

**STUDIO DI
GEOLOGIA
TECNICA ED
AMBIENTALE**

**ROSANNA
LENTINI**

Comune di **PREVALLE**

Provincia di **BRESCIA**

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

AI SENSI DELLA L.R. 12/2005 E DGR IX/2616/2011 DEL 30/11/2011

SG A01 RI

- **RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

(Testo coordinato a seguito di revisione del maggio 2018)

Data di emissione: Agosto 2016

Commessa: 2015-82Rrev02-PT

Data di Revisione: Maggio 2018

Commessa: 2018-35R-PT

I Tecnici

Dott. Geol. Gianni Butturini

Dott. Geol. Rosanna Lentini



Sede operativa: Via Verdi , 9 – 25080 Padenghe sul Garda (BS)
Tel/Fax 030 9914222 - cell. 3396012311

E-mail: info@lentinirosannageologia.it
Sito Web: www.lentinirosannageologia.it



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

INDICE

1	PREMESSA.....	2
1.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
1.2	METODOLOGIA DI LAVORO	9
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO - TERRITORIALE	16
3	ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....	17
3.1	ELEMENTI GEOLOGICO-STRATIGRAFICI (DOC. DI PIANO SG T01)	22
3.2	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO ED ELEMENTI DI DINAMICA GEOMORFOLOGICA (DOC. DI PIANO SG T02).....	25
3.3	ELEMENTI DEL SISTEMA IDROGRAFICO (DOC. DI PIANO SG T02 - DOC. DI PIANO RIM).....	30
3.4	ELEMENTI DI PERICOLOSITÀ E RISCHIO DERIVANTI DAGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI BACINO DEL FIUME PO (DOC. DI PIANO SG T02)	36
3.5	ELEMENTI DI PRIMA CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	41
3.6	CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE (DOC. DI PIANO SG 03 – ALLEGATI – FIGURA 1)	43
4	IDROGEOLOGIA (DOC. DI PIANO SG T03 - SG T05 – SG A02)	48
4.1	METODOLOGIA DI INDAGINE.....	48
5	VULNERABILITÀ NATURALE DEGLI ACQUIFERI (DOC. DI PIANO SG T05).....	55
5.1	VULNERABILITÀ DELLA FALDA DI PIANURA.....	55
5.2	VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI CARSICI CIRCOLANTI NEL SUBSTRATO ROCCIOSO.....	62
6	SISMICITÀ'.....	63
6.1	INQUADRAMENTO STRUTTURALE	63
6.2	INQUADRAMENTO SISMOTETTONICO	66
6.3	SISMICITÀ STORICA	73
6.4	SISMICITÀ RECENTE	83
6.5	FAGLIE SISMOGENETICHE- FAGLIE CAPACI.....	84
6.6	NORMATIVE SISMICHE – VALORI DI A _G	89
7	ANALISI DEL RISCHIO SISMICO – PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	93
7.1	ANALISI DI 1° LIVELLO – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (DOC. DI PIANO MOPS T03).....	94
7.2	ANALISI DI 2° LIVELLO	98
7.3	CARTA DI MICROZONAZIONE – LIVELLO 2 (DOC. DI PIANO MOPS T05).....	104
8	CARTA DEI VINCOLI GEOLOGICI (DOC. DI PIANO SG T06 - REV04 MAGGIO 2018) E CARTA DI SINTESI (DOC. DI PIANO SG T07).....	106
8.1	CARTA DEI VINCOLI ESISTENTI - AMBITI SOGGETTI A VINCOLI NORMATIVI DI CARATTERE GEOLOGICO, AI SENSI DELLA D.G.R. 9/2616/ DEL 30/11/2011 E DELLA D.G.R. 10/6738/2017	106
8.2	CARTA DI SINTESI - AMBITI DI VULNERABILITÀ IDRAULICA ED IDROGEOLOGICA E/O DI PERICOLOSITÀ GEOLOGICO-GEOTECNICA, AI SENSI DELLA D.G.R. 9/2616 DEL 30/11/2011	115
9	RACCORDO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRORDINATA (PAI – PRGA - PGI - PTR - PTCP).....	118



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

1 PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Prevalle (BS) (*Determinazione del Responsabile dei Servizi Tecnici – Settore Urbanistica & Edilizia - n° 13 del 03/06/2015*) è stato eseguito nel 2016 un **Aggiornamento ai sensi della D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011** della “**Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio**”, redatta precedentemente dagli scriventi Dott. Geol. G. Butturini - Dott. Geol. R. Lentini e dal Dott. Geol. G. Crestana, nel Gennaio 2007-Aprile 2008.

Sempre su incarico dell'Amministrazione Comunale di Prevalle (*Determinazione del Responsabile dei Servizi Tecnici – Settore Urbanistica & Edilizia - n° 6 del 16/04/201*) è stata prevista, nel Maggio 2018, una **Revisione della “Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio”** a seguito dell'entrata in vigore della D.G.R. 10/6738/2017.

Lo studio geologico del Gennaio 2007, revisionato nell'Aprile 2008 con recepimento del Parere Regionale del 10/06/2007 e del Parere di Compatibilità della Provincia di Brescia del 18/03/2008, era stato predisposto in ottemperanza alle normative regionali relative alla *Componente geologica, idrogeologica e sismica nella pianificazione territoriale (L.R. 12/05)* e riguardava sostanzialmente l'aggiornamento della componente sismica e quindi la predisposizione dell'Analisi del Rischio Sismico, nonché la conseguente revisione della Fase di Sintesi/Valutazione e la Fase di Proposta, applicando le procedure indicate dalla **D.G.R. n°7/1566 del 22/12/2005**. Esso si poneva quale aggiornamento dello studio geologico per la Variante generale al PRG, eseguito dagli scriventi Dott. Geol. G. Butturini - Dott. Geol. R. Lentini e dal Dott. Geol. G. Crestana, del Marzo 2005, secondo le disposizioni della L.R. 41/97 e secondo gli standard metodologici contenuti nelle “Direttive Regionali” approvati con D.G.R. n° 7/6645 del 29/10/2001.

Il presente studio si prefigge in primo luogo di **recepire le risultanze del contemporaneo Studio di Microzonazione Sismica** eseguito secondo i “**Criteri regionali per la realizzazione di studi di Microzonazione Sismica di cui all'Ordinanza P.C.M. n° 4007/2012 e s.m.i. e all'art. 2 comma 1 lettera a) dell' O.C.D.P.C. 171/2014 del 19 Giugno 2014**” (All.1 alla nota Z1.2015.0004574 del 08/05/2015) (Dott. Geol. R. Lentini, Dott. Geol. D. Scalvini, Dott. Geol. G. Butturini - Doc. di Piano **MOPS** - Maggio 2016) e di **aggiornare** conseguentemente specifici aspetti (geologico-geotecnici e relativi all'Analisi Sismica) della **Fase di Analisi del territorio**, a distanza di più di 10 anni dalla prima stesura di alcune delle cartografie tematiche.

Nella Revisione del 2018 si è proceduto ai sensi della **D.G.R. X/6738/2017** a recepire, le Aree Allagabili di nuova perimetrazione individuate lungo il Fiume Chiese sulle Mappe di Pericolosità contenute nel Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni nel Distretto del Po (PGRA), approvato in data 03.03.2016 con Deliberazione n. 2/2016 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po e successivamente con DPCM 27 ottobre 2016 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.30 del 06.02.2017) e così come integrate dalla variante adottata in data 07/12/2016 con Deliberazione n.5/2016 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Per la revisione della Fase di Analisi verranno inoltre eseguiti nuovi rilievi geologici e geomorfologici ed una nuova campagna di letture piezometriche di dettaglio, al fine di ridefinire le relative cartografie di inquadramento e di valutare l'evoluzione della dinamica geomorfologica ed idrogeologica del territorio; si potranno inoltre così interpretare in maniera più dettagliate ed alla luce di una più moderna lettura litostratigrafica i numerosi dati geologico-geotecnici e stratigrafici raccolti nello studio di Microzonazione Sismica.

Nell'ambito della ~~presente~~ Variante parziale **del 2016** al PGT ~~vigente~~ è stato inoltre predisposto dal Comune di Prevalle, in collaborazione con gli scriventi, l'**Aggiornamento del Documento di Polizia Idraulica** (*Dott. Geol. Rosanna Lentini – Dicembre 2015*) ai sensi della D.G.R. 10/4229 del 23/10/2015 (*Doc. di Piano - RIM DPI (ET-EN)*), **le cui risultanze verranno integralmente recepite** quale sostanziale revisione della Fase di Analisi relativa agli elementi idrografici, idrologici ed idraulici, avendo già ricevuto lo stesso studio parere favorevole da parte dell'Ente Competente - STER di Brescia (*Parere n° 287 var del 14.07.2016*, allegato alla presente relazione illustrativa).

Nello svolgimento del lavoro si è reso infine necessario revisionare numerose cartografie relative ad elementi della Fase di Analisi, di cui non era inizialmente previsto l'aggiornamento, al fine di raccordarsi in maniera più coerente agli strumenti di pianificazione sovracomunale, di recepire in maniera completa e corretta tutti gli elementi sopraesposti e di rendere congruenti le tavole tematiche.

La parte conclusiva del lavoro di aggiornamento ha pertanto comportato la **completa revisione della Fase di Sintesi/Valutazione**, applicando le procedure indicate dalla nuova **D.G.R. n° IX/2616 del 30/11/2011**.

La **Fase di Proposta** e le relative **Norme Geologiche di Piano** istituite applicando le procedure indicate dalla ~~nuova~~ **D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011** e **dalla D.G.R. 10/6738 del 19/06/2017**, sono state riportate in uno specifico Elaborato del Documento di Piano (*Doc. di Piano SG A01 NG rev 01 Maggio 2018– Norme geologiche di Piano*) e sono a tutti gli effetti parte integrante delle NdA del PGT.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

La pubblicazione della **L.R. 12/05** e delle relative direttive attuative (in ultimo **D.G.R. 9/2616/2011** - *“Aggiornamento dei Criteri ed indirizzi per la componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T., in attuazione dell’art. 57, comma 1 della L.R. 11 marzo 2005, n.12, approvati con D.G.R. 8/1566/2005 e successivamente modificati con D.G.R. 8/7374/2008” e **D.G.R. X/6738/2017** “Disposizioni regionali concernenti l’attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell’emergenza ai sensi dell’art.58 delle norme di attuazione del piano stralcio per l’assetto idrogeologico (PAI) del bacino del Fiume Po così come integrate dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con deliberazione n.5 dal comitato istituzionale dell’autorità di bacino del Fiume Po”*) introduce, rispetto alla precedente L.R. 41/97, importanti innovazioni in fatto di redazione degli studi geologici e in particolare riguardo l’analisi della componente sismica e la cartografia di fattibilità e di vincolo.

L’Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20/03/03 *“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica”*, ha di fatto modificato la classificazione sismica del territorio nazionale. L’ordinanza richiede alle Regioni di eseguire la valutazione di a_g sul proprio territorio e quindi di assegnare ogni area ad una delle zone della nuova classificazione. Inizialmente la Regione Lombardia, con **D.G.R. 7/14964 del 07/11/03**, ha fornito alcune disposizioni preliminari per l’attuazione della nuova ordinanza, confermando la classificazione dei territori comunali lombardi riportata nell’ordinanza e l’adeguamento alle norme tecniche allegate.

In particolare il **Comune di Prevalle**, precedentemente classificato in **II Categoria Sismica**, (Decreti fino al 198N.C.), è stato incluso in **zona sismica 2** come individuato dall’Allegato A della stessa ordinanza e dall’Allegato A della D.G.R. n° 7/14964 del 7/11/03.

Successivamente nell’ambito della revisione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (**D.M. 14/01/2008**) sono state adottate le stime di pericolosità sismica del progetto S1, concludendo il percorso iniziato nel 2003. Tali stime superano il concetto di classificazione a scala comunale e sulla base di 4 zone sismiche. Tuttavia le 4 zone sismiche mantengono una funzione prevalentemente amministrativa. 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.”*. I dati riportati nell’All. B del D.M. 14/01/2008 coincidono per lo più con quelli riportati nell’Ord. 3519/2006, e sono in ogni caso determinabili mediante le coordinate geografiche e l’utilizzo di programmi applicativi, quali “Spettri-NTC ver.1.0.3”.

Nel **D.M. 14/01/2008 e successivamente nel D.M. 17/01/2018** e nell’ **Ordinanza P.C.M. n. 3519 del 27/04/2006** il **Comune di Prevalle è stato classificato in zona sismica 2** ed in particolare nella sottozona con valori di a_g compresi tra 0.150 e 0.175 (accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni).



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

~~Tuttavia di recente~~ La Regione Lombardia con **D.G.R. X/2129 del 11/07/14** ha approvato ~~un~~ **l' "Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia** (L.R. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)", che recepisce definitivamente la classificazione dell'OPCM 3519/2006 e che, sulla base della successiva D.G.R. 8 ottobre 2015 - n. X/4144, è entrata in vigore il 10 aprile 2016; è stata pertanto confermata per il Comune di Prevalle (BS) la **zona sismica 2** con valore di a_{gmax} **0,159141** anche a livello regionale e pertanto ai fini pianificatori. Ciò ha di fatto sanato una difformità di classificazione nazionale/regionale che creava non pochi problemi tecnico-progettuali.

Con la pubblicazione del ~~nuovo~~ **Testo Unico** per l'edilizia, che definisce con **D.M. del 14/01/2008 e con D.M. 17/01/2018** le "Norme Tecniche per le costruzioni" è, in ogni caso, divenuto vigente l'obbligo di eseguire la progettazione in prospettiva sismica in tutte le aree classificate in zona sismica 1, 2 e 3.

La recente **L.R. 33 del 12/10/2015** definisce le "Disposizioni in materia di opere o di costruzioni e relativa vigilanza in zone sismiche" e di fatto trasferisce ai comuni, singoli o associati, numerose funzioni prima assegnate alla Regione (di cui agli art. 61, 90 comma 2, 93 comma 1, 94 comma 1, 96, 97, 99, 100 e 104 del D.P.R. 380/2001) ed in particolare inerenti "Norme per le costruzioni in zone sismiche" e "Vigilanza sulle costruzioni in zone sismiche".

Segnatamente la L.R. 33/2015 prevede, al comma 1 b dell'Art. 6, che ogni progetto sia accompagnato oltreché dall'asseverazione da parte del Progettista del rispetto delle Norme Tecniche per le Costruzioni anche dalla **certificazione del rispetto delle eventuali prescrizioni sismiche contenute negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica**.

Con la pubblicazione della **D.G.R. X/5001 del 30/03/2016** "Approvazione delle Linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai Comuni in materia sismica (artt.3, comma 1 e 13, comma 1, della l.r. 33/2015)", sul B.U. di Regione Lombardia del 07 Aprile 2016, la L.R. 33/2015 è definitivamente entrata in vigore.

Ciò comporta, tra l'altro, specifiche prescrizioni nella redazione delle Relazioni ed Elaborati Tecnici a corredo dei progetti ed in particolare l'obbligo da parte del Comune di rilasciare, per gli stessi, l'Autorizzazione Sismica di cui all'Art.8 comma 1 della L.R. 33/2015, entro 60 gg dalla data di protocollo (fatto salvo il ricorso da parte del comune al Parere Regionale).

La D.G.R. X/5001/2016 prevede inoltre che le relazioni, in fase di richiesta di autorizzazione, siano accompagnate obbligatoriamente da una modulistica di asseverazione dei Tecnici Estensori piuttosto articolata ed in particolare dal "**Modulo 9 – Dichiarazione/Asseverazione della congruità della Relazione Geologica ai requisiti richiesti dal punto 6.2.1 delle NTC DM 14/01/08 e/o dalla D.G.R. 9/2616/2011**" e dal "**Modulo 10 – Dichiarazione/Asseverazione dell'Estensore della Relazione Geotecnica di congruità dei contenuti della Relazione Geotecnica ai requisiti richiesti dal punto 6.2.2 delle NTC DM14/01/08**". In entrambi i casi la modulistica di asseverazione prevede un'attenta valutazione delle problematiche sismiche ed una puntuale applicazione dei livelli di approfondimento sismico previsti dalla normativa di pianificazione regionale (L.R.12/05 e All. 5 alla D.G.R. 9/2616/2011).



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

A seguito della **Deliberazione dell'Autorità di Bacino n°18 del 26/04/2001** "Adozione del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico per il bacino idrografico di rilievo nazionale del Fiume Po" e del successivo **D.P.C.M. del 24/5/2001** (pubblicato sulla G.U. della Repubblica Italiana n°183 del 8/8/2001) di approvazione, il PAI è entrato definitivamente in vigore portando effetti immediati in termini di indirizzi urbanistici e limitazioni d'uso del suolo.

Il Comune di Prevalle risulta **inserito nella tabella 2** allegata alla **D.G.R. n° 9/2616 del 30/11/2011** tra i comuni, compresi nella **D.G.R. n° 7/7365 del 11/12/2001**, che hanno concluso l'iter 5.3 di cui all'art. 18 delle N.d.A. del PAI. Per il Comune di Prevalle non sono segnalati dissesti PAI eccetto le Fasce Fluviali riferite al Fiume Chiese (<http://cartografia.regione.lombardia.it>) anche in relazione agli aggiornamenti eseguiti in passato in fase di predisposizione del PGT ed il **"Quadro del Dissesto PAI" risulta "aggiornato"**.

A seguito della **adozione con Deliberazione n. 4 del 17/12/2015** e della approvazione con **Deliberazione n. 2 del 03/03/2016** da parte del **Comitato Istituzionale del Bacino del Fiume Po** e successivamente dal **Presidente del Consiglio dei Ministri con DPCM 27 ottobre 2016** (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.30 del 06.02.2017) è stato approvato il "Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni nel Distretto del PO (PRGA)" in conformità agli artt. 7 e 8 della Direttiva 2007/60/CE dell'Art. 7 del D. Lgs 49/2010 nonché dell'Art. 4 del D. Lgs. 219/2010. Al PGRA sono allegate le **Mappe della Pericolosità e del Rischio Alluvioni** predisposte in coerenza con quanto previsto dall'Art.6 dello stesso D. Lgs. 49/2010 e che costituiscono specifici elaborati di Piano.

Con **Deliberazione n. 5 del 17 Dicembre 2015**, il **Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po** aveva inoltre adottato il "Progetto di Variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) – Integrazioni all'Elaborato 7 (Norme di Attuazione)" ed avviato la fase di osservazioni in vigore per i successivi sei mesi. Il Progetto di Variante prevede l'introduzione nelle Norme di Attuazione (NdA) del PAI di un **Titolo V**, i cui contenuti sono finalizzati al coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvioni (PGRA), come approvato nella seduta del 3 marzo 2016.

~~Recentemente, chiusa la fase delle osservazioni, in data 3 agosto 2016 si è svolta a Palazzo Lombardia la Conferenza programmatica per l'adozione definitiva del Progetto di Variante normativa al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico per il fiume Po (PAI) e per la necessaria coerenza tra pianificazione di distretto e pianificazione territoriale, ai sensi dell'articolo 68, commi 3 e 4 del d.lgs. n.152 del 2006. La Conferenza esprimerà un parere sul Progetto di Variante, con particolare riferimento alla sua integrazione negli strumenti urbanistici e territoriali su scala comunale e provinciale, prevedendo inoltre le conseguenti prescrizioni idrogeologiche ed urbanistiche, dove necessarie. Allo stato attuale si è in attesa della pubblicazione del verbale della Conferenza.~~

~~Nelle more dell'adozione definitiva ed approvazione della Variante al PAI ed ai fini del necessario recepimento delle aree di Pericolosità derivanti dal PRGA nello strumento urbanistico si deve tenere conto di quanto richiamato nelle premesse della Deliberazione n. 5/2015, parte integrante e sostanziale della stessa, in particolare laddove per le Aree a Rischio Significativo (ARS) individuate nel PGRA si rimanda alle misure di salvaguardia previste dall'Atto di indirizzo e coordinamento del D.L. 11 giugno 1998, n. 180, approvato con D.P.C.M. 29 settembre~~

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

~~1998, che, fino all'adozione definitiva della Variante al PAI di introduzione del Titolo V, si devono ritenere applicabili per le aree di cui all'art. 1, comma 1, lett. b) del decreto legge 12 ottobre 2000, n. 279, convertito con modificazioni nella legge 11 dicembre 2000, n. 365.~~

~~In proposito, per la redazione del presente studio, si è fatto riferimento anche alla **nota n. 1875 del 23 marzo 2016**, indirizzata alle Regioni del Distretto Padano in cui l'Autorità di Bacino del Fiume Po ha fornito alcuni chiarimenti in merito all'applicazione delle misure di salvaguardia per le aree a rischio molto elevato di cui al punto 3.1 dell'atto di indirizzo e coordinamento emanato con DPCM 29 settembre 1998, da applicare alle aree individuate nell'ambito delle Mappe della pericolosità e del rischio da alluvioni del Piano di Gestione del rischio da Alluvioni del bacino del Po (PGRA, adottato con deliberazione del C.I. n. 4 del 17 dicembre 2015 ed approvato con deliberazione C.I. n. 2 del 3 marzo 2016) ed anche alla **nota contenente ulteriori indicazioni operative** in merito all'applicazione delle misure di salvaguardia che Regione Lombardia ha trasmesso in data **9 maggio 2016** a seguito di richieste di chiarimenti da parte di portatori di interessi pubblici e privati.~~

Con D.G.R. 10/5658 del 03/10/2016 la Giunta Regionale conclude la fase delle osservazioni. Seguono la **Deliberazione n. 5 del 7 Dicembre 2016** con cui il **Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po** approva il Progetto di Variante e la **D.G.R. 10/6738/2017** con cui la **Regione** assolve alla stesura delle disposizioni regionali previste dall'art. 58 Nda del PAI.

Le direttive attuative della L.R. 1/2000, emanate dapprima con **D.G.R. n° 7/7868 del 25/01/02 e s.m.i.** (D.G.R. 8743/02, D.G.R. 13950/2003, D.G.R. 20552/2005, D.G.R. 5324/2007, D.G.R. 5774/2007, D.G.R. 8127/2008, D.G.R. 10402/2009, D.G.R. 713/2010, D.G.R. 2362/2011) nonché le più recenti **delibere sostitutive** (D.G.R. 2762/2011, D.G.R. 4287/2012, D.G.R. n°10/883 del 31/10/13, D.G.R. n°10/2591 del 31/10/14 e, in ultimo, **D.G.R. n°10/4229 del 31/10/15**) attribuiscono ai comuni compiti e competenze in materia di Polizia Idraulica che richiedono, in attuazione della L.R. 1/2000, l'individuazione del Reticolo Idrico Minore e del Reticolo Idrico Privato e delle relative Norme Tecniche per la predisposizione dei provvedimenti concessori e di nulla-osta idraulico.

Il Comune di Prevalle aveva già predisposto lo “Studio di Individuazione del Reticolo Idraulico del Comune di Prevalle previsto dalla D.G.R. 25/01/02 n°7/7868 e n° 7/13950” eseguito nel Dicembre 2003 in collaborazione tecnica con il Consorzio di Bonifica Medio Chiese ed approvato con Delibera di C.C. n° 8 dell'11/02/2004. Lo studio del Reticolo Idrico Minore è stato recepito già nello studio per il PRG del 2004 (*Studio Geologico del territorio Comunale - Dott. Geol. G. Crestana, Dott. Geol. G. Butturini, Dott. Geol. R. Lentini, Marzo 2004*).

Nell'ambito della ~~attuale revisione~~ **Variante 2016 de**-al Piano di Governo del Territorio di Prevalle si è proceduto all'Aggiornamento dello *Studio del Reticolo Idrografico Comunale*; è stata pertanto elaborata una sostanziale **revisione** del **Documento di Polizia Idraulica (DPI)** che consta di un **Elaborato Tecnico (ET)** ed un **Elaborato Normativo (EN)** redatti ai sensi della D.G.R. 10/4229/2015, Il Documento di Polizia Idraulica, eseguito in prima stesura nel Dicembre 2015, è stato rivisto ed integrato nel Giugno 2016 sulla base del **Parere di Regione Lombardia (protocollo AE03.2016.0005653 del 26/05/2016.)** ed ha già riscontrato il parere favorevole

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

dell'Ente Competente- STER di Brescia (*Parere n° 287 var del 14.07.2016* allegato alla presente relazione illustrativa).

Il **D.L.vo 152/06 all'art. 94** prevede, per le opere di captazione delle acque destinate al consumo umano, l'istituzione delle aree di salvaguardia all'interno delle quali alcune attività sono vietate o soggette ad autorizzazione, il tutto per tutelare le risorse idriche destinate al consumo umano erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse. Per quanto riguarda i criteri per definire le dimensioni della zona di rispetto, bisogna fare riferimento all'allegato 1 punto 2 della **D.G.R. 10 Aprile 2003 n° 7/12693** "*Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle zone di rispetto*" e alla **D.G.R. 27 giugno 1996 n°15137** "*Direttive per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle captazione di acque sotterranee destinate al consumo umano*". Per la delimitazione della fascia di rispetto, delle opere già esistenti, può essere mantenuta la perimetrazione mediante criterio geometrico ovvero tali aree potranno essere ripериметrate utilizzando il criterio temporale (isocrona a 60 gg) nel caso di acquiferi vulnerabili dalla superficie, o il criterio idrogeologico nel caso di acquiferi protetti, come definito nella D.G.R. 6/15137 del 1996.

