide con Area P3/H - Ambito RSCM - Area potenzialmente interessata da alluvioni frequenti.
- Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta (Cn). Essa coincide con Area P1/L - Ambito RSCM - Area potenzialmente interessata da alluvioni rare.

ESONDAZIONI E DISSESTI DI CARATTERE TORRENTIZIO

- Esondazioni di carattere torrentizio a pericolosità media o moderata (Em). Queste aree coincidono con Area P2/M - Ambito RSCM - Area potenzialmente interessata da alluvioni poco frequenti.

Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

AMBITO TERRITORIALE RETICOLO SECONDARIO COLLINARE E MONTANO (RSCM)

- Area P1/L - Area potenzialmente interessata da alluvioni rare

- Area P2/M - Area potenzialmente interessata da alluvioni poco frequenti
- Area P3/H - Area potenzialmente interessata da alluvioni frequenti

VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA

- Fascia di rispetto del reticolo idrico idrografico

AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI A SCOPO IDROPOTABILE

Zona di tutela assoluta e Zona di rispetto delle captazioni ad uso idropotabile.

Le aree sono state individuate secondo le disposizioni contenute nel D.L.vo. 3 aprile 2006, n.152 (art. 94) e le direttive contenute nella D.G.R. 27 giugno 1996 n. 6/15137.

10. CARTA DI FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO E NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE

Sulla CARTA DI FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO (TAV. 6), realizzata in scala 1:5.000, sono indicate aree a differente sensibilità nei confronti delle problematiche geologiche, geomorfologiche, sismiche e idrogeologiche. Queste aree, sulla base delle limitazioni di tipo geologico in esse riscontrate, sono state attribuite a quattro classi fattibilità.

All'interno di ciascuna classe sono presenti differenti situazioni (sottoclassi) che sono state distinte sulla carta in base al tipo di controindicazione o di limitazione alla modifica della destinazione d'uso. Laddove si verifica una sovrapposizione di due o più classi o sottoclassi, questa è indicata in carta.

In caso di sovrapposizione di due o più classi, valgono le prescrizioni relative alla classe di fattibilità più elevata. Le prescrizioni relative alle classi di fattibilità più basse vanno comunque applicate quando queste non siano in contrasto con quanto prescritto per le classi più elevate.

La normativa d'uso della Carta di fattibilità geologica è riportata nelle NORME GEOLOGICHE DI PIANO allegata alla presente relazione.

La Carta di Fattibilità è stata rivista alla luce degli aggiornamenti citati nei precedenti paragrafi e degli indirizzi regionali vigenti (D.G.R. IX/2616/2011 e D.G.R. X/6738/2017).

In particolare, oltre alle modifiche riguardanti il quadro del dissesto e le aree allagabili (PAI e PGRA), si è proceduto a stralciare dalle classi di fattibilità le fasce di rispetto del reticolo principale e minore e le aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile in quanto vincoli soggetti a specifica normativa rappresentati sulla carta dei vincoli come indicato al punto 3.1 dell'Allegato B alla D.G.R. IX/2616/2011.

Di conseguenza, per verificare la fattibilità di un intervento, devono essere consultate sia la Carta della fattibilità (Tav. 7), sia la Carta dei vincoli (Tav. 5).

11. CARTA PAI-PGRA

Questo elaborato risulta di nuova redazione e sostituisce la precedente Carta PAI ai sensi della D.G.R. X/6738/2017.

In esso vengono recepite le delimitazioni delle aree a pericolosità idraulica lungo il Reticolo Secondario Collinare e Montano (RSCM) tratte dalle mappe del PGRA. Tali aree corrispondono tutte ad aree già contenute nel PGT vigente e nell'Elaborato 2 del PAI e sono distribuite lungo il Torrente Gobbia e il Torrente Faidana, nonché in corrispondenza di alcuni conoidi alluvionali.

Come illustrato nel par. 5.6, sulla base dei risultati dello studio idraulico *“Valutazione e zonizzazione della pericolosità del rischio esondazione lungo il Torrente Gobbia”* (SePrAm S.r.l, 2023 - ALLEGATO 1), si propone di ridurre le aree a rischio idrogeologico molto elevato – Zona 1 del PAI lungo il T. Gobbia alla perimetrazione riportata nella Tav. 5 dello studio idraulico citato. Si propone di attribuire alle aree così perimetrate la definizione di “aree Eb, coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata”.

Inoltre, sempre sulla base dei risultati dello studio idraulico citato, si propone di modificare la delimitazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato – Zona 1 del PAI sul conoide del Rio delle Poffe individuando la nuova perimetrazione riportata nella Tav. 5 dello studio idraulico citato e definendola come “area di conoide attivo potenzialmente attivo non protetta da opere di difesa e sistemazione a monte” (Ca).

Brescia, maggio 2023

Dott. Geol. Laura Ziliani

Dott. Geol. Gianantonio Quassoli

Dott. Geol. Davide Gasparetti