Con l'entrata in vigore della **L.R. 19 del 08/07/2014**, che apporta sostanziali modifiche alla **L.R. 31 del 05/12/2008** è divenuto a carico dei Comuni (commi 2 e 3 dell'Art. 44 della L.R. 31/2008 come modificato dalla L.R.19/2014), autorizzare la trasformazione d'uso del suolo dei terreni soggetti a **vincolo idrogeologico di cui all'Art. 1 del R.D. 3267 del 30/12/2014**, in conformità alle indicazioni ed alle informazioni idrogeologiche contenute negli studi geologici comunali, nei piani territoriali e nei piani forestali di cui all'art.47 della L.R.31/2008.

In particolare, ai sensi del comma 2 Art. 44 della L.R. 31/2008 come modificato dalla L.R.19/2014, per i comuni dotati di piano di governo del territorio (PGT) **i titoli abitativi edilizi devono essere provvisti di tale autorizzazione che va rilasciata previa verifica di conformità delle trasformazioni d'uso del suolo rispetto alla componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT prevista dall'art. 57 comma 1 lettera b) della L.R. 12/2005.**

In caso di edilizia libera (interventi previsti all'Art. 6 del D.P.R. 380/2001) la conformità alle previsioni della componente geologica del PGT, come sopra descritta, andrà certificata da un tecnico abilitato.

In base alle attuali interpretazioni della normativa, in caso di contestuale assoggettamento ad autorizzazione per trasformazione d'uso del bosco l'autorizzazione rispetto al vincolo idrogeologico verrebbe assorbita dalla prima (comma 2 bis dell'Art. 44 della L.R. 31/2008) e rilasciata dalle provincie, dalle comunità montane o le Unioni dei comuni e gli enti gestori di parchi e riserve regionali per i territori di rispettiva competenza (comma 4 dell'Art. 44 della L.R. 31/2008).

Ai sensi dell'**Allegato C del Regolamento Regionale n°7 del 23 Novembre 2017** (approvato con D.G.R. X/7372 del 20/11/2017) "*Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'Art. 58 bis della L.R. 12/2005 (Legge per il governo del territorio)*" il Comune di Prevalle risulta inserito in area a media criticità idraulica "B", come definita dall'Art. 7 del regolamento stesso.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Secondo l'art. 14 i Comuni a media criticità idraulica sono tenuti a redigere il “*Documento semplificato del rischio idraulico comunale*” (comma 8), entro 9 mesi dall'approvazione del regolamento stesso e, in ogni caso, dello “*Studio comunale di gestione del Rischio Idraulico*” (comma 7).

1.2 METODOLOGIA DI LAVORO

Per il presente “*Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio*” è stata prevista una prima fase di acquisizione di tutti i dati reperibili in letteratura e riferiti in particolare ai precedenti studi già vigenti a scala del territorio comunale:

Studio	EMISSIONE	Autori
Studio Geologico del Territorio Comunale di Prevalle	1993	Dott. Geol. G. Butturini
Studio di Individuazione del Reticolo Idraulico del Comune di Prevalle previsto dalla D.G.R. 25/01/02 n°7/7868 e n° 7/13950	Dicembre 2003	Consorzio di Bonifica Medio Chiese
Studio Geologico del Territorio Comunale di Prevalle ai sensi della L.R.41/97 e della D.G.R. 7/6645 del 29/10/2001. Variante Generale del PRG	Marzo 2005	Dott. Geol. G. Butturini Dott. Geol. R. Lentini Dott. Geol. G. Crestana
Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12 – D.G.R. 8/1566/2005	Gennaio 2007 – Nota integrativa Aprile 2008	Dott. Geol. G. Butturini Dott. Geol. R. Lentini Dott. Geol. G. Crestana

Per quanto concerne i riferimenti di letteratura inerenti gli studi bibliografici utilizzati sia per le classificazioni litostratigrafiche che per la definizione degli inquadramenti sismici, sismo-tettonici e strutturali si rimanda agli specifici capitoli.

L'aggiornamento dello studio geologico, riguardante in primo luogo la **Fase di Analisi**, ed in particolare gli **elementi di inquadramento litologici, geologico-tecnici, strutturali, geomorfologici e di dinamica morfologica, idrografici-idrologici ed idraulici, idrogeologici** e l'**Analisi di Pericolosità Sismica**, e quindi la **Fase di Sintesi/Valutazione** e la **Fase di Proposta**, è stato eseguito applicando le procedure indicate dalla **D.G.R. n° 9/2616 del 30/11/2011**.

Per lo *Studio di Microzonazione Sismica ai sensi degli ICMS – MOPS* (Maggio 2016, Dott. Geol. R. Lentini, Dott. Geol. D. Scalvini, Dott. Geol. G. Butturini - *Doc. di Piano MOPS*) sono stati raccolti numerosi dati stratigrafici e geotecnici (**193 punti d'indagine**), derivanti dalle indagini geognostiche e dagli studi geologici eseguiti sul territorio comunale a partire dal 2004 e con alcune pratiche riferite agli anni '90, che hanno permesso una dettagliata analisi del territorio ed hanno reso possibile la stesura della **CARTA DELLE INDAGINI AI SENSI DEGLI ICMS** (*Doc. di Piano MOPS T01 - Scala 1:4.000*). Per la consultazione dei dati geognostici si fa riferimento al *data base* allegato allo Studio della MOPS (*Doc. di Piano MOPS DB 01*).



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

E' stato quindi effettuato un **nuovo rilevamento geologico e geomorfologico dell'intero territorio comunale**, con particolare attenzione alla verifica delle aree già oggetto di fenomeni geomorfici segnalati nella precedente cartografia tematica ed in relazione a specifiche segnalazione dell'Ufficio Tecnico comunale.

E' stata eseguita anche una **nuova campagna di misura del livello piezometrico della falda con censimento dei nuovi pozzi**.

Per quanto concerne l'analisi del sistema idrografico sono stati eseguiti **specifici rilievi relativi al Sistema Idrografico**, per i quali si rimanda al ***Documento di Polizia Idraulica (Doc. di Piano – RIM DPI (ET-EN))*** anch'esso allegato al presente Documento di Piano ed in particolare all'Elaborato Tecnico (ET) ed alla ***Nota tecnica con descrizione delle Caratteristiche del Reticolo Idrografico (Doc. di Piano RIM All. ET1 - Rev. Giugno 2016)***.

Il Documento di Polizia Idraulica è stato predisposto secondo i **criteri indicati alla data di esecuzione** dalla **D.G.R. n° X/42291 del 31 ottobre 2015**, in ottemperanza alla L.R. 1/2000 ed ha ricevuto parere finale favorevole da parte dell'Ente Competente (STER di Brescia - ***Parere n° 287 var del 14.07.2016***, allegato alla presente relazione illustrativa) .

Alla luce di tutti i nuovi dati raccolti **e del recepimento delle Aree PGRA** sono state così realizzate **ed aggiornate** la **CARTA GEOLITOLOGICA CON ELEMENTI STRUTTURALI** (*Doc. di Piano SG T01 – scala 1:4.000*), la **CARTA GEOMORFOLOGICA E DEL SISTEMA IDROGRAFICO CON ELEMENTI DI PRIMA CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI** (*Doc. di Piano SG T02 rev 02 Maggio 2018 – scala 1:4.000*) per l'intero territorio comunale e sono state revisionate in maniera sostanziale le **SEZIONI GEOLOGICHE** (*Doc. di Piano SG T04 – scala 1:4.000*).

Per quanto riguarda una dettagliata interpretazione del modello geologico-stratigrafico si fa riferimento anche a quanto elaborato per lo *Studio di Microzonazione Sismica ai sensi degli ICMS – MOPS* (Maggio 2016, Dott. Geol. R. Lentini, Dott. Geol. D. Scalvini, Dott. Geol. G. Butturini - *Doc. di Piano MOPS*) ed in particolare alla **CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS) AI SENSI DEGLI ICMS** (Dott. Geol. R. Lentini, Dott. Geol. D. Scalvini, Dott. Geol. G. Butturini - *Doc. di Piano MOPS T04*) ed alle **SEZIONI Litotecniche** (Dott. Geol. R. Lentini, Dott. Geol. D. Scalvini, Dott. Geol. G. Butturini - *Doc. di Piano MOPS NI 01 – All.1*).

Sulla base del nuovo censimento pozzi e della nuova campagna di lettura del livello piezometrico (Lecture del Giugno 2015) sono state sostanzialmente revisionate la **CARTA IDROGEOLOGICA CON INDICAZIONI SULLA VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI** (*Doc. di Piano SG T03 - scala 1:4.000*), le **SEZIONI IDROGEOLOGICHE** (*Doc. di Piano SG T05 - scala 1:5.000/1:500*), le **STRATIGRAFIE DEI POZZI** e la **TABELLA DEI POZZI CENSITI** (*Doc. di Piano SG A02*).

La **vulnerabilità degli acquiferi** rispetto a potenziali fenomeni di contaminazioni provenienti dall'esterno è stata rivalutata in maniera aggiornata in relazione alle nuove e più dettagliate



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

suddivisioni litologiche eseguite alla scala territoriale ed in applicazione di quanto richiesto dalla D.G.R. 9/2616/2011.

Per il presente studio è stata quindi aggiornata la **Fase di Analisi del Rischio Sismico** applicando le procedure indicate nella D.G.R. n° 9/2616 del 30/11/11, ed in particolare secondo quanto prescritto dall'All. 5 "Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia, finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei Piani di Governo del Territorio". Con riferimento anche a quanto elaborato per lo *Studio di Microzonazione Sismica ai sensi degli ICMS – MOPS* (Maggio 2016, Dott. Geol. R. Lentini, Dott. Geol. D. Scalvini, Dott. Geol. G. Butturini - *Doc. di Piano MOPS*) è stata pertanto valutata la risposta sismica locale in relazione alle condizioni geologiche e geomorfologiche riconosciute che possono influenzare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base dell'area.

Si è quindi proceduto all'aggiornamento della **CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE** (*Doc. di Piano MOPS T03 scala 1:10.000*), applicando la procedura di 1° livello, secondo le metodologie indicate nell'allegato 5 della D.G.R. n. 9/2616 del 28/05/2008. Successivamente è stata applicata, laddove necessario, la procedura di 2° livello richiesta dalla normativa regionale.

Per la caratterizzazione semiquantitativa degli **effetti di amplificazione litologica** degli eventi sismici attesi, secondo le metodologie indicate per l'analisi di 2° livello e per la definizione di un modello geofisico e geotecnico affidabile, in accordo con quanto prescritto dall'All. 5 della D.G.R. 9/2616/2011, l'andamento delle onde Vs lungo la verticale è stato determinato mediante indagini geofisiche specifiche eseguite per le finalità dello Studio di Microzonazione Sismica del 2016 e per lo studio geologico del Gennaio 2007-2008 (Dati Sismostratigrafici – Nuove acquisizioni e Dati PGT– Doc. di Piano MOPS NI 01 All. 2). Nell'allegato **MOPS NI 01 All. 2** vengono riportati le procedure ed i risultati relativi ai nuovi stendimenti sismici predisposti in comune di Prevalle ed a quelli eseguiti nel 2007, nonché cenni metodologici rispetto alle tecniche di acquisizione ed elaborazione dei dati sismici. La valutazione degli effetti di amplificazione litologica è stata eseguita per i punti d'indagine geofisica di nuova acquisizione (**n° 5 stazioni geofisiche**) ed acquisiti nel 2007 per l'aggiornamento del PGT (**n°2 stazioni geofisiche**) ed anche per i dati geofisici reperiti da indagini pregresse (**n. 12 stendimenti sismici**) durante la fase di raccolta dei dati geotecnici-geofisici, e distribuiti sul territorio di Prevalle. E' stato pertanto predisposto l'allegato **MOPS NI 01 All. 3 (SCHEDE DI VERIFICA DELL'AMPLIFICAZIONE LITOLOGICA AI SENSI DELL'ALL. 5 DELLA D.G.R. 9/2616/2011)**, con le elaborazioni eseguite per ciascun punto d'indagine.

La valutazione degli **effetti di amplificazione dovuti alla morfologia** Per la delimitazione delle aree di pericolosità sismica sono state eseguite **n° 26 sezioni topografiche**, ortogonali ai versanti ed agli elementi morfologici riconosciuti (**SEZIONI DI ANALISI DEGLI EFFETTI MORFOLOGICI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA**, *Doc. di Piano MOPS NI 01 All. 4*). E' stata così predisposta la **CARTA D'INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA** (*Doc. di Piano MOPS NI 01 All. 4*) in cui sono perimetrate le aree con valori di Fa di sito omogenei.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

I risultati relativi ai fattori di amplificazione litologica e topografica così elaborati hanno anche permesso di predisporre nell'ambito dello *Studio di Microzonazione Sismica ai sensi degli ICMS – MOPS (Doc. di Piano MOPS)*, una specifica **"CARTA DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE DERIVANTE DALL'APPLICAZIONE DEL LIVELLO 2 AI SENSI DEI CRITERI REGIONALI"** (*Doc. di Piano MOPS T05 – Scala 1:4.000*), cui si rimanda per eventuale specifica consultazione.

Successivamente si è passati alla **Fase di Sintesi/Valutazione**. Sono state quindi predisposte la **CARTA DEI VINCOLI GEOLOGICI** (*Doc. di Piano SG T06 - scala 1:4.000*) e la **CARTA DI SINTESI** (*Doc. di Piano SG T07 - scala 1:4.000*) in cui sono stati evidenziati le aree soggette a vincoli derivanti da normative in vigore di contenuto prettamente geologico ed i diversi ambiti di pericolosità geologico-geotecnica e/o di vulnerabilità idraulica ed idrogeologica in conformità a quanto richiesto dalla D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011.

La **Fase di Proposta** ha quindi previsto l'aggiornamento della **CARTA DI FATTIBILITA' PER L'APPLICAZIONE DELLE NORME GEOLOGICHE DI PIANO** (*Doc. di Piano SG T08 – rev 04 Maggio 2018 - scala 1:4.000*).

Le classi di fattibilità sono state proposte attribuendo un valore ai poligoni riportati nella Carta di Sintesi, in conformità alla Tab. 1 della D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011 e tenendo conto delle classi già istituite nello Studio Geologico dell'Aprile 2008.

Le analisi del Rischio Sismico eseguite hanno consentito di individuare le **aree di pericolosità sismica locale** individuate ai sensi della D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011 **soggette a specifica normativa**.

Nella **revisione del Maggio 2018** sono state indicate con una specifica retinatura le **Fasce Fluviale e le Aree PGRA soggette a norme di vincolo ed in ogni caso alle norme generali di classe 4 e 3**.

Sono state pertanto definite le **NORME GEOLOGICHE DI PIANO** (*Doc. di Piano SG A01 NG rev 01 Maggio 2018*) suddivise in **Norme di Piano per la Fattibilità Geologica (Titolo I)**, **Normative di Vincolo di Carattere Geologico (Titolo II)** e **Norme Geologiche di Piano Correlate al Rischio Sismico Pericolosità Sismica Locale (PSL) (Titolo III)**.

La Carta di Fattibilità e di Vincolo e le relative normative rappresentano il risultato conclusivo dello studio in oggetto con indicazione delle limitazioni d'uso di tipo geologico rispetto alla fattibilità degli interventi previsti sul territorio comunale.

Sulla base dei ~~nuovi~~ rilievi di dettaglio eseguiti **nel 2016** e per quel che riguarda gli elementi geomorfologici inseriti nelle Carte Inventario dei Dissesti della Regione Lombardia come **"Quadro del Dissesto aggiornato"**, non si è verificata **nel 2016** la necessità di procedere ad aggiornamenti dello stesso.

E' stata pertanto riproposta **nel 2016** la **CARTA DEI DISSESTI CON LEGENDA UNIFORMATA PAI** vigente (*Doc. di Piano SG T09 –Marzo 2005 scala 1:10.000*). Si



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

segnalava al contrario la necessità di adeguamento della cartografia del PTCP che al momento non risulta conforme al Quadro del dissesto vigente (vedi Cap. 9).

A seguito dell'entrata in vigore della D.G.R. 10/6738/2017 nella revisione del Maggio 2018 si è tuttavia proceduto alla predisposizione della nuova **CARTA PAI-PGRA** (Doc. di Piano **SG T09** - scala 1:10.000) che sostituisce la precedente Carta PAI; tale sostituzione non comporta in ogni caso aggiornamento del Quadro dei Dissesti ma solo il recepimento delle aree PGRA come già definite nelle Mappe di Pericolosità regionali.

Nell'All. A - punto 3.5.4 della D.G.R. 10/6738/2017 sono indicate le **Disposizioni inerenti l'asseverazione di congruità delle varianti urbanistiche alla componente geologica del PGT e alla pianificazione** che prevedono quanto segue:

- *Tutte le varianti urbanistiche adottate dopo la data di pubblicazione sul BURL delle presenti disposizioni (Allegato 5 alla D.G.R. 10/6738/2017), devono essere corredate da un'asseverazione di congruità delle varianti stesse con la componente geologica del PGT e con le nuove limitazioni derivanti dal PGRA, dalla variante normativa al PAI e dalle disposizioni regionali conseguenti, seguendo il nuovo schema di asseverazione riportato in Allegato 6 alla D.G.R. 10/6738/2017.*

E' stata quindi valutata la **congruenza delle trasformazioni previste con le risultanze del presente studio geologico.**

I rilievi di campagna, l'elaborazione dei dati e la digitalizzazione della cartografia sono stati eseguiti dagli scriventi e dal ~~Dott. Geol. Damiano Scalvini~~ Dott. Geol. Mirko Braiato.

Si ringrazia per la collaborazione nei rilievi del sistema idrografico e dei fenomeni geomorfici eseguiti nel 2016 il Dott. Geol. Chiara Vecchies.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

**Elaborati tecnici e cartografici
ELABORATI TECNICI**

Documenti		EMISSIONE	REVISIONI
SG	Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12 – D.G.R. 9/2616/2011		
SG A01 RI SG A01 NG	<ul style="list-style-type: none"> • Relazione Illustrativa • Norme Geologiche di Piano 	Agosto 2016	Rev 01 – Maggio 2018
SG A02	<ul style="list-style-type: none"> • Tabella dei pozzi censiti • Stratigrafie dei pozzi • Nota integrativa alla “Domanda di concessione trentennale all’utilizzo di acque sotterranee ad uso potabile” per la delimitazione della zona di rispetto del Pozzo Comunale Caselle 2 (Ecosphera, Marzo 2005) • Art. 21 - ESTRATTO D. Lgs. 152/99 come modificato dal D.Lgs. 258/00 • All.1 - D.G.R. n° 7/12693 del 10/04/03 	Agosto 2016	
SG A03	<ul style="list-style-type: none"> • Estratti NdA del PAI – Artt. 29, 30, 31, 35, 36, 37, 38, 38bis, 38ter, 39, 40, 41 • D.P.C.M. 29/09/1998 - Atto di indirizzo e coordinamento per l’individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all’art. 1, commi 1 e 2, del D.L. 11/06/1998 n.180 • Estratto dalla D.G.R. 7/120 del 21/12/2005 – Nuovo piano delle attività estrattive della Provincia di Brescia – Settore argille, pietre ornamentali e calcari, ai sensi dell’art. 8 della LR n. 14/98 • Figura 1 - Estratto da: Regione Lombardia, ERSAL Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia, Progetto “Carta pedologica” – “I suoli dell’area morenica gardesana, settore bresciano • Figura 2 – Estratta da “Carta della vulnerabilità integrata all’inquinamento degli acquiferi carsici della porzione meridionale delle Prealpi Bresciane” (Forti P. et Al. G.N.D.C.I. n. 1971) • Monumento Naturale “Buco del Frate” (Estr. All.14 D.G.R. 9/2616/2011 – D.C.R. V/959 del 14/12/1993) • Parere 287 var - Reticolo Idrico Minore – Aggiornamento del Documento di Polizia Idraulica ai sensi della D.G.R. X/4229 del 23.10.2015 • Estratto dall’All. 5 della D.G.R. IX/2616/2011 – Livello 2 e Livello 3 • Estratto dalla D.G.R. 10/6738/2017 	Agosto 2016	Rev 01 – Maggio 2018
RIM	Documento di Polizia Idraulica ai sensi della D.G.R. 10/4229/2015		
RIM DPI (ET-EN)	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborato Tecnico • Elaborato Normativo 	Dicembre 2015	Rev01 - Giugno 2016
RIM All.EN	<ul style="list-style-type: none"> • Allegato EN1: Elenco dei corsi d’acqua e degli elementi del Reticolo Idrico Principale, del Reticolo Idrico Minore e del Reticolo idrico Consortile • Allegato EN2: Estratti da “Norme di Attuazione – Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI)” – Titolo II • Estratti dallo D.G.R. 10/4229/2015 	Dicembre 2015	Rev01 - Giugno 2016
RIM All.ET	<ul style="list-style-type: none"> • Allegato ET1: Nota tecnica con descrizione delle Caratteristiche del Reticolo Idrografico 	Dicembre 2015	Rev01 - Giugno 2016
MOPS	Studio di Microzonazione Sismica del Territorio Comunale di Prevalle secondo gli “Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica” (ICMS, 2008).		
MOPS NI 01	<ul style="list-style-type: none"> • Nota Illustrativa dello studio di Microzonazione Sismica e della “Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) ai sensi degli ICMS” <ul style="list-style-type: none"> • All. 1 Sezioni Litotecniche • All. 2 Dati Sismostratigrafici • All. 3 Schede di verifica dell’Amplificazione Litologica ai sensi dell’All. 5 della D.G.R. 9/2616/2011 • All. 4 Sezioni di analisi degli effetti morfologici di amplificazione sismica 	Maggio 2016	
MOPS DB 01	<ul style="list-style-type: none"> • Data base con Shape file (<i>in CD ROM</i>) 	Maggio 2016	

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

ELABORATI CARTOGRAFICI

Tavole		EMISSIONE	REV.
SG T01	Carta Geolitologica con elementi strutturali (scala 1:4.000)	Marzo 2005	Rev01 - Maggio 2016
SG T02	Carta geomorfologica e del sistema idrografico con elementi di prima caratterizzazione geotecnica dei terreni (scala 1:4.000)	Marzo 2005	Rev01 - Maggio 2016 Rev02 – Maggio 2018
SG T03	Carta idrogeologica con indicazioni sulla vulnerabilit� degli acquiferi (scala 1: 4.000).	Marzo 2005	Rev01 - Maggio 2016
SG T04	Sezioni geologiche (scala 1:4.000)	Marzo 2005	Rev01 - Maggio 2016
SG T05	Sezioni idrogeologiche (scala orizzontale 1:5.000 – scala verticale 1:500)	Marzo 2005	Rev01 - Maggio 2016
SG T06	Carta Dei Vincoli Geologici (Scala 1: 4.000)	Marzo 2005	Rev01 - Gennaio 2007 Rev02 – Aprile 2008 Rev03 - Agosto 2016 Rev04 – Maggio 2018
SG T07	Carta di Sintesi (Scala 1: 4.000)		Rev01 - Gennaio 2007 Rev02 – Aprile 2008 Rev03 - Agosto 2016
SG T08	Carta di Fattibilit� per l'applicazione delle Norme Geologiche di Piano (scala 1: 4.000)	Marzo 2005	Rev01 - Gennaio 2007 Rev02 – Aprile 2008 Rev03 – Agosto 2016 Rev04 – Maggio 2018
SG T09	Carta del dissesto con legenda uniformata PAI (scala 1:10.000)	Marzo 2005	
SG T09	Carta PAI-PGRA (scala 1:10.000)	Maggio 2018	
RIM T01	Carta di individuazione e di rilievo del Sistema Idrografico (Scala 1:4.000)	Dicembre 2015	Rev01 - Giugno 2016
RIM T02	Carta delle Fasce di Tutela del Reticolo Idrico (Scala 1:4.000)	Dicembre 2015	Rev01 - Giugno 2016
MOPS T01	Carta delle Indagini ai sensi degli ICMS (scala 1:4.000)	Maggio 2016	
MOPS T02	Carta geologico tecnica (scala 1:4.000)	Maggio 2016	
MOPS T03	Carta della Pericolosit� sismica Locale (scala 1:4.000)	Gennaio 2007	Rev01 – Aprile 2008 Rev02 - Maggio 2016
MOPS T04	Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) ai sensi degli ICMS (scala 1:4.000)	Maggio 2016	
MOPS T05	Carta di Microzonazione Sismica – Livello 2 (scala 1:4.000)	Maggio 2016	

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO - TERRITORIALE

Il territorio comunale di Prevalle, con una superficie complessiva di poco inferiore a 10 km² (9,86 km²), è collocato lungo il margine delle Prealpi Bresciane con il bordo della pianura del Fiume Chiese che si raccorda più a Sud con l'Alta Pianura Padana Bresciana.

La porzione di territorio in esame costituisce una fascia allungata in direzione NE-SW, in sponda destra del F. Chiese che ne definisce il confine con Bedizzole, Calvagese della Riviera e Muscoline. A Nord il confine comunale con Gavardo, alquanto irregolare, è delimitato in parte dal crinale di M.te Budellone. Verso Ovest si hanno i territori contermini di Paitone e Nuvolento separati da una linea di confine irregolare, che partendo dalle aree montane prosegue verso la pianura.

Il paesaggio risulta alquanto omogeneo e può essere suddiviso in due zone principali in base alle caratteristiche morfologiche ed altimetriche.

Partendo dalle quote altimetricamente più elevate si ha infatti una zona collinare, poco estesa, inserita ai margini dell'ambiente prealpino, quale fascia di transizione ai rilievi più spiccatamente montani.

Le altimetrie vanno dai 157,5 m s.l.m. della pianura, in corrispondenza dell'incisione del F. Chiese, ai 395 m s.l.m. circa della sommità del Monte Budellone.

La fascia collinare, in cui non è presente alcun insediamento abitativo, ad esclusione della Casa degli Alpini, e di rare abitazioni è caratterizzata da versanti da mediamente a elevatamente acclivi. Il Monte Budellone con forma allungata in direzione ENE-WSW, sovrasta direttamente la zona di pianura. Rilievi meno accentuati e con forma per lo più arrotondata sono presenti verso la valle di Pospesio presso la località Buco del Frate.

La zona collinare si differenzia dalla restante porzione di territorio anche per la copertura vegetale con prevalenza di bosco ceduo e subordinatamente di vegetazione arbustiva. In corrispondenza della zona del Buco del Frate, è altresì presente una fitta vegetazione d'alto fusto.

In più punti i versanti del settore collinare, costituiti dal substrato roccioso, per lo più subaffiorante, a litologia quasi uniformemente di tipo carbonatico, sono interessati altresì da zone di cava attive o dismesse (pietra ornamentale e da taglio).

Il tessuto urbano di Prevalle si sviluppa prevalentemente nell'ambito di pianura nord-occidentale, che si estende dalla base dei rilievi collinari fino al Naviglio Grande Bresciano. Una caratteristica peculiare del territorio è la mancanza di un agglomerato urbano principale. Di conseguenza si ha la presenza di numerose frazioni o borghi, un tempo isolati ed oramai sempre più in continuità tra loro. Le località Borgo Lungo, Acquatica, Mosina, Bassina, Baderniga, Masserina, La Palazzina e La Fornasina delineano l'asse principale dell'area urbanizzata, su cui si innestano alcune diramazioni definite dai borghi di Celle e Ponte Naviglio. In questo settore della pianura si sono inoltre insediate nel tempo le principali attività produttive, costituite in prevalenza da attività artigianali ed industriali che hanno sostituito gradualmente le antiche attività agricole e zootecniche.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Il paesaggio rurale e le attività derivanti rimangono per lo più localizzate nel settore pianeggiante sud-orientale, compreso tra il Naviglio Grande Bresciano ed il Fiume Chiese, dove si hanno condizioni morfologiche abbastanza regolari e una rete viaria meno articolata.

Le principali vie di collegamento tra il territorio comunale e quelli contermini sono rappresentate dalle strade provinciali S.P.27, per Calvagese della Riviera, e S.P. 216 (ex S.S. 45 bis), Castenedolo-Gavardo, nonché dalla nuova sede S.S. 45 bis, che è posta in fregio al lato orientale del Grande Naviglio Bresciano.

La rete viaria comunale di collegamento tra i diversi borghi e frazioni risulta piuttosto fitta.

3 ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

L'**assetto geologico** è caratterizzato dalla presenza di settori pianeggianti di età pleistocenica, di origine fluvioglaciale, e successivamente in epoca olocenica rielaborati con dinamiche fluviali.

Tali depositi quaternari poggiano al di sopra del substrato roccioso, che affiora estesamente nel settore montano.

Rimandando al ¶6.1 per un più dettagliato **inquadramento strutturale**, si vuole qui evidenziare come il substrato roccioso sia interessato da sistemi di dislocazione, che sul territorio di Prevalle, risultano globalmente riconducibili alle direttrici tettoniche regionali.

Alla base dei versanti rocciosi sono spesso presenti coltri detritico-colluviali e/o eluviali interdigitati con i depositi fluvioglaciali-alluvionali di fondovalle.

Dal punto di vista **morfologico-paesaggistico** si possono riconoscere le seguenti unità:

- La **Pianura di fondovalle del F. Chiese**, a morfologia pianeggiante, in buona parte occupata da insediamenti; l'alveo delimitato da scarpate talora acclivi, costituisce un importante elemento morfologico del paesaggio, percepibile in buona parte del fondovalle;
- La **fascia di raccordo** tra i versanti montuosi situati a Nord/Nord-Ovest del F. Chiese ed il fondovalle, caratterizzata da una acclività moderata e con locali terrazzamenti;
- I **versanti montuosi** situati a Nord/Nord-Ovest, caratterizzati dalla presenza di diffusi fenomeni carsici, laddove le pendenze sono moderate ed il substrato roccioso è rappresentato dalla formazione della Corna;

Pertanto da punto di vista geologico Prevalle ricade al bordo del settore prealpino bresciano orientale ed è contraddistinto nella porzione montana del territorio dalla presenza del **substrato roccioso pre-Quaternario**, costituito esclusivamente dalla Formazione della Corna, facente parte di una più estesa sequenza (Triassico-Cretacea) di natura prevalentemente carbonatica, che risulta costituita da Unità sovrapposte stratigraficamente e tettonicamente, costituendo sistemi di *thrust* riconducibili strutturalmente alle direttrici tettoniche regionali.

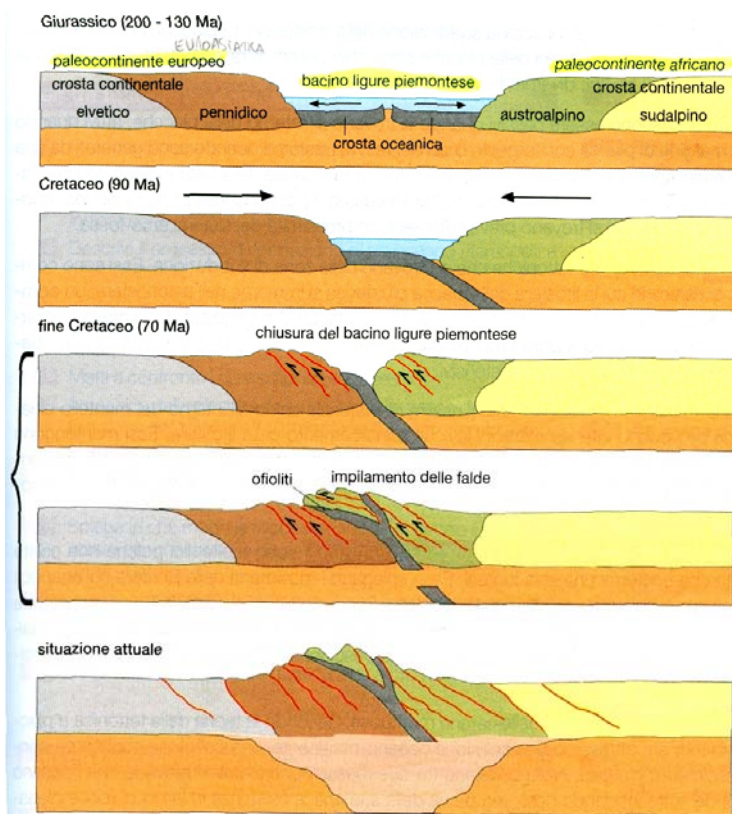
Le formazioni rocciose affioranti nella regione d'interesse e nell'ambito del margine prealpino risultano deposte in un contesto geologico molto differente dall'attuale ed in un lasso di



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

tempo compreso prevalentemente tra il Trias e l'Eocene (Alto Garda) e localmente esteso fino all'Oligocene-Miocene inf. (Medio-Basso Garda).



L'ambito geologico-strutturale della regione dell'Alto Garda, e del suo entroterra, appartiene al Domino Sudalpino, o Alpi Meridionali, che rappresenta il settore di catena alpina posto a sud della Linea Insubrica.

La tettonica distensiva Permiano-Giurassico culmina con l'apertura dell'Oceano Ligure-Piemontese; la regione del Sudalpino rappresentava un margine continentale passivo con bacini piuttosto articolati con presenza di alti strutturali separati da faglie distensive.

Le Prealpi Bresciane, nel contesto generale, afferiscono al "Bacino Lombardo", un settore subsidente in cui si depositarono imponenti successioni sedimentarie all'interno di sottobacini controllati da una vivace attività tettonica distensiva (Giurassico-Cretaceo 180-130 Ma). Gli eventi tettonici compressivi che hanno coinvolto il margine prealpino a partire all'incirca dal Cretaceo Superiore (**orogenesi alpina**) hanno modificato, talora in maniera radicale, i rapporti giaciturali e di sovrapposizione reciproca portando all'attuale giacitura strutturale degli ammassi rocciosi. Gli eventi tettonici hanno inoltre comportato l'alterazione e la fratturazione degli ammassi rocciosi stessi con modalità (duttili o fragili) ed intensità fortemente dipendenti dall'età, dalla litologia e dal contesto strutturale di riferimento. In alcuni casi la deposizione delle formazioni rocciose si è protratta fino alle prime fase compressive dell'orogenesi alpina, in epoca cretaceo-oligocenica e fino ad oligo-miocenica.

Si rimanda ai paragrafi da ¶6.1 a ¶6.5 per un più dettagliato **inquadramento strutturale-sismotettonico e sismogenetico** del territorio d'interesse

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Al disopra del substrato roccioso, sono presenti **depositi fluvioglaciali**, correlabili alle varie fasi di evoluzione dell'apparato morenico gardesano, estesamente affioranti nel settore di pianura e fondovalle e, nel settore montano, da **coperture detritiche**, accumulate nei tratti di versante caratterizzati da minore gradiente topografico.

Il territorio di Prevalle si colloca nell'immediato entroterra del **Medio-Alto Garda Bresciano**, che si estende tra le cerchie moreniche originate nel Quaternario, a seguito del ritiro dei ghiacciai alpini transfluenti dalla Valle dell'Adige e del Chiese e canalizzati nel solco strutturale gardesano preesistente e con andamento giudicariense. Esso riveste inoltre un importante significato geologico e morfologico essendo inserito nell'anfiteatro morenico meglio rappresentato e più esteso d'Italia.

Le cerchie moreniche, con andamento circa concentrico rispetto alla linea di costa del lago, segnano le diverse fasi di espansione dei ghiacciai. Da un punto di vista cronostratigrafico le cerchie moreniche possiedono in linea generale età crescente allontanandosi dalla linea di riva.

Durante lo scioglimento delle masse glaciali si originavano torrenti fluvioglaciali che smantellavano i cordoni morenici già formati e deponevano il materiale nelle depressioni rimaste entro le diverse cerchie.

In letteratura le cerchie più interne sono riferite per lo più alla fase glaciale Würmiana mentre quelle più esterne sono attribuite al Riss, anche se non esiste uniformità di classificazione delle cerchie moreniche alle singole glaciazioni da parte dei diversi Autori.

Va in ogni caso sottolineato come possono essere distinte oscillazioni del ghiacciaio di ordine minore nell'ambito delle singole fasi Würm e Riss sia per i periodi glaciali che per quelli interglaciali.

Un punto di riferimento e/o di partenza per la cartografia geologica relativa a questo settore è la **"Carta Geologica dell'anfiteatro morenico del Garda – Tratto occidentale"**, redatta da Venzo nel 1957.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Sulla base di studi stratigrafici recenti (**“Paleosols and vetusolos in the central Po plain - Northern Italy- a study in quaternary Geology and Soil Development”**; *Cremaschi M., Ed. Unicopli, Milano, 1987*) si possono attribuire i depositi fluvioglaciali affioranti nell'area di Prevalle limitatamente alla Fase di Carpendenolo (Pleistocene med.) e più diffusamente alla Fase di Solferino (Pleistocene Superiore).

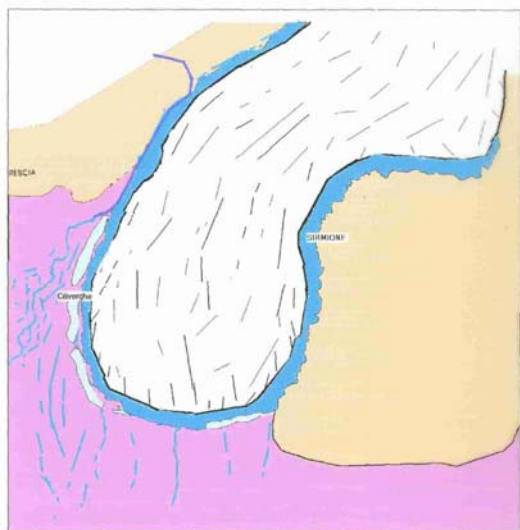


Fig. 17 - Fase morenica di Faltà

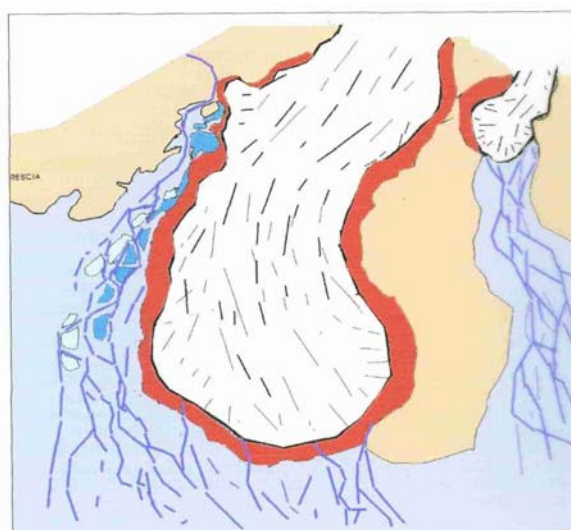


Fig 19 - Fase morenica di Carpendenolo

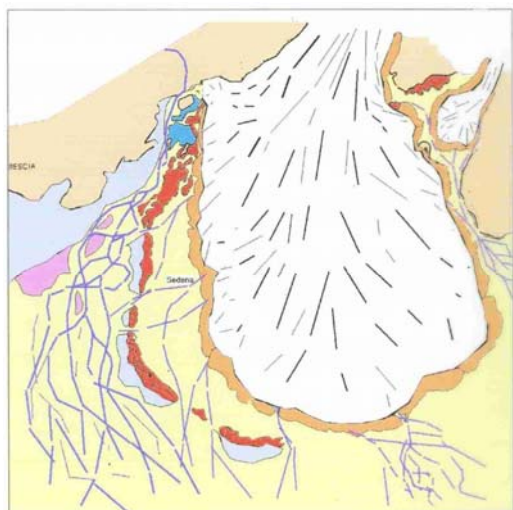


Fig. 20 - Fase morenica di Sedena.

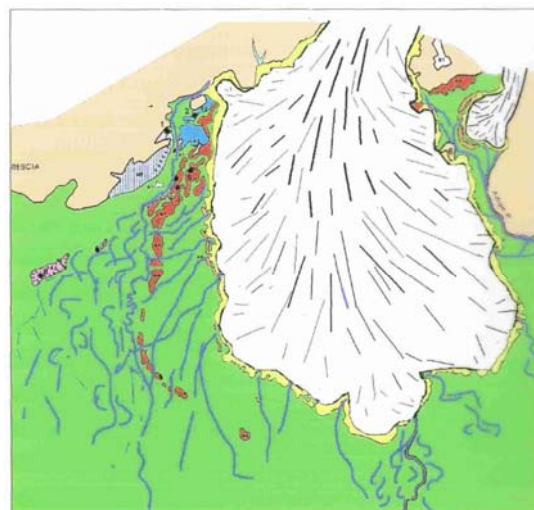


Fig. 21 - Fase morenica di Solferino

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

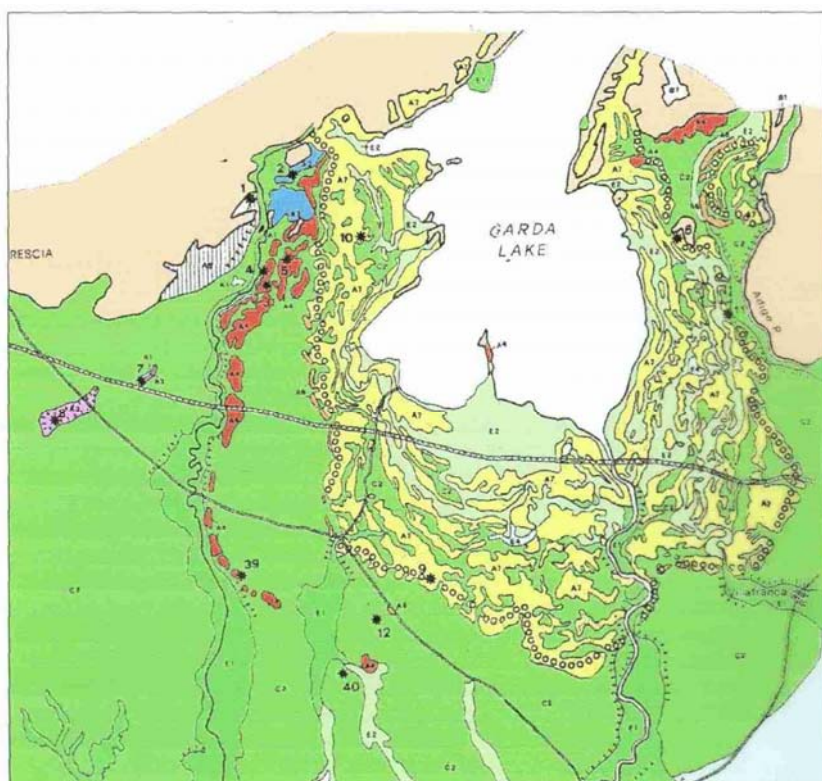


Fig. 23 - Disposizione attuale delle morene

Figure tratte da “Paleosols and vetusols in the central Po plain -Northern Italy- a study in quaternary Geology and Soil Development” (Cremaschi M., Ed. Unicopli, Milano, 1987) e modificate dal Dott. Geol. Damiano Scalvini.

L’attuale revisione stratigrafica del quaternario mediante nuove interpretazioni e metodologie potrà introdurre, anche a breve termine, nuove e più precise interpretazioni.

Con il passaggio alle fasi post-glaciali e pertanto verso le attuali condizioni climatiche i fenomeni geomorfici legati all'idrografia superficiale ed alla gravità si sostituirono a quelli glaciali apportando modifiche al paesaggio. Si impostò gradualmente anche la rete idrografica diretta verso l'esterno delle cerchie collinare moreniche e verso lo sbocco nella Pianura Padana.

Alla base dei versanti montani e collinari si svilupparono zone di accumulo di materiali detritici e colluviali provenienti dall'alterazione dei versanti rocciosi; presso le aree di pianura in epoca olocenica viene operato una certa rielaborazione dei lineamenti geomorfologici fluvioglaciali ad opera essenzialmente di un reticolo idrografico con regimi di portata meno significativi.

Infine l'azione antropica di modellamento della superficie topografica, dapprima essenzialmente legata alle pratiche agricole e successivamente alla progressiva urbanizzazione, ha portato nel tempo il territorio all'attuale configurazione.

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

3.1 ELEMENTI GEOLOGICO-STRATIGRAFICI (DOC. DI PIANO SG T01)

I rilievi geolitologici, stratigrafici e geomorfologici, riassunti nella *Carta Geolitologica con elementi Strutturali* (Doc. di Piano SG T01 – scala 1:4.000), hanno interessato l'intero ambito comunale e rappresentano il punto di partenza della fase di analisi del territorio.

Dato il quadro geologico-stratigrafico e strutturale dell'area la carta è stata realizzata a scala 1:4.000, con suddivisione in unità litologiche riferite alle unità litostratigrafiche e allostratigrafiche istituite in letteratura o riportate nelle pubblicazioni scientifiche.

Il territorio comunale di Prevalle, con una superficie complessiva di circa 10 km², è collocato lungo il margine delle Prealpi Bresciane con il bordo padano, in corrispondenza dello sbocco verso l'Alta Pianura del F. Chiese; esso occupa una parte del fondovalle alluvionale del F. Chiese e dei versanti situati in destra.

Per quanto concerne le datazioni e le descrizioni litologiche si è fatto riferimento ai dati raccolti ed alle numerose pubblicazioni consultate ed in particolare, oltre allo *Studio Geologico del territorio comunale*, anche alle *Note illustrative della Carta Geologica delle Prealpi Bresciane tra la Val Vrenda e il M. Pizzocolo* (C. Baroni e P.L. Vercesi, 1995), alle *Note illustrative della Carta Geologica delle Prealpi Bresciane a Sud dell'Adamello* (A. Boni & G. Cassinis, 1973) e al *Progetto Carta Pedologica – I suoli dell'area morenica gardesana - Settore Bresciano* (ERSAL Regione Lombardia, 1997)

Si procede pertanto alla descrizione delle principali caratteristiche delle unità litostratigrafiche presenti entro il territorio comunale partendo dalle più antiche:

SUBSTRATO ROCCIOSO

Formazione della "Corna" (Co) - Retico - Lias medio

Si compone di calcari quasi puri, talora dolomitizzati, compatti, bianchi e grigi, in potenti bancate a stratificazione non sempre evidente.

Questa unità idrosolubile è interessata da diffusi fenomeni di dissoluzione chimica con evidenti strutture carsiche evolute (doline, inghiottitoi, ecc.). Normalmente alla "Corna" sono associati depositi secondari di riempimento delle fessure di natura calcarea ed argillosa di colore rossastro.

Il litotipo nelle Prealpi Bresciane Orientali è oggetto di intensa coltivazione come pietra da taglio e rivestimento (varietà commerciali: Botticino, Pietra Fiorita e Breccia Aurora). Anche nel Comune di Prevalle e più diffusamente negli adiacenti comuni di Paitone e Gavardo sono localizzate numerose cave di pietra attive o dismesse.

Costituisce interamente il substrato roccioso che affiora dal settore montano fino al bordo padano. Gli strati ed i banchi hanno prevalentemente immersione SW sul lato occidentale del rilievo e SE sul lato orientale, con inclinazioni di circa 40°.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

UNITÀ FLUVIO-GLACIALI E POST-GLACIALI

Si estendono nella zona di pianura del F. Chiese e sono costituiti da potenti sequenze deposizionali essenzialmente grossolane quali ghiaie e sabbie con ciottoli poligenici a spigoli arrotondati e massi di notevoli dimensioni (trovanti). Nei livelli superiori i depositi ghiaioso-sabbiosi si presentano localmente cementati ad opera di acque ricche di carbonati, che hanno dato luogo a corpi conglomeratici lentiformi e/o a veri e propri orizzonti di spessore variabile e talora di notevole potenza.

Sono in ogni caso presenti strati e/o lenti di sedimenti a granulometria più fine (argille, argille limose, limi sabbiosi, ecc.) intercalati e alternati agli strati di ghiaie e sabbie, talora limose, e di conglomerati.

In corrispondenza del settore pedecollinare si ha di norma uno strato superficiale di spessore generalmente inferiore al metro, ma talora fino a circa 2-3 m, con presenza di matrice argillosa, derivante dal rimaneggiamento delle coltri colluviali. In alcuni casi i depositi alluvionali si chiudono lateralmente con i depositi colluviali, con cui possono risultare interdigitati.

Anche nel settore di pianura possono essere presenti livelli superficiali prevalentemente limoso-argillosi, più o meno continui, di diversa origine in relazione alle caratteristiche delle varie unità litostratigrafiche. La presenza di tali depositi superficiali, con spessori superiori a un metro, è stata cartografata lungo la fascia urbanizzata, per la quale sono stati raccolti numerosi dati stratigrafici.

In profondità, al di sotto della sequenza sopradescritta, è presente un intervallo piuttosto continuo formato da argille compatte prevalentemente di colore grigio ma talora anche rossastre, giallastre e nerastre.

Il terreno di alterazione superficiale, denominato in quest'area comunemente "ferretto", possiede una potenza massima di norma inferiore a circa un metro e presenta una natura eterogenea e una caratteristica colorazione rosso-bruno, a causa della presenza di idrossidi di ferro, formati per ossidazione e idratazione con idrolisi dei silicati alluminosi e decalcificazione di rocce calcaree.

All'interno dei depositi fluvioglaciali e post-glaciali sono state distinte le seguenti unità litostratigrafiche:

Unità di Carpenedolo (Uc) – Pleistocene medio.

Depositi Fluvioglaciali terrazzati ghiaiosi (Uc1) e prevalentemente limoso-argillosi "loess" (Uc2)

Costituiscono i terrazzi intermedi "rissiani", disposti ad una quota rilevata rispetto al livello fondamentale della pianura, secondo un pianalto orientato in direzione circa NE-SW, coincidente all'incirca con la fascia urbanizzata.

Litologicamente presentano una granulometria prevalentemente grossolana (Uc1) sebbene siano frequentemente ricoperti in superficie da sedimenti a granulometria fine, limoso-argillosa di colore rossastro, di spessore variabile di origine eolica e/o colluviale (Uc2).



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Le caratteristiche attribuite hanno permesso di correlare questa unità alla **fase di Carpenedolo**, datata Pleistocene medio.

Unità' di Solferino (Uslf) - Pleistocene superiore

Depositi Fluvioglaciali ghiaiosi (Uslf5), sabbioso-limosi (Uslf5a) e sabbiosi (Uslf5b)

Le piane fluvioglaciali, formatasi durante l'ultima glaciazione "wurmiana", coincidono con il livello fondamentale della pianura.

Questi depositi risultano di gran lunga l'unità più rappresentata nel territorio d'interesse, costituendo la piana nord-occidentale e l'ampia piana sud-orientale, che dal Naviglio Grande Bresciano degrada verso il F. Chiese.

Litologicamente sono costituiti da sedimenti prevalentemente ghiaioso-sabbiosi. Localmente possono essere presenti in superficie e/o intercalati, livelli più francamente limoso-argillosi, correlabili ad eventi di piena dei corsi d'acqua olocenici.

Depositi Alluvionali Antichi (aa) - Olocene antico

I corsi d'acqua olocenici hanno inciso la pianura fluvioglaciale individuando valli alluvionali entro le quali si riconoscono superfici terrazzate delimitate da scarpate erosive e piane di divagazione attive o relitte.

Nell'area di studio i depositi afferenti a questa unità sono presenti lungo il F. Chiese, dove costituiscono una fascia discontinua di ampiezza per lo più ridotta, degradante secondo più superfici terrazzate verso l'alveo attuale del corso d'acqua. Litologicamente sono costituiti da sedimenti prevalentemente ghiaioso-sabbiosi con frazione limoso-argillosa subordinata.

Depositi Alluvionali Recenti o Attuali (ar) - Olocene recente- attuale

In prossimità dell'alveo dei corsi d'acqua olocenici possono essere presenti piane alluvionali inondabili in cui hanno avuto luogo in tempi recenti dinamiche prevalentemente deposizionali.

Un lembo limitato di questi depositi è stato cartografato poco ad Est della loc. Ponte Naviglio.

Litologicamente sono costituiti da sottili depositi sabbioso-limosi sovrapposti a sabbie ghiaiose prevalenti.

Coperture colluviali (col) - Olocene recente- attuale

Si ritrovano per lo più alla base del versante orientale di monte Budellone, lungo un coltre continua pedemontana originata dall'alterazione del litotipo calcareo del substrato roccioso ad opera degli agenti meteorici.

I depositi colluviali sono rappresentati da materiali residuali argillosi localmente misti a livelli detritici di materiali grossolani a spigoli vivi.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Questi depositi non sono stati cartografati dove presentano spessore esiguo (substrato roccioso subaffiorante). In corrispondenza del margine della pianura i depositi colluviali possono avere subito un certo rimaneggiamento ad opera del dilavamento delle acque meteoriche.

Coperture prevalentemente argillose sono presenti nell'area montana in corrispondenza di conche ed aree di dolina.

Materiali di riporto (r) - attuale

Si tratta di materiali eterogenei costituiti per lo più da elementi lapidei e/o materiali terrosi, frequentemente accumulati per i rilevati stradali.

I materiali di scarto dell'attività estrattiva vengono talora accumulati per gravità ai margini dei settori di coltivazione, attivi e/o abbandonati. In alcuni casi sono interessati da condizioni di stabilità prossime alla situazione di equilibrio.

3.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO ED ELEMENTI DI DINAMICA GEOMORFOLOGICA (DOC. DI PIANO SG T02)

Le forme e i processi morfologici più significativi riconosciuti sul territorio comunale venivano già riportati nella *“Carta Geomorfologica e del Sistema idrografico con elementi di prima caratterizzazione geotecnica dei terreni”* (Doc. di Piano SG T02 – scala 1:4.000).

Da un punto di vista geomorfologico il territorio in esame può essere ricondotto a differenti ambiti.

- Un primo ambito nord-occidentale, a morfologia più accidentata, corrisponde al settore collinare delimitato dal margine con la pianura.
- Il secondo ambito è riferibile all'incisione del F. Chiese, che contorna verso oriente il territorio, incidendolo talora profondamente rispetto al livello di base della pianura.
- Il terzo e quarto ambito sono rappresentati dal dominio di pianura suddiviso in piana fluvioglaciale antica (pianalto) verso occidente e piana fluvioglaciale recente o livello dell'Alta Pianura Padana verso oriente.

Gli elementi morfologici del settore collinare riconosciuti nell'area appartengono agli ambiti delle Prealpi Bresciane.

Le aree di pianura sono state modellate dai corsi d'acqua fluvioglaciali e successivamente riprese da quelli olocenici.

Le piane fluvioglaciali più antiche (pianalto), ed i relativi depositi, sono state reincise da eventi deposizionali più recenti, con formazione di unità morfologiche individuate da scarpate più o meno accentuate. I corsi d'acqua olocenici, che solcano l'area di pianura, sfruttano in gran parte i lineamenti morfologici ereditati dalle ultime fasi fluvioglaciali e scorrono talvolta ai margini di piane fluvioglaciali più ampie dell'attuale alveo. Sono in alcuni casi riconoscibili antichi paleoalvei che solcano la pianura e costituiscono tracce e lineamenti, di larghezza variabile, di una



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

paleoidrografia rappresentata da piccoli corsi d'acqua e da linee di deflusso che durante l'Olocene, e fino all'età attuale, hanno solcato la pianura.

Il territorio comunale di Prevalle possiede una configurazione morfologica che può essere riferita a diversi processi morfogenetici susseguitisi nel tempo, spesso tra loro sovrapposti e che hanno portato il paesaggio alla configurazione attuale.

Possono di conseguenza essere individuati i seguenti sistemi o forme morfologiche:

A - forme e depositi legati all'azione della gravità

B - forme e depositi connessi all'idrografia superficiale

C - forme carsiche

D - forme antropiche

In alcune zone del territorio si può verificare una certa interferenza tra i fenomeni di tipo gravitativo e quelli riferibili allo scorrimento delle acque superficiali.

Le zone boschive e quelle che in ogni caso possiedono una copertura vegetazionale, presentano in media una certa protezione dall'erosione e quindi un'azione dei fenomeni geomorfici meno intensa.

Le aree di pianura e fondovalle sono essenzialmente controllate da processi e forme che traggono origine dall'idrografia, anche se localmente diviene importante l'azione antropica che si esplica per lo più con interventi di regolarizzazione dei versanti o interventi di tipo urbanistico.

Di seguito vengono elencati per gruppi i processi morfogenetici riconosciuti sul territorio con riferimento alle zone o località in cui hanno agito.

A - Forme e Depositi di tipo gravitativo

Coperture colluviali

Le falde di origine gravitativa sono diffusamente presenti nel settore pedemontano del territorio o alla base dei versanti montani. Sono rappresentate da coltri di norma colluviali e più raramente detritico-colluviali che si accumulano alla base dei pendii o lungo di essi dove si hanno condizioni di inclinazione non elevate. Nelle conche e presso le aree di dolina possono essere presenti limitate coltri eluviali.

Fenomeni di instabilità dei versanti

Versanti da mediamente acclivi ad acclivi sono presenti solo nella fascia collinare. In tale ambito la presenza del substrato roccioso, diffusamente subaffiorante, costituisce un elemento favorevole per la stabilità dei versanti, determinando un contesto generale di limitata predisposizione ai fenomeni di dissesto.

Sono stati in ogni caso riconosciuti alcuni limitati fenomeni di decortamento. Questi fenomeni di instabilità di tipo superficiale che interessa le coperture e corrispondono a situazioni puntuali in aree in cui in ogni caso il substrato roccioso non è interessato da alcun



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

dissesto profondo. Sono indotti essenzialmente dalle attività antropiche di scavo per la realizzazione delle vie di accesso o per la realizzazione di fabbricati.

Caduta massi

Il fenomeno è circoscritto ai versanti entro le aree di cava abbandonate, dove sono evidenti fenomeni di locale instabilità lungo i fronti di scavo in roccia incombenti sulle aree immediatamente sottostanti. Si tratta di progressivi rilasci parietale indotti dagli agenti atmosferici e dalla gravità e favoriti dalla presenza di fratture del substrato roccioso. E' stato rilevato un blocco di circa 5 m³, distaccato dal fronte di scavo relitto presente al retro di un manufatto, ubicato presso l'accesso all'ambito estrattivo ATE 24.

Lungo il crinale di M.te Budellone viene individuata una fascia alquanto estesa in affioramento, contraddistinta da pareti subverticali di altezza variabile fino ad alcune decine di m. Si tratta di settori contraddistinti da forte energia del rilievo, potenzialmente soggetti a fenomeni di distacco di masse rocciose.

Il litotipo affiorante è rappresentato dalla F.ne della Corna in potenti bancate per lo più compatte. La presenza di alcuni sistemi di fratturazione, unitamente a locali condizioni di giacitura di strato a franapoggio meno inclinata del pendio determinano una condizione favorevole all'instabilità di cunei rocciosi. Alcune porzioni di ammasso roccioso risultano peraltro più intensamente fratturate e presumibilmente decomprese.

La porzione di versante sopradescritta risulta censita entro le Carte Inventario dei Dissesti della Regione Lombardia come "parete di roccia possibile origine di crolli".

Non sono state osservate, in parete, superfici non alterate indicative di distacchi recenti. Non si hanno inoltre testimonianze dirette, o evidenze, di fenomeni di crollo e conseguente accumulo di blocchi, avvenuti nelle ultime decine d'anni.

Ciononostante i versanti sottostanti, interessati dalle eventuali traiettorie di caduta delle masse rocciose, non risultano sufficientemente protetti dalla copertura vegetale costituita quasi esclusivamente da bosco ceduo talora rado. Il versante, con substrato roccioso subaffiorante, non possiede inoltre rotture di pendio che possano frenare o arrestare i massi in caduta.

Si ritiene che questa porzione di versante debba essere considerata a rischio di caduta massi. Il rischio appare incrementato in concomitanza di un evento sismico in grado di determinare, il distacco ed il successivo movimento verso valle di blocchi per lo più isolati e volumetricamente significativi, dalla parete rocciosa sovrastante, particolarmente acclivi e tettonicamente disturbata.

Tenuto conto dell'assetto strutturale dell'ammasso roccioso e delle condizioni morfologiche, è stata perimetrata una porzione di versante interessata dai fenomeni di crollo. In funzione dell'ipotetica distanza percorribile dai massi, delle traiettorie probabili e dell'energia d'impatto generata, è stato altresì individuato un ambito di versante interessato dalle traiettorie di rotolamento e rimbalzo ed una fascia pedemontana entro la quale si potrebbe verificare l'arresto dei massi.

Poichè l'edificato esistente costituisce in ogni caso una efficace barriera nei confronti del fenomeno, il limite delle aree a rischio è stato esteso fino al ciglio della S.P. 216.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Mediante uno studio geostrutturale di dettaglio dell'ammasso roccioso e di simulazione delle traiettorie di caduta dei massi potranno essere definiti ed opportunamente dimensionati gli interventi di protezione per le aree edificate esistenti.

B - Forme legate allo scorrimento delle acque superficiali

I fenomeni geomorfici attivi connessi all'idrografia appaiono in prevalenza poco intensi e peraltro attenuati dalla realizzazione di vari interventi nell'ambito della regimazione delle acque superficiali.

Tutti i corsi d'acqua costituenti la rete idrografica della zona studiata sono accompagnati da normali processi di trasporto in alveo, la cui entità dipende essenzialmente dalla gerarchia del corso d'acqua stesso e quindi dalle portate.

La presenza del substrato roccioso solubile, con numerose cavità carsiche, costituisce un elemento favorevole per una limitazione dei fenomeni erosivi e di trasporto in alveo nelle aree collinari.

Gli alvei dei principali elementi idrografici della pianura risultano interessati da scarsi fenomeni erosivi di sponda e di erosione lineare.

Scarpate di erosione attive sono individuabili solo in corrispondenza delle sponde fluviali del F. Chiese e talvolta interessano limitate porzioni degli orli di terrazzo più bassi. In tali casi all'azione delle acque del Chiese si somma l'intervento antropico, che ha rimodellato parzialmente gli orli di terrazzo con coltivazioni spinte fino ai cigli di terrazzo, innescando non di rado processi di ruscellamento superficiale. In ogni caso, non essendo possibile distinguere in carta gli effetti dell'elemento antropico da quelli naturali, è stato individuato come agente geomorfico principale l'elemento idrografico.

Un aspetto molto importante per la definizione di zone soggette a rischio idraulico è rappresentato dalle possibilità di disalveo dei corsi d'acqua. Tali aree sono state distinte e quindi cartografate come aree esondabili. Entro il territorio comunale è stata individuata un'unica area interessata da tali problematiche, ubicata poco a Sud di C.na Venezia. Si tratta di una fascia geomorfologicamente ribassata in corrispondenza di un'ansa del F. Chiese, già inserita nelle fasce fluviali (Fascia B) del corso d'acqua. In tale tratto la sponda naturale è stata parzialmente sostituita da un muro di contenimento, di altezza generalmente non inferiore a 3 m, in relazione agli interventi di regolarizzazione del terreno nell'area di sbocco del canale consortile. Immediatamente a Nord dello stesso è invece presente un tratto di sponda ribassata e non protetta, che consente il disalveo del corso d'acqua in corrispondenza dei periodi di piena ("salto del meandro").

C - Forme Carsiche

Le strutture carsiche sono state rilevate nella porzione settentrionale del territorio e sono riconducibili alla presenza della Corna, formazione idrosolubile. La solubilità della Corna (calcare talora quasi puro) risulta molto elevata ed è in grado di indurre nel tempo lo sviluppo di un carsismo maturo e diffuso.

In corrispondenza del M. Budellone, si rileva la presenza di grotte e inghiottitoi, talora di forma subcircolari o, più frequentemente, irregolare.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Queste strutture, in frequenti casi ispezionabili, prendono talora nomi dialettali (Omber o Bus) utilizzati anche nella terminologia scientifica dei numerosi studi a carattere speleologico eseguiti in queste aree.

Di grande rilevanza anche paleontologica è il Buco del Frate (contrassegnato con il n. 1 nella numerazione del Catasto Grotte-Lombardia Orientale) in cui sono stati rinvenuti resti di *Ursus Speleus*, attualmente conservati presso Museo di Gavardo.

Si segnala anche la presenza di una dolina ben sviluppata, ubicata in corrispondenza di un'area di sella a W del M. Budellone, identificata da un'ampia depressione, il cui sviluppo sotterraneo è probabilmente da mettere in relazione con il sistema carsico dello stesso Buco del Frate.

I principali *Omber*, tra cui Būs del Fich (n° 88), Būs del Lader (n° 97), Būs de la Spolverina (n° 122), Baratro di Monte Budellone (n° 133), Pozzo di M.te Budellone (n° 134) e Buco della Vena (n°135), Būs de la Basèta (n°136), Omber de la Gerola (n°146), Omber en banda del la Gerola (n°159), risultano ufficialmente censiti ed ubicati nella “Carta delle grotte e delle sorgenti delle Prealpi Bresciane”. A seguito dei rilievi eseguiti e tenuto conto della scala differente, si è proceduto in alcuni casi alla riubicazione di alcune grotte.

Alcune di queste cavità carsiche, come il Baratro di Monte Budellone (n° 133) ed il Buco di Buco della Vena (n°135), posti in adiacenza a siti oggetto in passato di attività estrattiva, non sono allo stato attuale visibili e tantomeno accessibili.

Anche il Pozzo di M.te Budellone (n° 134) risultava ostruito a seguito delle attività di cava. L'insorgere di problemi idraulici, correlati al mancato smaltimento delle acque meteoriche entro il condotto carsico, ha fatto intraprendere ai proprietari dei fondi agricoli un'opera di ripristino e pulitura della cavità.

I condotti carsici influenzano fortemente la circolazione idrica sotterranea potendo comunicare con le sorgenti della fascia pedemontana.

D - Forme Antropiche

Nelle aree montane, in quelle pedemontane e più in generale in corrispondenza dei nuclei abitati sono frequenti interventi di modifica dell'originaria configurazione della superficie topografica. Si tratta di interventi di terrazzamento o rettifica dei versanti connessi ad attività di tipo rurale.

In genere tali terrazzamenti conferiscono un maggior grado di stabilità ai versanti, anche se in alcuni tratti, in prossimità del F. Chiese, si notano fenomeni di decorticamento e ruscellamento superficiale connessi al rimodellamento dei terrazzi naturali a scopi prevalentemente agricoli. Tali interventi hanno creato scarpate ben marcate e prive di protezione vegetale stabile, accentuando i fenomeni erosivi già determinati dalla dinamica fluviale.

Le forme antropiche con maggiore impatto sulla fisiografia del territorio sono rappresentate in ogni caso dalle aree di cava di pietra.

Si tratta in buona parte di aree di cava che rientrano nell'ambito del Piano Cave Provinciale. Nell'Ambito Territoriale Estrattivo n. 24 (ATE 24) sono comprese le aree di cava che insistono su Monte Paitone e Valle di Pospesio e che ricadono nei territori comunali di Paitone e Prevalle.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Le aree di cava sono delimitate verso monte da ripide pareti di coltivazione di norma subverticali, mentre verso valle si hanno talora accumuli temporanei di materiali di riporto. Entro la porzione di cava ricadente in territorio di Prevalle, non si rileva in ogni caso la presenza di spessori significativi di materiali di riporto, se non limitati cumuli temporanei, al piede delle pareti di coltivazioni.

Il territorio comunale è lambito da due Ambiti Territoriali Estrattivi (ATE 8 e ATE 9) che insistono sul versante settentrionale del M.te Budellone, in territorio di Gavardo.

I siti di cava non compresi negli ambiti estrattivi del Piano Cave Provinciale sono di limitata estensione areale, sebbene presentino fronti di altezza ragguardevole.

Aree di cava dismesse e/o abbandonate sono presenti lungo il versante NW del M.te Budellone, poco a monte di loc. Buco del Frate. Tali aree sono caratterizzate da fronti subverticali con altezza di svariati metri e locali fenomeni di instabilità e rilascio parietale.

In prossimità dei siti di coltivazione dismessi e/o attivi sono localizzati limitati accumuli di materiale di riporto, per i quali si rilevano situazioni di stabilità precarie, con presenza di blocchi rocciosi, talora di dimensioni notevoli, accumulati secondo pendenze localmente accentuate. Gli accumuli più estesi sono presenti lungo la strada d'accesso alle grotte del Buco del Frate, in fregio all'ATE 24, e poco più a monte lungo il sentiero che porta alle cave dismesse sopra descritte.

Alcuni fronti di scavo antropici, talora attribuibili a siti di coltivazione abbandonati, sono presenti al piede del versante montuoso, al retro dei manufatti o edifici esistenti. Localmente i fronti possono risultare instabili.

Nel settore di pianura, in loc. Tresassi, entro un'area di ex cava a fossa, è localizzata una discarica autorizzata di rifiuti inerti propriamente detti e speciali derubricati inerti, oramai del tutto colmata e non più attiva. I materiali accumulati sono presumibilmente di natura eterogenea e possiedono spessore variabile.

3.3 ELEMENTI DEL SISTEMA IDROGRAFICO (DOC. DI PIANO SG T02 - DOC. DI PIANO RIM)

Su incarico del Comune di Prevalle, affidato *con Determina 13 del 03/06/2015 dal Responsabile dei Servizi Tecnici*, nell'ambito dell'*Attività di polizia idraulica di competenza comunale (L.R. 5 Gennaio 2000, n. 1 - D.G.R. n° 10/4229 del 23/10/15)* si è proceduto all'Aggiornamento e sostanziale Revisione dello Studio del Reticolo Idrografico Comunale, con riferimento allo "Studio di Individuazione del Reticolo Idraulico del Comune di Prevalle previsto dalla D.G.R. 25/01/02 n°7/7868 e n° 7/13950" eseguito nel Dicembre 2003 dal Comune di Prevalle in collaborazione tecnica con il Consorzio di Bonifica Medio Chiese ed approvato con Delibera di C.C. n° 8 dell'11/02/2004.

Il *Documento di Polizia Idraulica- DPI*, eseguito in prima stesura nel Dicembre 2015, è stato rivisto ed integrato nel Giugno 2016 sulla base del *Parere di Regione Lombardia (protocollo*



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

AE03.2016.0005653 del 26/05/2016.) ed ha quindi ricevuto il parere favorevole finale nel Luglio 2016 (*Parere n° 287 var del 14.07.2016, allegato alla presente relazione illustrativa*)

L'aggiornamento dello studio del Reticolo Idrografico ha avuto come finalità di verificare mediante rilievi di campagna lo stato attuale della rete idrografica e di valutare l'eventuale opportunità di procedere ad una riclassificazione degli elementi idrografici riferiti al Reticolo Idrico Minore e Consortile sia in relazione ai nuovi rilievi eseguiti sia in relazione alle modifiche normative intercorse e di alcune nuove categorie a cui possono essere riferiti gli elementi idrografici (Rete Idrica Privata, Reti di raccolta acque meteoriche, ecc.) nonché all'indicazione della Regione di attribuire alla Rete Fognaria delle Acque bianche i tratti del sistema idrografico ad essa completamente integrati come funzione ed uso.

La classificazione degli elementi idrografici è stata eseguita sulla base di un riesame attento e specifico degli elementi idrografici, già individuati nello studio precedente, eseguendo puntuali rilievi di campagna su tutto il territorio comunale con particolare attenzione ai settori di maggiore interferenza con l'urbanizzato e con la rete fognaria e con la rete di collettamento delle acque meteoriche (come da indicazione di Regione Lombardia e da risultanze di uno Studio Idraulico eseguito dagli scriventi nel 2014 - "**Variante non sostanziale al Documento di Polizia Idraulica**", parere favorevole n° 271 var del 04/03/2014 di Regione Lombardia).

Sono state inoltre effettuate, in collaborazione con gli Uffici Tecnici Comunali e con il Consorzio di Bonifica Chiese, verifiche riguardo le modalità/problematiche con cui sono state espletate, ad oggi, le attività di Polizia Idraulica.

A coronamento di questa fase di analisi del territorio ed utilizzando anche quanto scaturito dalla pregressa fase di gestione delle attività di Polizia Idraulica, si è proceduto alla **revisione dell'Elaborato Tecnico** applicando la metodologia richiesta dalla **D.G.R. 10/4229 del 23/10/15** per la redazione delle note descrittive e della cartografia tecnica a suo supporto.

La seconda fase dello studio ha previsto, alla luce del nuovo Elaborato Tecnico e tenuto conto delle numerose modifiche che presenta la D.G.R. 10/4299 del 23/10/15, una sostanziale innovazione dell'apparato normativo con revisione integrale dell'Elaborato.

La predisposizione del nuovo Elaborato Tecnico e della relativa cartografia (*Doc. di Piano RIM DPI(ET-EN), RIM ALL.ET, RIM T01*), nonché del nuovo Elaborato Normativo e relativa cartografia (*Documenti di Piano RIM DPI(ET-EN), RIM ALL. EN, RIM T02*) costituiscono nell'insieme il *Documento di Polizia idraulica* (*Doc. di Piano RIM*) e consentiranno all'Amministrazione Comunale/Regionale, ad AIPO ed agli Enti Gestori Consortili di effettuare l'attività di "**Polizia Idraulica**" che si configura come attività di controllo degli interventi di gestione e trasformazione del demanio idrico e del suolo in fregio ai corpi idrici. La cartografia è stata redatta in tavole uniche alla scala 1:4.000.

In ottemperanza a quanto previsto dalla D.G.R. 10/4229/2015 per la compilazione degli *shape files* del comune di Prevalle ci si è attenuti alle "*Linee guida per la digitalizzazione di: reticolo idrografico Minore, Aree tra sponde dei corpi idrici, Argini e Fasce di Rispetto*" – Vers. 1.0 Settembre 2013, messe a disposizione sul Sito Internet regionale. La procedura di caricamento dei



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

file è stata ultimata con parere favorevole alle verifiche di conformità da parte degli Enti e Uffici competenti (Regione Lombardia – Sedi di Milano e Brescia).

Sulla base dei nuovi rilevati, dei raffronti eseguiti, delle considerazioni idrauliche, nonché delle nuove normative regionali vigenti (D.G.R. 10/4229 del 31/10/2015), delle sollecitazioni dello STER in occasione del parere rilasciato alla **“Variante non sostanziale al Documento di Polizia Idraulica”** (parere favorevole n° 271 var del 04/03/2014 di Regione Lombardia) e dell’esperienza maturata dagli operatori in circa un decennio di gestione dell’attività di Polizia Idraulica si è proceduto ad identificare, in maniera piuttosto innovativa rispetto al Documento di Polizia Idraulica del 2003, gli elementi idrografici afferenti al **Reticolo Idrico Principale (RIP)**, al **Reticolo Consortile di Bonifica (RIB)** e al **Reticolo Idrico Minore (RIM)**, nonché quelli che più propriamente possono essere riferiti a **Reti di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche-Colatoi Campestri** ovvero alla **Rete Fognaria**, ed è stata predisposta la **“Carta di Individuazione e Rilievo del Reticolo Idrico”** alla scala 1:4.000 (Doc. di Piano RIM T01).

Nel territorio del comune di Prevalle è presente un unico corso d’acqua (**Fiume Chiese**) riportato nell’**Allegato A della D.G.R. 10/4229/2015** e quindi appartenenti al Reticolo Idrico Principale. Lo stesso corso d’acqua, di primaria importanza e caratterizzato da problematiche idrauliche a scala di Bacino, risulta interessato dalle **Fasce Fluviali del PAI (Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico** - Autorità di Bacino del Fiume Po – Delibera del Comitato Istituzionale N°18 del 26/04/2001). Il Fiume Chiese risulta peraltro classificato quale **elemento di competenza di AIPO** essendo incluso nell’allegato B della D.G.R. 10/4229/2015.

Sono presenti altresì una **fitta rete di canali irrigui gestiti dal Consorzio di Bonifica Chiese**, inseriti (rami principali) nell’**Allegato C della D.G.R. 10/4229/2015**, la competenza consortile è stata estesa anche alle diramazioni ad esse organiche. Tale competenza, in ottemperanza al **Parere di Regione Lombardia (protocollo AE03.2016.0005653 del 26/05/2016)**, è stata estesa anche ad un canale in concessione privata (Canale Centrale idroelettrica sul Naviglio Grande Bresciano - concessione idroelettrica in capo alla Chi.Na.Co. con atto di concessione n° 18628 del 27/10/1996)

E’ stato infine riscontrato che alcuni dei canali rilevati non rientrano nel Demanio Idrico (come definito dalla D.G.R. 10/4229) e si qualificano come **Canali Privati-Rete Idrica Privata (RP)** ai sensi del **Titolo I – cap. 2 dell’Allegato E della D.G.R. 10/4229/2015**. Sono peraltro state predisposte le adeguate verifiche ai fini dell’accertamento dell’esistenza dei titoli di concessione ai sensi del T.U. 1775/1933.

I corsi d’acqua presenti entro il territorio comunale ed ascrivibili, in accordo con l’**Allegato D della D.G.R. 10/4229/2015**, al **Reticolo Idrico Minore** risultano limitati ad un unico elemento idrografico corrispondente ad un impluvio montano il cui corso si sviluppa prevalentemente in territorio di Paitone. Si entrerà dettagliatamente nel merito della riclassificazione quale Rete Fognaria delle acque bianche, di gran parte dei canali ricadenti in area urbana che nel precedente Documento di Polizia Idraulica erano in gran parte stati riferiti al RIM di competenza comunale ed in subordine al RIB di competenza consortile.

In applicazione della normativa vigente ed a seguito di confronto con gli Enti Competenti (Uffici Tecnici Comunali e STER di Brescia) **sono stati esclusi dal RIM quegli elementi che**



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

risultino sostituiti, fisicamente e funzionalmente, dalla Rete Fognaria nonché le Reti di deflusso ed i colatori campestri che svolgano esclusiva funzione di collettamento delle acque meteoriche e di drenaggio.

Si farà specifica menzione di un caso particolare riferibile all'esercizio ed alla competenza esercitati di fatto e per storica consuetudine da parte del **Consorzio di Miglioramento Fondiario della Roggia Desa** su un canale principale di derivazione irrigua (Roggia Desa – Ramo Principale) anche a seguito della derubricazione dall'All. C della D.G.R. 4229/2015 ed in assenza del reperimento di uno specifico atto di concessione ai sensi del T.U. 1775/1933; in tal caso per le scelte finali di classificarlo quale **Reticolo Idrico Minore di competenza Comunale (RIM-Roggia Desa)** è stato determinante il **Parere di Regione Lombardia (protocollo AE03.2016.0005653 del 26/05/2016)**.

Lo studio ha già ricevuto il parere dello STER – Sede territoriale di Brescia (**Parere n° 287 var del 14.07.2016**, allegato alla presente relazione illustrativa).

3.3.1 Considerazioni sintetiche sull'assetto idrografico del territorio (Documento di Piano RIM All.ET)

Per la descrizione delle **caratteristiche del sistema idrografico** si rimanda estesamente e dettagliatamente alla **Nota tecnica con descrizione delle Caratteristiche del Reticolo Idrografico (Doc. di Piano RIM All.ET)**, in allegato. Si richiama altresì al ¶3.2 della presente relazione, in cui si descrivono i fenomeni geomorfici in atto rilevati lungo i più importanti elementi idrografici.

Viene di seguito riproposta una sintesi delle principali considerazioni sull'assetto idrografico del territorio.

I tematismi relativi ai vari elementi del Sistema Idrografico, come tratti dalla cartografia del RIM, sono stati in ogni caso utilizzati in numerose tavole al fine di meglio illustrare le specifiche caratteristiche del territorio.

I dati cartografici ed i rilievi di campagna eseguiti nel 2015, hanno evidenziato alcune caratteristiche del territorio comunale di Prevalle per quanto concerne il Sistema Idrografico.

Gli elementi idrografici e le problematiche riscontrate sono state riportate nella **“Carta geomorfologica e del Sistema idrografico con elementi di prima caratterizzazione geotecnica dei terreni”** (Doc. di Piano SG T02 – scala 1:4.000) essendo dettagliatamente riportate nella **Carta di Individuazione e di rilievo del Sistema Idrografico** (Doc. di Piano RIM T01 A/B/C/D – scala 1:4.000).

L'assetto idrogeologico e le caratteristiche orografiche del territorio determinano le caratteristiche del sistema idrografico, condizionato pertanto dall'assetto morfologico che contrappone un settore montano ad un settore di pianura e dalla vocazione prevalentemente agricola del settore di pianura che ha comportato, ancora in epoca storica, la realizzazione di opere idrauliche finalizzate alla bonifica ed all'irrigazione dei campi.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Gli **elementi idrografici naturali** che caratterizzano il territorio comunale sono pertanto il Fiume Chiese, che scorre lungo il confine orientale, elemento idrografico d'interesse regionale ed a scala di Bacino padano (sulle cui caratteristiche idrauliche ed idrologiche ci soffermeremo in seguito) ed un reticolo idrico minore costituito da impluvi che dalle aree montane raggiungono il settore pedemontano e proseguono il corso nelle aree di pianura. Il reticolo idrografico minore naturale appare poco gerarchizzato con aste di lunghezza limitata che sottendono versanti mediamente acclivi, con conseguenti tempi di corrivazione piuttosto brevi.

Nelle aree pedemontane e di pianura è talora presente una rete di fossi (colatori campestri e rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche) che convogliano le acque provenienti dai versanti e/o le acque meteoriche verso i Canali di Bonifica e/o verso la Rete Fognaria; in alcuni casi i Colatori Campestri costituiscono i terminali dei canali consortili presso le proprietà private per la distribuzione delle acque irrigue.

La progressiva urbanizzazione e la realizzazione della rete irrigua artificiale ha in parte modificato ed obliterato l'originario andamento della rete idrica minore naturale, con la creazione di canali artificiali e la presenza di numerosi tratti intubati in corrispondenza delle aree abitate. L'andamento originario dei corsi d'acqua naturali provenienti dalle aree montane prevedeva probabilmente l'immissione nel F. Chiese o lo spaglio nelle fasce pedemontane.

L'attuale porzione più significativa del sistema idrografico del territorio di Prevalle risulta pertanto essere rappresentata dalla **Rete Idrica Consortile di Bonifica**, essendo esso incluso nel comprensorio irriguo del Consorzio di Bonifica Chiese (già Consorzio di Bonifica Medio Chiese), che svolge direttamente le funzioni operative di esercizio e manutenzione della rete. La rete di bonifica è costituita da alcuni canali di grande portata che in territorio di Prevalle sono rappresentati in primo luogo dal Naviglio Grande Bresciano e da numerose grandi Rogge che da esso si dipartono sia in destra che in sinistra idrografica; da questi canali principali si dirama una fitta rete di canali secondari, derivazioni ed infine colatori campestri che attraversano tutto il settore pianeggiante, prevalentemente agricolo, esteso a valle del tracciato della S.P.116; si tratta di una maglia idrografica sovente contraddistinta da un intreccio a graticciata che segue in generale l'andamento e la forma dei campi. La progressiva urbanizzazione ha in parte obliterato l'originario andamento della rete consortile minore; in corrispondenza delle aree abitate si riscontra l'abbandono di alcuni rami irrigui, la creazione di numerosi tratti intubati ed un sostanziale fitto intreccio con la Rete Fognaria.

Pertanto in territorio di Prevalle l'articolata rete di canali consortili ad uso prevalentemente irriguo, cui si associano alcuni **Canali Privati** ad uso idroelettrico o per il Miglioramento Fondiario, ha di fatto sostituito l'intero *pattern* naturale di drenaggio delle aree di pianura originariamente afferente al bacino del Chiese.

Pur rimandando all'***Allegato ET1 – Nota tecnica con descrizione delle Caratteristiche del Reticolo Idrografico*** (Doc. di Piano **RIM All.ET**) per una dettagliata descrizione di tutte le risultanze dei rilievi eseguiti ed al Cap. 4 della presente relazione illustrativa per la descrizione dei principali elementi idrografici, si vuole qui riportare le considerazioni generali e conclusive esposte nel ***Documento di Polizia Idraulica - DPI*** (Cap. 6 **All. ET1** del Doc. di Piano **RIM All.ET**).



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Dall'analisi della rete idrografica e dai nuovi rilievi è emerso con grande spicco che la maggior parte del Reticolo Idrico in territorio di Prevalle è riferibile alla **Rete Consortile di Bonifica (RIB)**, cui si associano alcuni **Canali Privati (RP)**, ad uso idroelettrico, che ha di fatto sostituito l'intero pattern naturale di drenaggio delle aree di pianura originariamente afferente al bacino del Chiese.

Il reticolo di bonifica è gestito dal Consorzio di Bonifica Chiese, che risulta storicamente organizzato in relazione ad un capillare ed esteso sistema di bonifica ed irrigazione che presenta buone condizioni idrauliche ed un ancora intenso uso.

L'utilizzo progressivamente crescente del territorio per l'insediamento di zone residenziali e di attività produttive ha tuttavia comportato una progressiva impermeabilizzazione dei suoli e di conseguenza un incremento dei volumi di deflusso che comunque confluiscono verso il sistema idrografico.

La situazione è resa talora critica anche dal fatto che l'estensione delle aree urbanizzate e la realizzazione delle reti viarie principali e secondarie ha determinato frequentemente l'abbandono dell'uso irriguo di alcuni canali, locali interventi di rettifica, di canalizzazione e di tombinatura dei corsi d'acqua che hanno modificato sensibilmente le condizioni di deflusso delle acque ordinarie e di piena.

Altro elemento caratteristico è rappresentato dal fatto che frequentemente, all'interno dell'area urbanizzata, la Rete Fognaria delle Acque Bianche coincide con i tratti di corsi d'acqua che hanno perso la loro funzione irrigua e che tuttavia non presentano caratteristiche di naturalità; essa ha di fatto sostituito l'originario Reticolo Idrico Minore o Consortile.

In occasione di eventi meteorici particolarmente intensi la Rete Fognaria delle Acque Bianche può evidenziare problemi di cattivo smaltimento delle acque con fenomeni di rigurgito dei tombini e/o allagamenti a monte dei tratti intubati anche in relazione al carico idraulico che essa stessa rappresenta rispetto alle acque della rete consortile cui in prevalenza si ricollega.

Nell'ottica di una migliore gestione di tale interazione sono stati puntualmente individuati tutti i punti di immissione della Rete Fognaria nel RIB e viceversa; sarebbe auspicabile un'attenta verifica idraulica nell'area urbanizzata che prenda in esame tale interazione ed in tal senso sono state istituite delle norme di gestione.

Un elemento peculiare emerso dai rilievi del 2015 è infine il locale abbandono di alcune terminazioni consortili o di elementi secondari del RIM; tali elementi sono stati stralciati dal reticolo o talora sono stati riclassificati quali colatori campestri o reti di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche. Questi ultimi elementi idrografici sono stati diffusamente censiti sul territorio comunale, rispetto ai rilievi del 2003, al fine di illustrare in maniera completa l'assetto idrografico del territorio.

Per il Fiume Chiese, elemento afferente al **Reticolo Idrico Principale (RIP)**, i rilievi eseguiti nel 2015 hanno sostanzialmente riscontrato situazioni sovrapponibili con i rilievi eseguiti dagli scriventi nel 2005 ed hanno evidenziato scarpate di erosione attive individuabili localmente in corrispondenza delle sponde fluviali con talora coinvolgimento di limitate porzioni degli orli di terrazzo più bassi. E' stata riscontrata locale possibilità di disalveo presso un'unica area ubicata poco a Sud di C.na Venezia, già inserita nelle fasce fluviali del PAI (Fascia B/C) riferite al corso d'acqua..

L'unico corso d'acqua afferente al **Reticolo Idrico Minore (RIM)** denominato Impluvio di Paitone (Codice RIM 0001), risulta solo in parte ricadente nel territorio di Prevalle e presenta carattere torrentizio con tempi di corrivazione molto brevi. Il suo corso è stato modificato mediante opere di canalizzazione artificiale e la realizzazione di diversi tratti intubati; alcuni limitati fenomeni esondativi che in passato



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

hanno interessato la zona artigianale ad esso limitrofa, hanno di recente comportato ulteriori interventi di tombinatura del tratto a ridosso dei fabbricati, sempre in territorio di Paitone.

*In recepimento del **Parere di Regione Lombardia (protocollo AE03.2016.0005653 del 26/05/2016)** la **Roggia Desa - Ramo principale** (cod. 6500) è stata classificata entro il **Reticolo Idrico Minore gestione Roggia Desa (RIM-Roggia Desa)**. In proposito si auspica l'attivazione di una convenzione con il Consorzio di Miglioramento Fondiario della Roggia Desa per la gestione dell'attività di Polizia Idraulica in quanto, dal punto di vista idraulico, tale elemento non ha alcuna correlazione con un Reticolo Idrico Naturale ed il Comune non ha alcuna effettiva attività di gestione e controllo sullo stesso.*

Per le descrizioni delle singole situazioni critiche della rete idrografica si rimanda principalmente al *Doc. di Piano RIM All. ET – ET1 Nota tecnica con descrizione delle Caratteristiche del Reticolo Idrografico.*

3.4 ELEMENTI DI PERICOLOSITÀ E RISCHIO DERIVANTI DAGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE DI BACINO DEL FIUME PO (DOC. DI PIANO SG T02)

3.4.1 Carte Inventario alla Scala 1:10.000 – Quadro del Dissesto PAI (Carta PAI-PGRA Documento di Piano SG T09 – Maggio 2018)

In ottemperanza alle normative regionali (D.G.R. 9/2616/2011 e D.G.R. 10/6738/2717) è stata presa visione della **Carta Inventario alla scala 1:10.000**, relativa ai rischi idrogeologici censiti sul territorio comunale di Prevalle, disponibile presso la Struttura Rischi Idrogeologici della Regione Lombardia.

Dall'analisi delle Carte Inventario non risultano censiti fenomeni di dissesto. E' stata altresì confermata la presenza di una *parete rocciosa potenzialmente origine di fenomeni di crollo e/o caduta massi*. Tale parete non appare tuttavia configurarsi come area di frana ma in ogni caso è stata inserita in classe di fattibilità 4. Non si è ritenuto, di conseguenza, opportuno includerla entro la Carta dei dissesti con legenda uniformata PAI.

Il “Progetto Preliminare di sistemazione idraulica dei bacini idrografici afferenti al territorio del Comune di Brescia” (B.Bacchi, G.Colombo, M.Guerrini, A.Romelli, S.Taccolini, 1999), non segnala, in territorio di Prevalle, aree a rischio idraulico. I risultati dello studio sono confermati dall'assenza di Aree a Rischio idraulico Elevato (Aree E del PAI– ex PS 267) inserite entro la cartografia PAI.

Dai rilievi geomorfologici di dettaglio eseguiti **in ultimo nel 2016**, non sono emersi fenomeni geomorfici in atto o quiescenti degni di nota. Le limitate aree di instabilità dei versanti, cartografate, non si configurano in ogni caso come vere e proprie aree di frana e/o di dissesto.

Non si è ritenuto, già nei precedenti studi a supporto del PGT, di segnalare alcuna area in dissesto da inserire quale aggiornamento della cartografia PAI.

Nel territorio del comune di Prevalle è presente un unico corso d'acqua (**Fiume Chiese**) riportato nell'**Allegato A della D.G.R. 10/4229/2015** e quindi appartenenti al Reticolo Idrico Principale. Lo stesso corso d'acqua, di primaria importanza e caratterizzato da problematiche



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

idrauliche a scala di Bacino, risulta interessato dalle **Fasce Fluviali del PAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico)** - Autorità di Bacino del Fiume Po – Delibera del Comitato Istituzionale N°18 del 26/04/20012001 “Adozione del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico per il bacino idrografico di rilievo nazionale del Fiume Po (PAI)” e del successivo D.P.C.M. del 24/5/2001 (pubblicato sulla G.U. della Repubblica Italiana n°183 del 8/8/2001) di approvazione.

Nella Cartografia PAI si prevede l'istituzione delle Fasce A, B e C che contraddistinguono, con suddivisione nei tre differenti ambiti fluviali indicati, quelle aree rispettivamente di pertinenza del **deflusso di piena (A)**, **di possibile esondazione (B)** e **di possibile inondazione per piena catastrofica (C)** e quindi considerate a rischio.

Le Fasce PAI riscontrate per il territorio comunale di Prevalle (come presenti quali *shape file* nel database Regionale – Geoportale della Regione Lombardia) sono rappresentate quasi esclusivamente dalla Fascia A, presente con continuità lungo tutta la sponda destra del corso d'acqua e circa coincidente con la fascia di tutela istituita nel presente studio; solo in un ambito (Loc. Fucina dei Maressi) è presente un limitato settore in cui è rappresentata la fascia B, con andamento ben più ampio della fascia di tutela e della Fascia A.

3.4.2 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI DEL DISTRETTO DEL PO (PGRA) – ATTUAZIONE DELLA VARIANTE NORMATIVA AL PAI ALLA SCALA COMUNALE

Mappe della Pericolosità e del Rischio Alluvioni allegate al Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni nel distretto del Po (PRGA) (Del. 2/2016 e Del. 5/2016 del Comitato istituzionale dell'Autorità di bacino del Fiume Po)
(Carta PAI-PGRA Documento di Piano SG T09 – Maggio 2018)

Nella seduta di Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del Fiume Po del 17 dicembre 2015, con **Deliberazione n. 4 del 17 Dicembre 2015**, è stato adottato il **Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)**. Nella seduta di Comitato Istituzionale del **3 marzo 2016**, con **deliberazione n. 2/2016**, è stato approvato il PGRA in conformità agli artt. 7 e 8 della Direttiva 2007/60/CE dell'Art. 7 del D. Lgs 49/2010 nonché dell'Art. 4 del D. Lgs. 219/2010. Al PGRA sono allegate le Mappe della Pericolosità e del Rischio Alluvioni predisposte in coerenza con quanto previsto dall'Art.6 dello stesso D. Lgs. 49/2010 e che costituiscono specifici elaborati di Piano.

Con **Deliberazione n. 5 del 17 Dicembre 2015**, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po ha inoltre adottato il “**Progetto di Variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) – Integrazioni all'Elaborato 7 (Norme di Attuazione)**” e si è avviata la fase di osservazioni in vigore per i successivi sei mesi. Il Progetto di Variante prevede l'introduzione nelle Norme di Attuazione (NdA) del PAI di un **Titolo V**, i cui contenuti sono finalizzati al coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvioni (PGRA), approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po nella seduta del 3 marzo 2016.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

~~Recentemente~~ (Il 3 agosto 2016) si è svolta a Palazzo Lombardia la **Conferenza programmatica per l'adozione definitiva del Progetto di Variante normativa al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico per il fiume Po (PAI)** e per la necessaria coerenza tra pianificazione di distretto e pianificazione territoriale, ai sensi dell'articolo 68, commi 3 e 4 del d.lgs. n.152 del 2006. La Conferenza esprime un parere sul Progetto di Variante, con particolare riferimento alla sua **integrazione negli strumenti urbanistici e territoriali su scala comunale e provinciale**, prevedendo inoltre le conseguenti prescrizioni idrogeologiche ed urbanistiche, dove necessarie.

Sono pervenute **116 osservazioni**, compresa quella avanzata dall'Autorità di Bacino lacuale del Lario e dei Laghi minori, la quale è stata depositata in sede di Conferenza programmatica. Tra le osservazioni pervenute:

- 63 riguardano la normativa, includendo nel termine normativa: le norme di salvaguardia, l'articolato normativo vero e proprio del Titolo V, le disposizioni regionali che dovranno essere emanate ai sensi dell'art. 58, comma 2 della variante alle Norme di Attuazione del PAI, altre norme o atti regionali
- 2 sono relative alle Misure contenute nel Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)
- 68 osservazioni riguardanti le mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni del PGRA.

Tutte le osservazioni sono state esaminate. Ai fini della Conferenza programmatica, le osservazioni relative alle norme sono state raggruppate in macrocategorie ~~ed illustrate nella presentazione che si allega.~~

~~Allo stato attuale è in corso di predisposizione il verbale della Conferenza che sarà reso disponibile in questa pagina non appena ultimato.~~

Con **D.G.R. 10/5658 del 03/10/2016** la Giunta Regionale conclude la fase delle osservazioni. Seguono la **Deliberazione n. 5 del 7 Dicembre 2016** con cui il **Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po** approva il Progetto di Variante e la **D.G.R 10/6738/2017** con cui la **Regione** assolve alla stesura delle disposizioni regionali previste dall'art. 58 NdA del PAI.

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 misure per ridurre il rischio stesso, suddivise in misure di prevenzione, protezione, preparazione, ritorno alla normalità e analisi, da attuarsi in maniera integrata.

La delimitazione e la classificazione delle aree allagabili sono contenute nelle Mappe di Pericolosità; 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":

- 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)



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Le aree allagabili riportate nelle Mappe della Pericolosità e del Rischio Alluvioni allegate al PRGA, come scaricabili dal SIT della Regione Lombardia (Livelli Direttiva Alluvioni) sono state riportate nella *Carta Geomorfologica e del Sistema Idrografico con elementi di Prima Caratterizzazione Geotecnica* (Doc. di piano SG T02 - *rev02 Maggio 2018*), al fine della necessaria verifica di coerenza tra i contenuti del PGT e del PGRA e per l'applicazione della disciplina prevista per le aree allagabili di nuova perimetrazione e della definizione delle attività e normative che dovranno ~~potranno~~ essere ~~svolte~~ applicate dai Comuni ~~nelle more della 'adozione definitiva ed approvazione delle Varianti al PAI~~.

~~Di particolare interesse a tal fine appare la verifica della sovrapposizione con le AREE PAI già individuate e perimetrate nei previgenti strumenti di pianificazione di bacino e dalla pianificazione territoriale ed urbanistica già adeguata agli stessi (nel caso specifico Fasce Fluviali già previste dal PAI previgente e recepite nel PGT vigente).~~

Nelle Mappe di Pericolosità del PGRA il Comune di Prevalle è interessato dagli scenari che fanno riferimento ad un unico ambito territoriale:

- Reticolo Principale di pianura e di fondovalle - RP

3.4.3 Verifica di Coerenza tra i contenuti del PGT ed il PGRA – Il Comune di Calcinato nelle Mappe di Pericolosità del PGRA

Le Mappe di pericolosità individuano lungo il Fiume Chiese aree allagabili RP potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H), da alluvioni poco frequenti (aree P2/M) e da alluvioni rare (aree P1/L).

In territorio di Prevalle le aree PGRA si sovrappongono quasi interamente con le Fasce Fluviali "A" e localmente "B"; in linea di massima l'estensione delle Aree PGRA è maggiore rispetto alle Fasce Fluviali.

Tali aree non coincidono esattamente con le Fasce fluviali A, B e C già definite lungo il F. Chiese nel PAI e nel PGT vigente, in quanto i criteri che hanno portato alla loro delimitazione sono differenti, come illustrato nell'*Allegato A (par. 3.1) alla D.G.R X/6738/2017*.

In particolare le aree allagabili RP delimitate nelle mappe di pericolosità del PGRA:

- tengono conto dei livelli idrici corrispondenti a tre piene di riferimento (10-20 anni per la piena frequente, 100-200 per la piena poco frequente e la massima piena storicamente registrata, se corrispondente a un TR superiore a 100 o 200 anni, o in assenza di essa, la piena con TR di 500 anni per la piena rara);
- tengono conto di studi idraulici svolti a livello d'asta o di eventi alluvionali più recenti rispetto agli studi propedeutici al PAI;
- sono state tracciate utilizzando rilievi topografici ad alta precisione, ottenuti con tecnologia Laser Scanning LiDAR – Light Detection And Ranging, che il MATTM



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

- ha reso disponibili a partire dal 2007; - tengono parzialmente conto delle aree sede di possibile riattivazione delle forme fluviali relitte non fossili;
- non tengono conto delle aree di elevato pregio naturalistico e ambientale e di quelle di interesse storico, artistico, culturale strettamente collegate all'ambito fluviale;
 - non contengono un assetto di progetto.

L'Autorità di Bacino del Fiume Po procederà successivamente, in accordo con Regione Lombardia, ad avviare specifiche varianti al PAI a scala di asta fluviale (varianti d'asta) relative alle fasce fluviali, al fine di aggiornare le fasce fluviali tenendo conto delle aree individuate sulle Mappe di pericolosità.

Fino all'adozione della variante al PAI a scala di asta fluviale, lungo il Fiume Chiese restano in vigore sia queste perimetrazioni sia le Fasce fluviali A, B e C.

Come illustrato sulla *Carta dei Vincoli Geologici (Doc. di Piano SG T06 -scala 1:4.000)*, nel presente aggiornamento della Componente geologica del PGT vengono recepite le aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H), poco frequenti (aree P2/M) e da alluvioni rare (aree P1/L) e ad esse sono associate le specifiche normative previste dalla D.G.R. 10/6738/2017.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

3.5 ELEMENTI DI PRIMA CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Dalle unità litologiche è stata derivata una **caratterizzazione geotecnica** alla quale hanno concorso tutti i dati raccolti negli ultimi anni e con particolare riferimento alla predisposizione dello *Studio di Microzonazione Sismica del Territorio Comunale di Prevalle secondo gli "Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica" (ICMS, 2008)* (Maggio 2016, Dott. Geol. R. Lentini, Dott. Geol. D. Scalvini, Dott. Geol. G. Butturini, – *Doc. di Piano MOPS*). Tale studio ha comportato la raccolta di numerosi e dettagliati dati stratigrafici e geotecnici sull'intero territorio (*Doc. di Piano MOPS T01 – Carta delle Indagini, Doc. di Piano MOPS DB 01 – Data Base*) ed ha reso possibile, ed indispensabile, la revisione della cartografia tematica correlata.

La buona copertura degli stessi dati ha poi permesso una correlazione per terreni ed aree omologhe anche con riferimento alle colonne stratigrafiche ricostruite per la *Carta delle Microzone Omogenee in prospettiva sismica* (*Doc. di Piano MOPS T04*) cui si rimanda per ulteriori dettagli.

Generalmente i terreni costituiti dal **substrato roccioso** possiedono di per sé buone caratteristiche di resistenza intrinseca, anche se frequentemente lo stesso substrato roccioso può risultare piuttosto fratturato.

La caratterizzazione geomeccanica di un ammasso roccioso tiene conto di alcuni parametri derivanti dalla natura del litotipo affiorante e dal suo stato di integrità. La stratificazione (massiccia, a banchi, fittamente stratificata, ecc), la presenza di interstrati, lo stato di fratturazione (fasce cataclastiche e milonitizzate) possono determinare nell'ambito della stessa unità litologica variazioni dei parametri di resistenza geomeccanica anche accentuati.

Le proprietà meccaniche di resistenza possono anche diminuire sensibilmente in presenza di fenomeni di circolazione idrica, a causa di fenomeni di alterazione o di fenomeni di carsici.

La caratterizzazione geomeccanica dei litotipi lapidei è ben riassunta dal parametro RMR derivante dalla classificazione di Bieniawski che esprime un giudizio di qualità sull'ammasso roccioso.

Le **coperture quaternarie** sono di norma costituite da materiali con caratteristiche geotecniche di resistenza meno elevate del substrato roccioso ed in ogni caso piuttosto variabili nell'ambito della stessa unità litologica in funzione della diversa granulometria dei materiali e del loro diverso grado di addensamento risultando pertanto influenzate dal contenuto in frazione argillosa. La presenza d'acqua influisce negativamente sulle caratteristiche di resistenza.

L'esecuzione da parte degli scriventi di numerose indagini geognostiche entro il territorio comunale, e prevalentemente entro la fascia urbanizzata, ha costituito un importante bagaglio di conoscenze e di dati relativamente alle caratteristiche litologiche e geotecniche dei terreni.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Con riferimento ai caratteri litologici evidenziati per le diverse unità stratigrafiche presenti può essere eseguita una suddivisione con un giudizio di massima da un punto di vista delle caratteristiche di resistenza come segue:

Substrato roccioso

- * Corna: ammassi rocciosi di qualità ottima.

Si riporta esemplificativamente quanto riportato in alcuni testi di riferimento bibliografico (Estratto da *DETERMINAZIONE DEL RISCHIO SISMICO A FINI URBANISTICI IN LOMBARDIA – REGIONE LOMBARDIA – CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE*, Giugno 1996):

a banchi (Esino, Dolomia Principale, Corna, Angolo, Calcare Di Zu). Ammassi rocciosi costituiti da calcari, calcari dolomitici o dolomie massicce stratificate in banchi dallo spessore metrico e generalmente poco alterati. I valori dei parametri sono influenzati dal grado di fratturazione, dalla giacitura, spazatura e apertura dei giunti di strato.

Parametro	min	max
RMR base	65	85
ϕ (°)	37.5	47.5
c (kPa)	325	425
Esitu (GPa)	30	70
Ammassi di qualità ottima		$V_p = 3.800 - 5.800$ m/s

*

Coperture

- * Depositi fluvioglaciali e alluvionali grossolani: caratteristiche geotecniche buone.
- * Depositi fluvioglaciali ed alluvionali fini, coperture colluviali, materiali di riporto terrosi: caratteristiche geotecniche generalmente da mediocri a scadenti.

Nella *Carta Geomorfologica e del Sistema Idrografico con Elementi di Prima Caratterizzazione Geotecnica* (Doc. di Piano SG T02) è stata evidenziata, in funzione della notevole densità di dati relativi alla fascia urbanizzata, una zona con presenza di terreni superficiali fini con caratteristiche geotecniche mediocri. Si sottolinea in ogni caso che a profondità limitate, sono presenti depositi con caratteristiche geotecniche buone.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
 secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
 COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

3.6 CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE (DOC. DI PIANO SG 03 – ALLEGATI – FIGURA 1)

I **caratteri dei suoli** vengono descritti secondo le codifiche utilizzate dall'ERSAL (Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia), descrivendo tramite aggettivazioni le diverse classi individuate.

SCELETRO:

Quantità (in %)	
Assente	< 1
Scarso	1 - 5
Comune	5 - 15
Frequente	15 - 35
Abbondante	35 - 70
Molto abbondante	> 70

PROFONDITÀ DEI SUOLI:

	(in cm)
Molto sottili	< 25
Sottili	25 - 50
Poco profondi	50 - 75
Moderatamente profondi	75 - 100
Profondi	100 - 150
Molto profondi	> 150

DRENAGGIO		
1	RAPIDO	L'acqua è rimossa dal suolo molto rapidamente. I suoli sono soggetti a forti deficit idrici.
2	MODERATAMENTE RAPIDO	L'acqua è rimossa dal suolo in tempi brevi, tali da generare saltuari deficit idrici
3	BUONO	L'acqua è rimossa dal suolo prontamente ma non rapidamente, ed è disponibile per le piante per la gran parte della stagione di crescita.
4	MEDIOCRE	In alcuni periodi l'acqua è rimossa lentamente, per cui il profilo risulta bagnato in qualche periodo durante la stagione di crescita
5	DRENAGGIO LENTO	L'acqua è rimossa lentamente ed il suolo è bagnato per periodi significativi durante la stagione di crescita delle piante. L'umidità limita la crescita e lo sviluppo di alcune piante, in assenza di interventi di drenaggio artificiale
6	DRENAGGIO MOLTO LENTO	L'acqua è rimossa così lentamente che il suolo è saturo periodicamente durante la crescita delle piante o rimane bagnato per lunghi periodi. La falda giunge spesso in superficie o in prossimità di essa, e permane abbastanza a lungo da non permettere la crescita della maggior parte delle colture mesofitiche durante lo sviluppo vegetativo, a meno che il suolo non venga drenato artificialmente
7	DRENAGGIO IMPEDITO	L'acqua è rimossa dal suolo così lentamente da far permeare la falda in superficie durante la maggior parte del periodo di crescita delle piante; la maggior parte delle colture mesofitiche non può crescere a meno che non si intervenga con drenaggi artificiali

La **capacità d'uso dei suoli** è un parametro di grande importanza ai fini dello sfruttamento agricolo, in quanto permette, una volta individuata la distribuzione delle diverse tipologie di suolo, di proteggere quelli agronomicamente più pregiati, creando fondate possibilità di un loro uso in armonia con le esigenze delle comunità e la necessità che una dote naturale difficilmente ricostruibile venga utilizzata nel modo più consona.

I criteri adottati nello studio della ERSAL prevedono la suddivisione del territorio in categorie, classi e sottoclassi in base al tipo ed alla gravità delle limitazioni alla crescita delle colture ed alla realizzazione delle lavorazioni, siano esse di natura fisica, chimica o climatica. Le classi previste sono otto (vedi tabella seguente).

Suoli adatti all'agricoltura	
Classe I	Suoli che presentano pochissimi fattori che ne limitino l'uso e che sono quindi utilizzabili per tutte le colture
Classe II	Suoli che presentano moderate limitazioni che richiedono una opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative
Classe III	Suoli che presentano severe limitazioni, tali da ridurre la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative.
Classe IV	Suoli che presentano limitazioni molto severe, tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere accurate pratiche di coltivazione.

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Suoli adatti al pascolo e alla forestazione	
Classe V	Suoli che pur mostrando fenomeni di erosione, presentano tuttavia altre limitazioni difficilmente eliminabili tali da restringere l'uso al pascolo o alla forestazione o come habitat naturale
Classe VI	Suoli che presentano limitazioni severe, tali da renderle inadatte alla coltivazione e da restringere l'uso, seppur con qualche ostacolo al pascolo, alla forestazione, o come habitat naturale.
Classe VII	Suoli che presentano limitazioni severissime, tali da mostrare difficoltà anche per l'uso silvo-pastorale

Suoli inadatti ad utilizzazioni agro-silvo-pastorali, da destinare ad usi turistico-ricreativi e a protezione naturalistica	
Classe VIII	Suoli che presentano limitazioni tali da precludere qualsiasi uso agro-silvo-pastorale, e che pertanto, possono essere adibiti a fini ricreativi, estetici, naturalistici, o come zona di raccolta delle acque. In questa classe rientrano anche zone calanchive e gli affioramenti di roccia.

Le classi possono essere illustrate in funzione delle possibilità d'uso e delle limitazioni presenti.

CAPACITA' D'USO DEI SUOLI - SCHEMA INTERPRETATIVO

Classi di capacità	Profon. utile	Tessitura orizzonte superficiale	Scheletro orizzonte superfic.	Pietrosità (2) e rocciosità	Fertilità orizzonte superficiale	Drenaggio	Rischio di inondaz.	Limitazioni climatiche	Pendenza %	Erosione	AWC (5)
I	> 100 cm	-	<15%	P<0.1% R<2%	-	buono	assente	assenti	< 2%	assente	>100
II	61-100 cm	A+L>70% A>35%	15-35%	P<3% R<2	pH 4.5-5.5 TSB 35-50% CSC 5-10me CaCO ₃ >25% (3)	mediocre moderat. rapido	lieve <1v/10a <2gg	lievi	2-8%	assente	>100
III	25-60 cm	A>50-60% S>85% L>60-70%	35-70%	P<3% R<2	pH >8.4 TSB <35% CSC <5 me	rapido lento	moderato 1v/5-10a >2gg	moderate 200-700 metri	8-15%	debole	51-100
IV	25-60 cm	A>50-60% S>85% L>60-70%	35-70%	P 3-15 R<2	pH >8.4 TSB <35% CSC <5 me	molto lento	alto >1v/5a >7gg	moderate 200-700 metri	15-25%	moderata	<=50
V	< 25 cm	A>50-60% S>85% L>60-70%	>70	P 15-50% R 2-25%	pH >8.4 TSB <35% CSC <5 me	impedito	molto alto golene aperte	moderate 200-700 metri	< 2 %	assente	<=50
Classi di capacità	Profon. Utile	Tessitura orizzonte superficiale	Scheletro orizzonte superfic.	Pietrosità (2) e rocciosità	Fertilità orizzonte superficiale	Drenaggio	Rischio di inondaz.	Limitazioni climatiche	Pendenza %	Erosione	AWC (5)
VI	< 25 Cm	A>50-60% S>85% L>60-70%	>70	P 15-50% R 2-25%	pH >8.4 TSB <35% CSC <5 me	impedito	molto alto golene aperte	forti 700-2300 metri	25-45%	moderata	<=50
VII	< 25 cm	A>50-60% S>85% L>60-70%	>70	P 15-50% R 25-50%	pH >8.4 TSB <35% CSC <5 me	impedito	molto alto golene aperte	molto forti >2300 m	45-100%	forte	<=50
VIII	< 25 cm	A>50-60% S>85% L>60-70%	>70	P >50% R >50%	pH >8.4 TSB <35% CSC <5 me	paludi	molto alto golene aperte	molto forti >2300 m	>100%	molto forte	<=50
Sotto-classi	s(1)	s	s	s	s	w(4)	w	c	e	e	s
Tipo di limitaz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

(1) Quando la profondità utile è limitata esclusivamente dalla falda (orizzonte idromorfo) viene indicata la sottoclasse w. (2) considerare solo la pietrosità maggiore o uguale a 7,5 cm (3) Da valutare con riferimento ai primi 100 cm di suolo (valore medio ponderato). (4) Quando la limitazione è dovuta a drenaggio rapido o moderatamente rapido, indicare la sottoclasse S. (5) Da valutare riferendosi al primo metro di suolo o alla profondità utile se inferiore a un metro: il parametro non va considerato se il drenaggio è lento, molto lento o impedito

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Attraverso il dato pedologico è possibile avere indicazioni in merito alla protettività del suolo stesso nei confronti della falda freatica sottostante; in questo caso si tratta di valutazioni che si limitano a considerare le proprietà interne al suolo ossia la sua capacità di agire da filtro o tampone nei confronti di soluzioni acquose contenenti degli inquinanti. Questo dato, unito ad altri di natura idrogeologica, consente di ricavare la vulnerabilità della prima falda.

I parametri chimico-fisici considerati nel modello sono:

- * caratteristiche chimiche; a) pH in acqua b) C.S.C.
- * caratteristiche fisiche; c) Permeabilità d) Profondità della falda e) Classe granulometrica

Le classi individuate sono complessivamente tre: Protettività Alta, Moderata, Bassa.

CAPACITA' PROTETTIVA DEI SUOLI PER LE ACQUE PROFONDE
SCHEMA INTERPRETATIVO

CLASSI DI CAPACITA' PROTETTIVA	PERMEABILITA'	PROFONDITA' DELLA FALDA	CLASSI GRANULOMETRICHE	MODIFICATORI CHIMICI: pH in H ₂ O, C.S.C. (*)
Tipo di limitazione	1	2	3	4
ELEVATA	BASSA	> 100 cm	fine, very fine, fine silty, fine loamy, coarse silty, loamy, clayey skeletal, più tutte le classi fortemente contrastanti comprese quelle over sandy, sandy skeletal e fragmental in cui il primo termine sia fine, very fine, fine silty	pH > 5.5 C.S.C. > 10 meq/100 g
MODERATA	MODERATA	50-100 cm (con permeabilità bassa)	coarse loamy, loamy skeletal, più le rimanenti classi over sandy, sandy skeletal e fragmental	pH 4.5 - 5.5 C.S.C. tra 5 - 10 meq/100 g
BASSA	ELEVATA	< 50 cm (con perm. bassa) < 100 cm (con permeabilità moderata)	sandy, sandy skeletal, fragmental, più le classi fortemente contrastanti in cui il primo termine sia sandy, sandy skeletal, fragmental	pH < 4.5 C.S.C. < 5 meq/100 g



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

La *Carta pedologica inerente il territorio comunale di Prevalle (Doc. di Piano SG 03 – ALLEGATI - Fig.1, estratta da “I suoli dell’Area Morenica Gardesana”, ERSAL, 1997)* comprende le seguenti tipologie di suolo:

AREA PEDEMONTANA E DI PIANURA

Num U.C.	Sigla U.C.	Descrizione del Suolo	Interpretazioni Pedologiche			
			Capacità d'uso	Liquami zootecnici	Fanghi	Capacità protettiva
74	NTT 2	Fase di profondità (profondi) NTT 1 (u.c. 75, moderatamente profondi): suoli profondi sopra livelli ghiaioso-ciottolosi, con scheletro assente (abbondante in profondità), tessitura media in superficie e moderatamente fine in profondità, reazione subalcalina in superficie alcalina in profondità, saturazione alta, non calcarei, a drenaggio buono.	I	A	M	M
75	NTT1	Suoli moderatamente profondi limitati da livelli ghiaioso-ciottolosi, con scheletro assente o scarso in superficie e abbondante in profondità, tessitura media, reazione subalcalina in superficie alcalina in profondità, saturazione alta, non calcarei, a drenaggio buono.	II s	A	M	M
76	SVA 1 & SVA3	Complesso delle fasi moderatamente profonda (SVA 1) e profonda (SVA3) dei suoli SVA: i suoli SVA 1 sono moderatamente profondi limitati dal substrato ghiaioso-sabbioso fortemente calcareo, con scheletro da scarso in superficie e comune in profondità, tessitura media in superficie e comune in profondità, tessitura media in superficie e moderatamente fine in profondità, reazione subalcalina, saturazione alta, non calcarei in superficie e da non a molto calcarei in profondità, a drenaggio buono. I suoli SVA3 sono profondi ed hanno scheletro scarso in profondità.	II s	A	A	E
78	SAP 1	Suoli poco profondi limitati dal substrato ghiaioso-sabbioso, con scheletro comune localmente scarso (abbondante in profondità), tessitura media in superficie moderatamente fine in profondità, reazione alcalina, saturazione alta, scarsamente o moderatamente calcarei a drenaggio buono.	IIs	MA	A	M
79	SAP 2	Fase di profondità (sottili) dei suoli SAP 1 (u.c. 78, poco profondi): suoli sottili limitati dal substrato ghiaioso-sabbioso, con scheletro comune o frequente, tessitura media in superficie moderatamente fine in profondità, reazione alcalina, saturazione alta, moderatamente calcarei, a drenaggio buono o moderatamente rapido.	III s	PA	M	M
81	MAA 1	Suoli moderatamente profondi o profondi limitati dal substrato ghiaioso-sabbioso, con scheletro scarso (frequente nel substrato), tessitura media in superficie e moderatamente fine in profondità, reazione subalcalina, saturazione alta, non o scarsamenti calcarei, a drenaggio buono.	II s	A	A	E
85	BOI 1 & MUR 1	Complesso di : Suoli moderatamente profondi limitati da orizzonti ghiaioso-sabbioso-limosi estremamente calcarei, con scheletro comune in superficie e frequente in profondità, tessitura media in superficie e moderatamente fine in profondità, reazione alcalina, saturazione alta, con calcarei in superficie e molto calcarei in profondità, a drenaggio buono e di	II s	A	A	M
		Suoli sottili limitati dal substrato ghiaioso-sabbioso, con scheletro frequente, tessitura media, reazione subalcalina o alcalina, saturazione alta, moderatamente calcarei, a drenaggio moderatamente rapido.	III s	PA	P	B

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Num U.C.	Sigla U.C.	Descrizione del Suolo	Interpretazioni Pedologiche			
			Capacità d'uso	Liquami zootecnici	Fanghi	Capacità protettiva
91	BOI 2 & MUR 2	Complesso di : Suoli poco profondi limitati dal substrato ghiaioso-sabbioso, con scheletro comune o frequente, tessitura media in superficie e moderatamente fine in profondità, reazione alcalina, saturazione alta, con calcarei in superficie e calcarei in profondità, a drenaggio buono. Fase di profondità (poco profondi) dei suoli BOI1 (Moderatamente profondi).	II s	A	A	M
		e di Suoli sottili limitati dal substrato ghiaioso-sabbioso, con scheletro frequente, tessitura media, reazione subalcalina in superficie e alcalina in profondità, saturazione alta, moderatamente calcarei, a drenaggio moderatamente rapido. Fase fisiografica (di terrazzo fluviale) dei suoli MUR 1.	III s	PA	P	B
92	MUR 3	Fase di pendenza (da moderata a elevata) e di drenaggio (rapido) dei suoli (MUR 1). Suoli sottili limitati dal substrato ghiaioso-sabbioso, con scheletro frequente, tessitura media, reazione subalcalina in superficie ed alcalina in profondità, saturazione alta, moderatamente calcarei, a drenaggio rapido.	II s	A	A	E
96	BAT 1	Suoli profondi, con scheletro comune in superficie e da comune a frequente in profondità, tessitura media in superficie e moderatamente grossolana in profondità, reazione subalcalina in superficie e alcalina in profondità, saturazione alta, calcarei in superficie e molto calcarei in profondità, a drenaggio buono.	II s	A	A	M
U		Aree urbane e verde urbano				

AREA MONTANA

Num U.C.	Sigla U.C.	Descrizione del Suolo	Interpretazioni Pedologiche			
			Capacità d'uso	Liquami zootecnici	Fanghi	Capacità protettiva
1	RMD 1 & LRO 1	Gruppo indifferenziato di: suoli sottili o molto sottili limitati dal substrato roccioso, con scheletro comune in superficie e frequente in profondità, tessitura fine in superficie e media in profondità, reazione neutra, saturazione alta, non o scarsamente calcarei, a drenaggio buono e di suoli sottili limitati dal substrato roccioso, con scheletro comune in superficie e frequente in profondità, tessitura media, reazione subalcalina, saturazione alta, non o scarsamente calcarei, a drenaggio buono o moderatamente rapido.	VII e	NA	N	E
6	CMA 2	Suoli profondi, con scheletro scarso o comune (localmente frequente in profondità), tessitura media in superficie moderatamente fine o fine in profondità, reazione alcalina, saturazione alta, non calcarei, a drenaggio buono. Fase di profondità (profondi) dei suoli CMA-1 (U.C.11, molto profondi).	VI e	NA	N	E
11	CMA 1 & VLS 3	Complesso di: suoli molto profondi, con scheletro comune, tessitura media in superficie e da moderatamente fine a fine in profondità, reazione subalcalina o alcalina, saturazione alta, non o scarsamente calcarei, a drenaggio buono, e di suoli moderatamente profondi limitati dal substrato, con scheletro scarso in superficie comune o frequente in profondità, tessitura media in superficie e moderatamente fine in profondità, reazione neutra, saturazione alta, non calcarei, a drenaggio buono. Fase fisiografica (di ripiano elevato) dei suoli VLS 1 (area 008, versante).	VI s	NA	N	E M
R2		Cave				

4 IDROGEOLOGIA (Doc. di Piano SG T03 - SG T05 – SG A02)

4.1 METODOLOGIA DI INDAGINE

Lo studio idrogeologico del territorio è stato articolato mediante un nuovo censimento dei punti d'acqua con verifica ed integrazione di quelli già individuati nel 2003; i pozzi esistenti sono identificati nel settore pianeggiante e sono rappresentati dai pozzi pubblici e privati

Sono stati censiti, nel 2003, n. 20 pozzi idrici e, nel 2015, ulteriori n. 10 pozzi, le cui ubicazioni sono riportate nella *Carta idrogeologica con indicazioni sulla vulnerabilità degli acquiferi* (Doc. di Piano SG T03)

Sebbene le opere di emungimento siano prevalentemente concentrate nel settore settentrionale, la ricostruzione della struttura idrogeologica del territorio risulta in ogni caso soddisfacente in quanto l'assetto territoriale risulta piuttosto regolare su vasta scala, accordandosi con quanto riscontrabile nei comuni situati più a Sud.

I pozzi idrici sono stati numerati in progressione e possono essere suddivisi in:

- pozzi comunali di Prevalle (Pr 1, Pr 2, Pr 3)
- pozzi privati profondi con stratigrafia

Per illustrare la struttura idrogeologica del sottosuolo sono state realizzate tre *Sezioni Idrogeologiche* (Doc. di Piano SG T05) che attraversano il territorio comunale dalla fascia pedemontana fino all'estremità meridionale.

Le campagne di misurazione dei livelli piezometrici sono relative ai giorni 5 e 6 Ottobre 2004 e 29-30 Giugno 2015 e hanno interessato numerosi dei pozzi sopraelencati, compresi nel territorio comunale di Prevalle; esse hanno permesso di individuare l'andamento delle linee isopiezometriche nei due periodi studiati e di analizzare oscillazioni e modifiche dell'andamento della falda (Doc. di Piano SG T03)

Per ricostruire la piezometria della falda sono stati inoltre utilizzati numerosi dati derivanti da campagne di misurazioni eseguite dagli scriventi negli anni passati, soprattutto relativamente ai pozzi comunali.

4.1.1 Unità idrogeologiche

Sulla “*Carta idrogeologica con indicazioni sulla vulnerabilità degli acquiferi*” (Doc. di Piano SG T03) le diverse unità litologiche descritte nei capitoli precedenti (Cap.3 - ¶3.1) sono state classificate in base alla loro permeabilità.

La circolazione idrica all'interno di ciascuna classe idrogeologica segue generalmente le stesse modalità. Di conseguenza a tale suddivisione corrispondono corpi acquiferi e bacini di alimentazione che avranno caratteristiche peculiari derivanti dalla litologia presente. Per l'attribuzione delle caratteristiche di permeabilità al substrato roccioso si è tenuto conto anche dei dati riportati nella “*Carta Idrogeologica della parte meridionale delle Prealpi Bresciane*” (Avanzini et Al., 1991)



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Di seguito vengono descritte le classi idrogeologiche individuate, suddivise in base alla permeabilità per porosità e per fratturazione.

-La classe a **permeabilità medio-alta per fratturazione con accentuata presenza di strutture carsiche** ($10^{-4} < k < 10^{-3}$ m/sec) è costituita dall'unità del Corna. Gli acquiferi afferenti alla Corna nell'ambito della fascia delle Prealpi Bresciane sono annoverati tra le maggiori risorse idropotabili esistenti e quindi sfruttate. Data l'estensione della Corna e il suo ragguardevole spessore, questa classe riveste un importante significato idrogeologico e per le risorse idriche dei territori pedemontani (Rezzato, Botticino, Nuvolera, Nuvolento, ecc.). In questa unità si articola il bacino di alimentazione di alcune sorgenti pedemontane presenti nei comuni limitrofi.

La modalità di circolazione all'interno delle masse carbonatiche può variare seguendo percorsi che coincidono con il reticolo dei giunti di discontinuità principali (diaclasi e faglie - major joint) in cui vengono raggiunti i valori di permeabilità maggiori (regime turbolento). Dove compaiono strutture carsiche (doline, cavità, ecc.) la circolazione idrica può essere contraddistinta da elevata velocità d'infiltrazione. Minore permeabilità è associata alla fratturazione secondaria.

-La classe ad **elevata permeabilità per porosità** è rappresentata dai Depositi Fluvioglaciali terrazzati ghiaiosi (Uc1), Depositi Fluvioglaciali ghiaiosi (Uslf5), dai Depositi Alluvionali Antichi (aa), e dai Depositi Alluvionali Recenti o Attuali (ar). Questa classe è caratterizzata da valori del coefficiente di permeabilità (k) di norma superiori a $10^{-2}/10^{-3}$ m/sec.

-La classe a **permeabilità medio-bassa per porosità** è rappresentata dai Depositi Fluvioglaciali terrazzati prevalentemente limoso-argillosi "loess" (Uc2), dai Depositi Fluvioglaciali sabbioso-limosi (Uslf5a) e sabbiosi (Uslf5b), con spessori di pochi m, localmente distribuiti entro porzioni della pianura. Questa classe è caratterizzata da valori del coefficiente di permeabilità (k) dell'ordine di $10^{-5}/10^{-6}$ m/sec.

-La classe a **bassa permeabilità per porosità** raggruppa le Coperture colluviali (col) diffuse nella fascia pedemontana. La presenza di argilla come abbondante matrice o più frequentemente come unica componente litologica abbassa drasticamente la permeabilità di questi terreni, in cui non si hanno acquiferi significativi. Localmente la porzione superficiale dei depositi fluvioglaciali può essere attribuita a questa classe di permeabilità.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

4.1.2 Assetto idrogeologico delle aree montane e pedemontane

Dal punto di vista idrogeologico il settore pedemontano di Prevalle appartiene all'idrostruttura dell'altopiano di Serle che corrisponde al vasto affioramento di Corna compreso tra Botticino e Gavardo.

Le caratteristiche litologiche e morfostrutturali della Corna condizionano infatti l'assetto idrogeologico dell'area. In presenza di litologie a permeabilità nulla per porosità e, di contro, estremamente elevata per fratturazione, con sovrainposizione di fenomeni carsici (con la costituzione di condotti, inghiottitoi, crepacci, ecc.), si assiste a una circolazione idrica superficiale molto rapida per scorrimento, con infiltrazioni nel sottosuolo in corrispondenza delle zone di frattura.

Laddove la morfologia diventa regolare, con acclività ridotta, lo scorrimento superficiale diventa ovviamente più lento mentre viene ad assumere rilevante significato la circolazione prevalentemente verticale. Questi aspetti si riscontrano, a larga scala, con particolare evidenza per la vasta area di affioramento della Corna, in cui il settore settentrionale è contraddistinto dalla presenza dell'altopiano di Cariadeghe (comune di Serle) e quello meridionale da rilievi separati da incisioni vallive.

L'area di Cariadeghe con le sue peculiari forme carsiche (doline, uvala, inghiottitoi, ecc.) e le condizioni strutturali della piattaforma carbonatica (zone fratturate e cataclase per faglia) consente una facile penetrazione delle acque nel sottosuolo e funge da area alimentatrice dei circuiti idrici sotterranei. Questi si sviluppano prevalentemente lungo direzioni preferenziali che sono in stretto rapporto con le discontinuità più importanti dell'area.

In Fig. 2 (*Doc. di Piano SG A03 – Figura 2*) è riportato lo schema idrogeologico dell'area in esame, tratto dalla *"Carta della vulnerabilità integrata all'inquinamento degli acquiferi carsici della porzione meridionale delle Prealpi bresciane"* (P. Forti e altri, Atti del Convegno *"Dalle sorgenti ai pozzi & dai pozzi alle sorgenti"*, Brescia, 18 maggio 2.000, Quaderni di Sintesi 58, ASM Brescia).

Come illustrato dallo schema, che comprende una porzione ben più ampia del territorio comunale di Prevalle, la circolazione idrica risente di strutture tettoniche distensive, con direzione ENE-WSW che individuano i settori vallivi di Pospesio (Comune di Paitone) e Fornaci (Comune di Gavardo) e con direzione NNE-SSW lungo l'incisione tra il M.te Paitone ed il M.te Budellone (al confine tra Paitone e Prevalle).

La successione carbonatica è quindi suddivisa, su larga scala, in più sistemi idrogeologici che alimentano le diverse sorgenti situate ai margini dell'altopiano e nelle principali valli (sorgenti Molinetto, Pedimonte, Fontanone, Fontanino, Sette Corne, Compiano e Zugna). Tali sorgenti, classificate come sorgenti di trabocco, possiedono generalmente portate elevate in misura tale da consentirne la captazione.

In accordo con i modelli di circolazione idrica in ambiente carsico, proposti in letteratura, nella struttura idrogeologica riconosciuta per l'area in esame (falda in rete) è possibile distinguere una zona a circolazione attiva (veloce) sovrastante una zona a circolazione lenta. Il passaggio dall'una all'altra zona risulta più o meno graduale in relazione alle condizioni idrodinamiche dell'acquifero. Tale limite può essere considerato come livello piezometrico della falda in rete, che con le sue escursioni regola i deflussi nei punti di trabocco (sorgenti).



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Il perdurare di un periodo siccitoso di norma produce gradualmente e lenti abbassamenti del livello piezometrico con andamento di tipo iperbolico. Anche la portata delle sorgenti in tale fase si attesta su livelli minimi che dipendono dal tempo di esaurimento caratteristico di ogni sorgente.

Al contrario precipitazioni meteoriche di marcata intensità e sufficientemente prolungate innalzano in maniera repentina lo stesso livello, data la velocità dell'afflusso sotterraneo.

Si ritiene, in accordo con i dati di letteratura, che avvenga un interscambio tra le acque carsiche e quelle circolanti nei depositi alluvionali della piana pedemontana.

I depositi fluvioglaciali/alluvionali della pianura in corrispondenza della fascia pedemontana sovrastano il substrato roccioso costituito dalla Corna e ne limitano in parte il deflusso, essendo consentita una circolazione idrica per porosità funzione della granulometria.

4.1.3 Assetto idrogeologico delle aree di pianura

La successione stratigrafica dei depositi della pianura è definita partendo dal basso dall'Unità **Villafranchiana (Pleistocene Inferiore)**, caratterizzata da depositi a granulometria fine (argille, limi, limi sabbiosi e argillosi grigio-azzurri) posti a profondità di circa 80-100 m (Pozzo Comunale Caselle 1 – Pr1). Questa unità svolge il ruolo di substrato impermeabile degli acquiferi soprastanti.

Al di sopra si ha la **sequenza conglomeratica riferibile al Pleistocene Medio ("Ceppo")**, costituita da conglomerati compatti e/o fessurati permeabili per fratturazione (coefficiente di permeabilità $k = 10^{-2}$ - 10^{-3} m/sec), con intercalazioni di ghiaie, sabbie e più raramente limi e argille. Questa unità è sede di una falda idrica produttiva, sfruttata dai pozzi esistenti nella zona di studio ed in quelle ad essa limitrofe.

Infine segue il non saturo con la **sequenza ghiaioso-sabbiosa del Pleistocene Superiore-Olocene**, (ghiaie e sabbie con ciottoli e grossi trovanti) con spessore di circa 30-40 metri con permeabilità elevata ($k = 10^{-1}$ - 10^{-2} m/sec).

La struttura idrogeologica del sottosuolo di Prevalle è illustrata dalle tre **Sezioni Idrogeologiche A-A', B-B' e C-C'** (Doc. di Piano SG T05).

La presenza di orizzonti a minore permeabilità, intercalati a varie profondità entro la sequenza stratigrafica, costituiti sia da livelli a granulometria fine che da conglomerati compatti, determina un deflusso preferenziale dell'acqua nei litotipi più permeabili e di conseguenza una circolazione idrica sviluppata preferenzialmente in livelli sovrapposti. E' probabile che gli intervalli acquiferi su scala ampia siano tra loro intercomunicanti, in quanto gli orizzonti a bassa permeabilità risultano piuttosto discontinui e con una forte variabilità laterale e non appaiono in grado di separare acquiferi diversi. Di conseguenza si potranno riferire gli acquiferi ad un'unica circolazione idrica sotterranea.

Il modello idrogeologico di riferimento per il settore di pianura è quindi quello di un **acquifero di tipo multistrato in cui i diversi orizzonti acquiferi sono su larga scala tra loro in connessione idrogeologica e in equilibrio**.

L'alimentazione della falda deriva essenzialmente dall'infiltrazione diretta delle acque meteoriche, da dispersioni da subalveo da parte della rete idrica superficiale, dalle irrigazioni del semestre aprile-settembre, nonché dagli apporti ipogei connessi alla circolazione idrica di tipo carsico sviluppata nel substrato roccioso del settore montano e pedemontano.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

La falda idrica, presente entro il territorio comunale di Prevalle, possiede una profondità di circa 50 m dal p.c. nel settore centro-occidentale che gradualmente risale spostandosi verso Est e Nord-Est.

La zona di saturazione della falda è delimitata alla base dal substrato impermeabile costituito da un intervallo argilloso potente e piuttosto continuo (vedi sezioni idrogeologiche) posto ad una profondità di circa 90 m dal p.c..

I dati stratigrafici relativi ad un sondaggio per ricerca idrica eseguito nei pressi di loc. Madonna del Carrozzone, hanno messo in evidenza alcune caratteristiche peculiari relativamente all'andamento del substrato impermeabile, nel settore Nord-Orientale del territorio di Prevalle, in prossimità del confine con il Comune di Gavardo. In particolare la perforazione ha riscontrato la presenza di terreni argillosi impermeabili già a partire da una profondità di circa 18 m dal p.c. fino al substrato roccioso, attraversato ad una quota di -114 m circa dal p.c.

Anche i dati relativi al pozzo delle Fonderie Mora, ubicato in comune di Gavardo a breve distanza dal confine comunale, testimoniano della presenza del substrato roccioso a partire da -45 m dal p.c., facendo presupporre la presenza di una "soglia" poco oltre il restringimento del pianalto fluvioglaciale compreso tra M.te Budellone e M.te S. Martino.

La presenza di tale soglia influenzerà l'andamento del flusso e della piezometria della falda, come verrà meglio illustrato nel paragrafo successivo.

4.1.4 Pozzi

In adempimento alla D.G.R. 7/6645 del 29/10/04 e della D.G.R.9/2616/2011 sono state predisposte per ciascun pozzo censito una "scheda tecnica", allegata in appendice al presente studio. Vengono di seguito elencate le caratteristiche principali dei pozzi comunali. Per maggiori dettagli e per l'elenco dei pozzi privati si rimanda alle **"Schede Pozzi e Legislazione"** (Doc. di Piano SG A02) .

Pozzi Comunali di Caselle - Prevalle (Pozzi "Pr 1" e "Pr 2")

I pozzi risultano ubicati in località Caselle, poco distanti dal pozzo comunale di Paitone (circa 150 m), poco a Ovest del confine comunale e alimentano entrambi la rete idropotabile comunale. Il pozzo Caselle (Pr 1) è monitorato con scadenza bimensile dall'anno 2000.

Con riferimento ai periodi di monitoraggio Gennaio 2001- Novembre 2003 e Gennaio 2011- Novembre 2014 (vedi **"Schede Pozzi e Legislazione"** - Doc. di Piano SG A02) si evidenzia la minima e la massima soggiacenza rispettivamente nel settembre 2001 (44,50 m dal p.c.) e nel marzo 2002 e maggio 2012 (57,50 m dal p.c.).

Dal 2004 viene monitorato anche il pozzo Caselle 2 (Pr 2) di recente realizzazione (ottobre 2003).

Con riferimento ai periodi di monitoraggio Gennaio 2011- Novembre 2014 (vedi **"Schede Pozzi e Legislazione"** - Doc. di Piano SG A02) si evidenzia la minima e la massima soggiacenza rispettivamente nel settembre 2013 (45,15 m dal p.c.) e nel maggio 2012 (58,20 m dal p.c.).



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

La colonna di emungimento raggiunge la profondità di 125 m nel pozzo Caselle e di 119 m nel pozzo Caselle 2, attraversando i depositi alluvionali fluvioglaciali con granulometria essenzialmente grossolana, eccetto negli ultimi 10 m in cui si incontra l'unità villafranchiana. La portata utilizzata è di 45 l/sec per ciascun pozzo.

L'utilizzo dei pozzi non avviene in contemporanea, l'emungimento dalle due opere di captazione è infatti eseguito in fasi distinte.

I pozzi non risentono molto della situazione meteorologica locale ma soprattutto di quella regionale a grande scala e quindi non destano preoccupazioni in relazione alla potenzialità della falda sfruttabile in quanto l'alimentazione dipende da vari fattori prevalentemente poco soggetti a una circolazione idrica stagionale o a eventi meteorologici locali o di limitata estensione.

Pozzo Comunale di loc. Marocchi - Prevalle (Pozzo "Pr 3")

Il pozzo risulta ubicato in pianura in località Marocchi e alimenta direttamente la rete idropotabile comunale.

L'opera di captazione è stata terebrata fino alla profondità di 90.7 m dal p.c., all'interno dei depositi alluvionali-fluvioglaciali a granulometria essenzialmente grossolana.

Il pozzo, la cui portata d'esercizio è pari a circa 1-10 l/sec, è monitorato con scadenza mensile dall'anno 2000.

Con riferimento ai periodi di monitoraggio Gennaio 2001- Novembre 2003 e Gennaio 2011- Novembre 2014 (vedi "*Schede Pozzi e Legislazione*" - *Doc. di Piano SG A02*) ha presentato la minima e la massima soggiacenza rispettivamente nel luglio 2014 (33,15 m dal p.c.) e nell'aprile 2004 (48,80 m dal p.c.).

I dati raccolti mostrano livelli piezometrici alquanto variabili, in alcuni anni, in maniera non direttamente sovrapponibile con l'andamento riscontrato per gli altri pozzi. Le precipitazioni meteoriche, la cui intensità e distribuzione locale risulta talora differenziata, potrebbero aver influito in maniera significativa sulla piezometria del pozzo Marocchi.

Altri pozzi

I pozzi presenti nel territorio comunale di Prevalle sono costituiti da opere di presa sfruttate ad uso privato, irriguo ed industriale; per le singole schede pozzi e per un elenco dettagliato dei pozzi profondi censiti dotati di stratigrafia si rimanda al *Doc. Di Piano SG A02 – Schede Pozzi e Legislazione*.

Qualità dell'acquifero di pianura

I dati riguardanti le caratteristiche idrochimiche e batteriologiche dell'acquifero di pianura sono indicati da alcune analisi eseguite in passato e più di recente (vedi allegati) per i pozzi comunali dall'Arpa e dall'ASL di Brescia.

L'acqua del pozzo può essere classificata come "abbastanza dura" (Durezza totale max circa 29°-30°F), medio minerale, e presenta bassi valori di cloruri e nitrati. Gli altri elementi presentano valori nella norma indicati dall'All.1 del D.Lvo. n° 31 del 02/02/01, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Da un punto di vista microbiologico le acque risultano conformi ai valori di parametro e non si ha alcuna significativa contaminazione.

4.1.5 Piezometria

Sulla “*Carta idrogeologica con indicazioni sulla vulnerabilità degli acquiferi*” (Doc. di Piano **SG T03**) è riportata la piezometria della falda misurata nelle campagne dell'Ottobre 2004 e del Giugno 2015.

Il flusso delle acque segue su larga scala l'andamento dell'ampia conoide del F. Chiese, già sede di attività deposizionale degli scaricatori fluvioglaciali ad ovest del sistema morenico gardesano, articolato da Gavardo in direzione dei rilievi di Ciliverghe e di Castenedolo.

Nel territorio di Prevalle il flusso è diretto prevalentemente da NE verso SW in prossimità del bordo collinare mentre tende a ruotare secondo linee di flusso dirette da E verso W spostandosi verso l'alveo del F. Chiese.

Le conoscenze idrogeologiche della piana fluvioglaciale indicano la presenza di una “soglia” posta in corrispondenza del restringimento del pianalto fluvioglaciale del Monte Budellone. A valle di questo punto la pianura si allarga e conseguentemente è stata facilitata la deposizione di potenti sedimenti fluvioglaciali.

L'alimentazione della falda freatica deriva essenzialmente dagli apporti del F. Chiese che si infiltrano nella pianura al disopra dei depositi argillosi villafranchiani e dagli apporti ipogei connessi alla circolazione idrica nel substrato roccioso del settore montano e pedemontano. Appare certa lungo il margine della pianura una interferenza tra gli acquiferi contenuti nei depositi alluvionali con quelli provenienti dai versanti montani e circolanti nel substrato roccioso.

La falda freatica possiede un gradiente piezometrico dell'ordine del 1-2% in prossimità del Fiume Chiese e dello 0,25-0,50% entro la pianura e presenta una certa escursione stagionale (la minima soggiacenza si registra al termine della stagione estiva, mentre il massimo abbassamento nella stagione invernale-primaverile) con variazioni di circa 5-9 m del livello piezometrico (vedi oscillazioni annuali come da dati di monitoraggio piezometrico riportate nelle Schede Pozzi dei Pozzi Comunali (Doc. di Piano **SG A02 – Schede pozzi e legislazione**)).

Le letture eseguite nella campagna di misura, nell'Ottobre 2004, evidenziano un innalzamento generale della falda di circa 4-5 m rispetto a quelle effettuate nel Luglio 1993 (vedi vecchie cartografie) e nel Giugno 2015. Si tratta di oscillazioni accentuate ma in linea con la variabilità annuale delle falde d'interesse. Si sottolinea in ogni caso come facciano eccezione rispetto al *trend* generale, sia nel 1993 che nel 2015, i due punti di misura Pr3 e Pr5, in cui è stato misurato un livello piezometrico posto a quote superiori rispetto al 2004.



5 VULNERABILITÀ NATURALE DEGLI ACQUIFERI (Doc. di Piano SG T05)

La vulnerabilità intrinseca di un sito è legata alla componente naturale (funzione delle caratteristiche idrogeologiche del territorio), mentre la pericolosità di un sito è legata alla componente antropica data dai fattori a rischio (attività inquinanti).

L'obiettivo della cartografia tematica relativa alla vulnerabilità all'inquinamento delle acque sotterranee e dei suoli è quello di:

- fornire informazioni circa il diverso grado di idoneità dei vari settori ad accogliere insediamenti o attività;
- localizzare e stabilire le situazioni di incompatibilità dello stato di fatto, così da consentire interventi per l'attenuazione del rischio;
- evidenziare natura ed entità del rischio in funzione delle diverse attività prefigurabili per uno stesso sito;
- contribuire all'individuazione di vincoli e condizioni di gestione di determinate attività da attuare attraverso la disciplina urbanistica (PRG).

Viene di seguito data una valutazione di massima sulla vulnerabilità dell'acquifero freatico esistente nelle aree di pianura e degli acquiferi carsici circolanti nel substrato roccioso.

5.1 VULNERABILITÀ DELLA FALDA DI PIANURA

5.1.1 METODOLOGIA UTILIZZATA

La metodologia proposta, in conformità con quanto suggerito dal metodo DRASTIC (Aller et al., 1985), fornisce una zonazione del territorio, classificandolo sulla base dei 7 parametri che più direttamente condizionano le possibilità di evoluzione di un fenomeno di contaminazione delle acque sotterranee, mediante un indice di vulnerabilità.

I parametri per la valutazione della vulnerabilità naturale di un territorio sono suddivisibili in statici (caratteri tessiturali del suolo; caratteri tessiturali del non saturo e del saturo; conducibilità idraulica del saturo; topografia) e dinamici (soggiacenza; ricarica). Questo implica che le condizioni possono variare nel tempo, soprattutto al variare della soggiacenza. E' quindi importante riferire la vulnerabilità ad un preciso periodo temporale e mantenere la situazione monitorata, per cogliere eventuali variazioni.

La metodologia prevede alcuni passaggi di elaborazione:

- analisi dei parametri riferendoli al territorio in studio;
- attribuzione ai dati relativi a ciascun parametro di un valore, da 1 a 10, secondo una funzione;
- assegnazione di un peso ai vari parametri, in funzione del diverso ruolo nella determinazione della vulnerabilità (peso normale o agricolo), variabile da 1 a 5;
- calcolo di un indice di vulnerabilità, variabile da 23 a 230, dato dalla somma del prodotto del peso per il valore per ciascun parametro;



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

- classificazione dell'indice di vulnerabilità per fornire una suddivisione in 10 classi di vulnerabilità.

5.1.2 Elaborazione dei dati sul territorio di Prevalle

1) Analisi dei parametri ed attribuzione dei relativi valori.

I parametri considerati per l'analisi della vulnerabilità della falda superficiale sono:

Caratteristiche tessiturali del suolo: sono necessarie al fine di valutare la capacità protettiva di un suolo; più risulta elevata, minore è la vulnerabilità di un sito. In base allo studio pedologico effettuato, i suoli sono stati classificati secondo tre gradi di protettività (alta, media, bassa) ai quali sono stati attribuiti valori differenti.

I valori assegnati sono:

<i>protettività</i>	<i>valore</i>
bassa	8
media	5
alta	2

In particolare, tenendo conto della **Carta dei Suoli** del Comune di Prevalle (*Doc. di Piano SG 03 – ALLEGATI* - Fig.1, estratta da “*I suoli dell'Area Morenica Gardesana*”, ERSAL, 1997), può essere fornita la seguente schematizzazione:

<i>Conducibilità</i>	<i>protettività</i>	<i>valore</i>
Depositi Fluvioglaciali - Unità di Carpenedolo Uc1 - ghiaioso-sabbiosi Depositi Colluviali col – argille residuali e terreni detritici	Elevata	2
Depositi Fluvioglaciali - Unità di Solferino Uslf5 - ghiaiosa	Moderata Elevata Moderata-Bassa	5 2 5-8
Depositi Fluvioglaciali - Unità di Carpenedolo Uc2 - limoso-argillosi Depositi Fluvioglaciali - Unità di Solferino Uslf5a - sabbioso-limosa Uslf5b – sabbiosa Depositi Alluvionali recenti ar – ghiaioso-sabbiosi	Moderata	5
Depositi Alluvionali antichi aa – ghiaioso-sabbiosi	Bassa	8

Un altro aspetto di cui si è tenuto conto è la presenza dei **centri abitati** ed in particolare della perimetrazione dell'**Urbanizzato Consolidato** (come fornito dagli Urbanisti) quindi di zone in cui l'influenza della eventuale protettività dei suoli è attualmente o potenzialmente **completamente annullata**, essendo perlopiù asportati o asportabili; in questi casi è stato attribuito un **valore massimo, pari a “10” al parametro “suolo”**.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Caratteristiche tessiturali del non saturo e del saturo: questi aspetti incidono sul calcolo della vulnerabilità perchè le tessiture influenzano la possibilità di percolazione dell'acqua e/o di un eventuale inquinante, nel non saturo, e di deflusso, nel saturo. Per questa valutazione si è fatto riferimento alle caratteristiche litologiche delle varie unità litostratigrafiche ed alla suddivisione territoriale indicata nella **Carta Geolitologica con elementi Strutturali (Doc. di piano SG T01)**. Per la falda in oggetto esiste una certa differenza tessiturale tra zona satura e non satura, in quanto nella sequenza del non saturo sono inclusi i depositi colluviali superficiali e alcune unità all'interno dei depositi fluvioglaciali alluvionali a granulometria fine; il corpo recettore è rappresentato esclusivamente dai depositi alluvionali a granulometria grossolana

I valori attribuiti sono i seguenti:

<i>litologia</i>	<i>valore non saturo</i>	<i>valore saturo</i>
Terreni Grossolani		
Depositi Fluvioglaciali - Unità di Carpenedolo		
Uc1 - ghiaioso-sabbiosi		
Depositi Fluvioglaciali - Unità di Solferino		
Uslf5 - ghiaiosa	8	8
Uslf5b - sabbiosa		
Depositi Alluvionali recenti		
ar - ghiaioso-sabbiosi		
Depositi Alluvionali antichi		
aa - ghiaioso-sabbiosi		
Terreni Medio-Fini		
Depositi Fluvioglaciali - Unità di Solferino	4	--
Uslf5a - sabbioso-limosa		
Depositi fini		
Depositi Fluvioglaciali - Unità di Carpenedolo		
Uc2 - limoso-argillosi	2	--
Depositi Colluviali		
col - argille residuali e terreni detritici		

Conducibilità idraulica del saturo: questo parametro è strettamente connesso con la litologia dei depositi ed incide sulla vulnerabilità di un sito determinando la velocità con cui un eventuale inquinante si sposta in falda. Si è mantenuta la suddivisione litologica già indicata per le unità in cui circola l'acquifero, ipotizzando un'unica conducibilità corrispondente alle unità grossolane.

I valori assegnati sono:

<i>Conducibilità</i>	<i>valore</i>
Terreni Grossolani	
Depositi Fluvioglaciali - Unità di Carpenedolo	
Uc1 - ghiaioso-sabbiosi	
Depositi Fluvioglaciali - Unità di Solferino	
Uslf5 - ghiaiosa	8
Depositi Alluvionali recenti	
ar - ghiaioso-sabbiosi	
Depositi Alluvionali antichi	
aa - ghiaioso-sabbiosi	

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Topografia: la maggiore acclività di un territorio consente un deflusso superficiale più veloce e quindi una possibilità di infiltrazione superficiale minore; viceversa bassi gradienti topografici favoriscono il ristagno dell'acqua, e quindi anche di eventuali inquinanti, con conseguente possibile infiltrazione. In base ai dati pedologici e litologici sono state definite due classi di acclività: bassa (<5%), connessa alla zone pianeggianti; media, nella fascia pedemontana di raccordo tra pianura e versante.

I valori assegnati sono:

<i>topografia</i>	<i>valore</i>
bassa	9
media	4

<i>litologia</i>	<i>topografia</i>	<i>valore saturo</i>
Depositi Fluvioglaciali - Unità di Carpenedolo Uc1 - ghiaioso-sabbiosi Uc2 - limoso-argillosi Depositi Fluvioglaciali - Unità di Solferino Uslf5 - ghiaiosa Uslf5a - sabbioso-limosa Uslf5b - sabbiosa Depositi Alluvionali recenti ar - ghiaioso-sabbiosi Depositi Alluvionali antichi aa - ghiaioso-sabbiosi	bassa	9
Depositi Colluviali col - argille residuali e terreni detritici	media	4

Ricarica: zone a elevata ricarica hanno maggiori probabilità che si creino fenomeni di infiltrazione di acqua che può trascinare con sé materiale inquinato. Non si possono ipotizzare particolari variazioni di ricarica in una zona così ristretta ed è quindi stata assegnata un'unica classe. In base alla piovosità media del sito e alla ricarica stimata, è stato utilizzato un valore pari a 5.

Soggiacenza: la soggiacenza della falda, cioè la profondità dell'acqua dal piano campagna, condiziona la vulnerabilità naturale di un sito in quanto maggiore è la soggiacenza, e quindi il percorso che un inquinante deve compiere per raggiungere la tavola d'acqua, maggiore è la possibilità che esso si abbatta o comunque diminuisca la sua concentrazione.

In particolare la falda in oggetto possiede sempre soggiacenza elevata. Il valore attribuito è:

<i>soggiacenza</i>	<i>valore</i>
> 20 m	2



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

2) Assegnazione dei pesi ai parametri

A ciascun parametro viene assegnato un peso, in funzione del diverso ruolo di ciascun parametro nella valutazione della vulnerabilità. I pesi attribuiti secondo il metodo Drastic normale sono:

<i>parametro</i>	<i>peso</i>
profondità falda	5
tessitura non saturo	5
ricarica	4
tessitura acquifero	3
conducibilità idraulica	3
tessitura suolo	2
acclività	1

3) Determinazione dell'indice di vulnerabilità

Per ogni singolo parametro è stata realizzata una carta di base per poter identificare i poligoni a cui associare il valore appropriato. All'interno di ogni poligono, il prodotto del valore di ciascun parametro per il relativo peso, sommati tra loro, determina un indice di vulnerabilità, variabile da 23 a 230. In tal modo si associa ad ogni poligono un indice che tiene conto di tutti gli elementi che su di esso agiscono.

Calcolando tutte le possibili combinazioni valore*peso, si è ottenuto un campo di variabilità teorico, entro cui ricadono le suddivisioni litologiche principali effettuate sul territorio, rappresentato da un indice di vulnerabilità possibile minimo e massimo, con 46 combinazioni per ciascuna litologia. Gli indici ottenibili realmente, derivati da combinazioni reali, sono ovviamente molto meno.

Si sono ottenuti i seguenti valori:

<i>litologia</i>	<i>Indice di vulnerabilità range</i>	<i>Indice di vulnerabilità range in urbanizzato consolidato</i>
Depositi Fluvioglaciali - Unità di Solferino Uslf5 – ghiaiosa Uslf5b – sabbiosa Depositi Fluvioglaciali - Unità di Carpenedolo Uc1 - ghiaioso-sabbiosi Depositi Alluvionali recenti ar – ghiaioso-sabbiosi Depositi Alluvionali antichi aa – ghiaioso-sabbiosi	131-143	147
Depositi Fluvioglaciali - Unità di Solferino Uslf5a - sabbioso-limosa	117	127
Depositi Fluvioglaciali - Unità di Carpenedolo Uc2 - limoso-argillosi Depositi Colluviali col – argille residuali e terreni detritici	76-87	92-97

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

La tabella è stata ordinata in ordine decrescente di vulnerabilità; la stima entro il perimetro dell'urbanizzato consolidato, considerando cautelativamente il possibile o già esistente annullamento dell'azione protettiva dei suoli ha comportato un innalzamento del range dei valori dell'indice di vulnerabilità ma senza aumento di classe soprattutto nei casi di falda molto vicina alla superficie topografica (vedi a seguire classificazione dell'indice di vulnerabilità).

4) Classificazione dell'indice di vulnerabilità

L'indice di vulnerabilità è stato quindi suddiviso in 10 classi di vulnerabilità, di seguito indicate.

<i>classe</i>	<i>definizione</i>	<i>range</i>	<i>%</i>
1	minima	23 - 43	(0-10%)
2	estremamente bassa	44 - 64	(11-20%)
3	molto bassa	65 - 85	(21-30%)
4	bassa	86 - 106	(31-40%)
5	mediamente bassa	107 - 127	(41-50%)
6	mediamente alta	128 - 147	(51-60%)
7	alta	148 - 168	(61-70%)
8	molto alta	169 - 189	(71-80%)
9	estremamente alta	190 - 210	(81-90%)
10	massima	211 - 230	(91-100%)

**5.1.3 Carta di Vulnerabilità delle Acque Sotterranee (falda di pianura)
(Doc. di Piano SG T05)**

Le elaborazioni hanno individuato nel territorio comunale di Prevalle la presenza di 3 classi di vulnerabilità, e precisamente dalla 4 (bassa) alla 6 (mediamente alta), evidenziate in grassetto nella tabella precedente.

Le classi sono state riportate, con idonei raggruppamenti, nella **Carta Idrogeologica con indicazioni sulla vulnerabilità degli acquiferi** (Doc. di Piano SG T03 - scala 1:4.000).

In particolare sono stati definiti i seguenti raggruppamenti di classi:

La classe 4 - Vulnerabilità da Bassa a Molto Bassa interessa la zona Nord-Occidentale della piana fluvioglaciale ove affiorano i Depositi Fluvioglaciali dell'Unità di Carpenedolo corrispondenti a terreni fini (Uc2 – limoso-argillosi) e la fascia pedemontana di affioramento dei depositi colluviali (col – argille residuali e terreni detritici) che esercitano una buona azione protettiva, unita ad una protettività elevata dei suoli associata ad acclività da bassa a media. Il contesto urbanizzato .

<i>classe</i>	<i>definizione</i>	<i>range</i>
3	molto bassa	65 - 85
4	bassa	86 - 106

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

<i>litologia</i>	Indice di vulnerabilità range	Indice di vulnerabilità range in urbanizzato consolidato
Depositi Fluvioglaciali - Unità di Carpenedolo Uc2 - limoso-argillosi Depositi Colluviali col – argille residuali e terreni detritici	76-87	92-97

La classe 5 - **Vulnerabilità Mediamente Bassa** interessa limitate aree correlate ai settori di affioramento dei sabbioso-limosi dell'unità di Solferino (Uslf5a) ove i terreni in funzione della loro natura litologica in superficie esercitano una buona azione protettiva seppure unita ad una protettività bassa dei suoli e l'acclività risulti bassa. Nel contesto urbanizzato la vulnerabilità aumenta ma permane all'interno della stessa classe.

<i>classe</i>	<i>definizione</i>	<i>range</i>
5	mediamente bassa	107 -127

<i>litologia</i>	Indice di vulnerabilità range	Indice di vulnerabilità range in urbanizzato consolidato
Depositi Fluvioglaciali - Unità di Solferino Uslf5a - sabbioso-limosa	117	127

La classe 6 – **Vulnerabilità Mediamente Alta** comprende diverse situazioni e pertanto è diffusamente rappresentata nel territorio: Depositi Fluvioglaciali grossolani dell'unità di Solferino (Uslf5 e Uslf5b) e di Carpenedolo (Uc1); Depositi Alluvionali recenti /ar) e antichi (aa). Anche in aree urbanizzate il range aumenta ma permane entro la stessa classe.

<i>classe</i>	<i>Definizione</i>	<i>range</i>
6	mediamente alta	128 - 147

<i>Litologia</i>	Indice di vulnerabilità range	Indice di vulnerabilità range in urbanizzato consolidato
Depositi Fluvioglaciali - Unità di Solferino Uslf5 – ghiaiosa Uslf5b – sabbiosa Depositi Fluvioglaciali - Unità di Carpenedolo Uc1 - ghiaioso-sabbiosi Depositi Alluvionali recenti ar – ghiaioso-sabbiosi Depositi Alluvionali antichi aa – ghiaioso-sabbiosi	131-143	147



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

5.1.4 Considerazione Conclusiva

La carta di vulnerabilità della falda della pianura evidenzia che una buona percentuale del comune di Prevalle in **classi di media vulnerabilità (classi 5-6)**, che interessano prevalentemente l'ambito di piana grossolana e media anche interna al centro edificato. Porzioni più limitate, a ridosso della fascia pedemontana sono interessate da litologie superficiali più fini e pertanto caratterizzate da **classi a bassa vulnerabilità della falda (classi 3-4)**.

Non si ritiene, anche in funzione dell'elevata soggiacenza della falda e di quanto richiesto dalla D.G.R. 9/2616/2011, di inserire tali ambiti di media vulnerabilità in specifiche classi di fattibilità seppure si terrà conto della problematica nell'assegnazione delle classi di fattibilità nelle aree di pianura.

5.2 VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI CARSICI CIRCOLANTI NEL SUBSTRATO ROCCIOSO.

Grande importanza viene assunta anche dai corpi idrici presenti nell'unità stratigrafica della Corna sia per l'estensione che per la continuità possedute.

Per questi acquiferi allo stato attuale non sfruttati ad uso idropotabile viene assegnata complessivamente una **vulnerabilità alta** in relazione alle caratteristiche sottoriportate:

- Suoli e/o coperture argillose discontinui (spessori variabili) e frequentemente asportati da fenomeni erosivi non in grado di fornire una sufficiente protezione.

- Presenza di doline ed inghiottitoi nei bacini di monte, a cui è associata una rapida infiltrazione delle acque superficiali.

- Conducibilità idraulica del saturo e modalità di circolazione per fratturazione in condotti beanti e allargati che favoriscono la diffusione degli eventuali inquinanti verso gli acquiferi. La presenza di argilla nei giunti di discontinuità può ostacolare la permeabilità dell'ammasso roccioso.

- Elevata acclività con conseguenti rapidi deflussi superficiali a esclusione delle zone subpianeggianti.

- Elevata ricarica che incrementa le possibilità di diffusione degli inquinanti.

- Elevata profondità dei corpi idrici rispetto al piano di campagna.

Le aree a maggiore vulnerabilità caratterizzano le porzioni montane dei bacini idrografici della formazione della Corna, e sono individuate in aree esterne al territorio comunale (altopiano di Cariadeghe), in relazione alla presenza di strutture carsiche molto evolute che caratterizzano il substrato roccioso idrosolubile.

In ogni caso è stata attribuita una vulnerabilità da elevata ad estremamente elevata ai siti di cava attivi ed alla strutture carsiche più estese.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

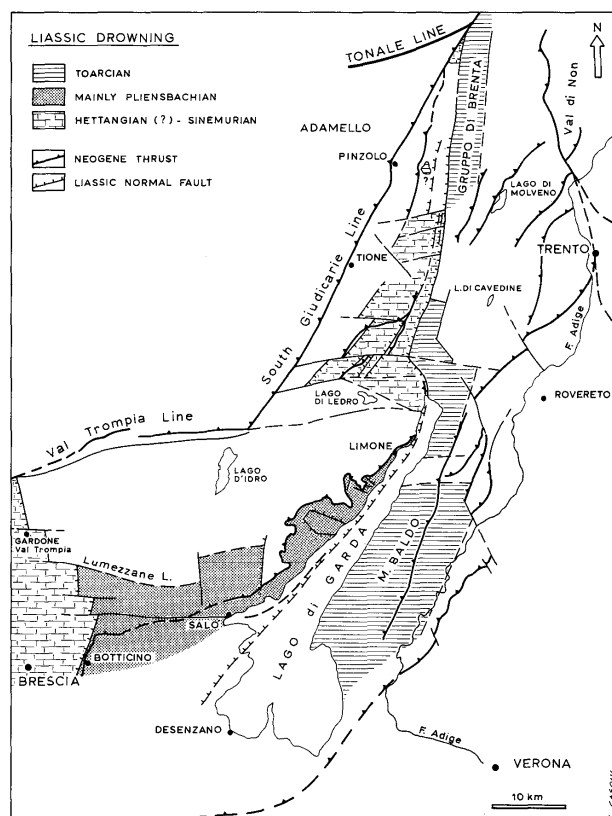
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

6 SISMICITA'

Per l'intero territorio comunale di Prevalle, in adempimento all'O.P.C.M. 4007/2012 oltrechè alla L.R.12/05, è stata applicata, in via sperimentale, la procedura prevista dagli **"Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica"** (ICMS - Conferenza delle Regioni e Provincie Autonome – Dipartimento della Protezione Civile, Roma, 3 Vol. e DVD, Gruppo di Lavoro MS, 2008).

In questo capitolo, in adempimento al ¶ 1.6.4 degli ICMS ed alla D.G.R. 9/2616/2011 si è proceduto alla descrizione della Sismicità Storica dell'area in stretta correlazione con la ricostruzione del contesto Geologico-Strutturale e Sismotettonico; sono stati inoltre descritti i parametri sismici di base derivanti dall'applicazione delle normative nazionali (D.M. 14/01/08 e Ord. P.C.M. 3274/04 e Ord. P.C.M. 3519/06) e regionali (D.G.R. 9/2616/2001).

6.1 INQUADRAMENTO STRUTTURALE



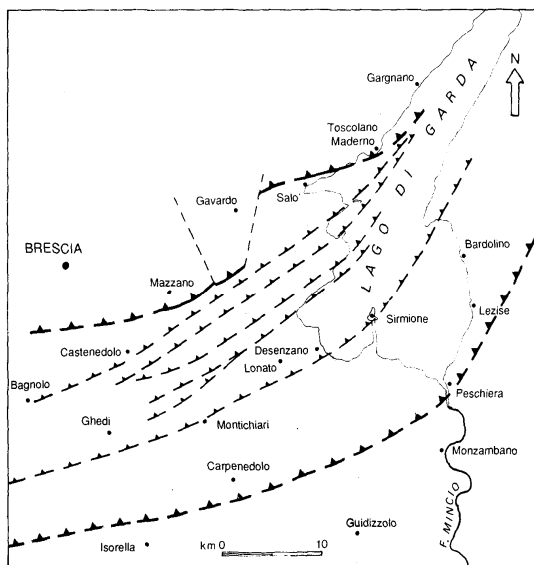
Dal punto di vista strutturale la grande depressione del Lago di Garda rappresenta un'area "chiave" per l'interpretazione dell'assetto e dell'evoluzione tettonica di gran parte della regione alpina. Il territorio montano dell'Alto Garda, compreso nel settore prealpino bresciano orientale, è caratterizzato da una successione stratigrafica con formazioni di età compresa tra il Trias ed il Miocene, sovrapposte stratigraficamente e tettonicamente, costituendo sistemi di *thrust* embricati riconducibili strutturalmente alle direttrici regionali, identificabili con il Sistema Orobico o della Val Trompia, il Sistema Giudicariense e il Sistema Dinarico.

Figura 1 – "Sintesi dei principali elementi paleogeografici e paleotettonici del Lias nella Cintura Giudicariense" (da Castellarin & Picotti, 1990)

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
 secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
 COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

La fascia strutturale arcuata definita da questi sistemi rappresenta una cintura tettonica molto pronunciata determinatasi a seguito di meccanismi di inversione strutturale degli elementi tettonici distensivi del *rifting* mesozoico ad opera delle intense compressioni neogeniche. Tale cintura si sviluppa sui margini Est e Sud del massiccio dell'Adamello e si propaga ampiamente sia verso Sud che verso Est, incorporando al suo interno la regione del Lago di Garda.



L'orientazione delle strutture risulta in primo luogo secondo la direzione NNE-SSW e NE-SW (Sistema Giudicariense) ed in subordine E-W (Linea della Val Trompia).

Il sistema giudicariense è dominato da accavallamenti a vergenza orientale e sud-orientale, con presenza diffusa di faglie trasversali di trasferimento. Ciò determina un assetto irregolare di *tipo en echelon*.

Figura 2 – “Sistema di embricazione nell’aera del sottosuolo attorno alla sponda meridionale del Garda”

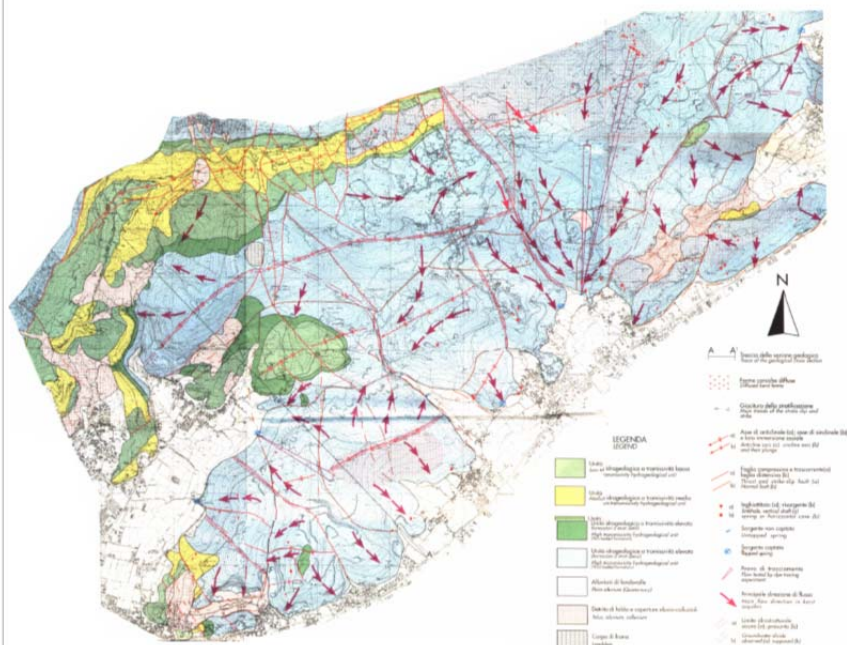
In particolare l'assetto strutturale della Sponda Occidentale Bresciana dell'Alto Garda e della continuazione del margine prealpino, verso Ovest, è caratterizzato dalla presenza del **Sovrascorrimento di Tremosine-Tignale-Costa**, al quale può essere ricondotto anche il **sovrascorrimento del Monte Selvapiana e del Monte Maddalena**, che risulta l'elemento strutturale dominante dell'intera regione prealpina orientale bresciana. Si tratta di una struttura di importanza regionale ascrivibile alla fase di deformazione giudicariense in grado di esercitare un forte controllo anche sulle strutture minori.

Per quanto riguarda il territorio di Prevalle per la descrizione degli elementi strutturali principali riconosciuti si fa riferimento alla **Carta Geolitologica con elementi strutturali (Documento di Piano SG T01-rev01)** – Scala 1:4.000).

Nel territorio comunale di Prevalle l'assetto tettonico è mascherato dall'uniformità litologica del substrato roccioso. Le lineazioni tettoniche maggiormente pronunciate sono state identificate da alcune faglie che possiedono andamento ENE – WSW, parallelo al margine della pianura e NNE – SSW, andamento giudicariense.

Gli elementi strutturali, riportati nella Tav. SG T01-rev01, sono contenuti nello schema di Fig.2 (**Documento di Piano - All. SG A03 – Figura 2**), tratto dalla “**Carta della vulnerabilità integrata all'inquinamento degli acquiferi carsici della porzione meridionale delle prealpi**

bresciane” (P. Forti e altri, Atti del Convegno “Dalle sorgenti ai pozzi & dai pozzi alle sorgenti, Brescia, 18 maggio 2.000, Quaderni di Sintesi 58, ASM Brescia).



In alcuni dei contermini comuni montani si hanno complicazioni stratigrafiche e complesse strutture tettoniche riferibili a deformazioni di tipo compressivo più diffuse rispetto al territorio di Prevalle.

6.2 INQUADRAMENTO SISMOTETTONICO

La sismicità del territorio è legata alla presenza di attività neotettonica, intendendo con questo termine i movimenti tetto-genetici 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.

Un recente studio pubblicato su *Pure and Applied Geophysics* (03 Jul 2014 - *The Seismotectonics of the Po Plain (Northern Italy): Tectonic Diversity in a Blind Faulting Domain*- Paola Vannoli, Pierfrancesco Burrato, Gianluca Valensise) censisce e classifica le faglie sismogenetiche cieche in Pianura Padana, riorganizzando le conoscenze esistenti alla luce dei terremoti emiliani del Maggio 2012 e prendendo in esame anche il margine prealpino cui afferisce il territorio gardesano.

Nel periodo di tempo considerato ed in un contesto di riferimento sufficientemente ampio, che per quanto concerne l'area gardesana ed il bordo sudalpino centrale (ambiti geologico-strutturali di riferimento per il territorio di Prevalle) coincide con l'intera regione padana compresa tra il margine alpino e quello appenninico, i lineamenti tettonici sono riconducibili a diversi sistemi regionali che generano complessi campi tensionali.

Nel settore settentrionale della pianura è presente il sistema di sovrascorrimenti S-vergenti che costituiscono la continuazione in pianura delle Prealpi Lombarde. Nella fascia meridionale della pianura si ha invece un pronunciato sistema di embricazione N-vergente che costituisce l'avanfossa essenzialmente pliocenica dell'Appennino settentrionale.

I due sistemi entrano in collisione nella parte mediana della pianura; il fronte settentrionale è inquadrabile all'interno dei sistemi di deformazione del Miocene medio-superiore, quello meridionale è essenzialmente pliocenico. A partire dalla fine del Pleistocene inf. entrambi i margini del Bacino Padano sono in sollevamento in seguito alla formazione di un bacino flessurale più simmetrico.

Il margine meridionale del bacino padano, a ridosso del fronte appenninico risente di tali movimenti in modo maggiormente consistente rispetto al margine settentrionale.

Per quanto concerne l'evoluzione tettonica della pianura meridionale a partire dal Pliocene inferiore fino a tutto il Pleistocene si evidenzia una lenta subsidenza generalizzata non compensata dalla sedimentazione (Baraldi et alii, 1980). Nell'intervallo successivo (fino a 18.000 anni fa) si assiste ad un progressivo riempimento del bacino ed il motivo tettonico predominante continua ad essere l'abbassamento generalizzato di tutta l'area; tale movimento è stato dedotto dagli Autori in relazione al notevole spessore dei sedimenti continentali.

Pertanto attraverso alcuni milioni di anni il progressivo moto di avvicinamento della Placca Africana e della Placca Europea ha determinato prima la nascita delle Alpi e degli Appennini e poi ne ha sollevato le porzioni assiali creando il paesaggio montuoso che oggi conosciamo, secondo un meccanismo ancora attivo alla velocità di 1-3 metri per millennio. L'avvicinamento di Alpi e Appennini secondo una direttrice circa N-S, e quindi il raccorciamento della



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Pianura Padana, è tuttora in atto, come mostrano i dati geodetici satellitari. In profondità questo raccorciamento si trasforma in uno sforzo di caricamento di faglie di tipo compressivo localizzate sia al piede delle Alpi Meridionali, sia al piede dell'Appennino Settentrionale.

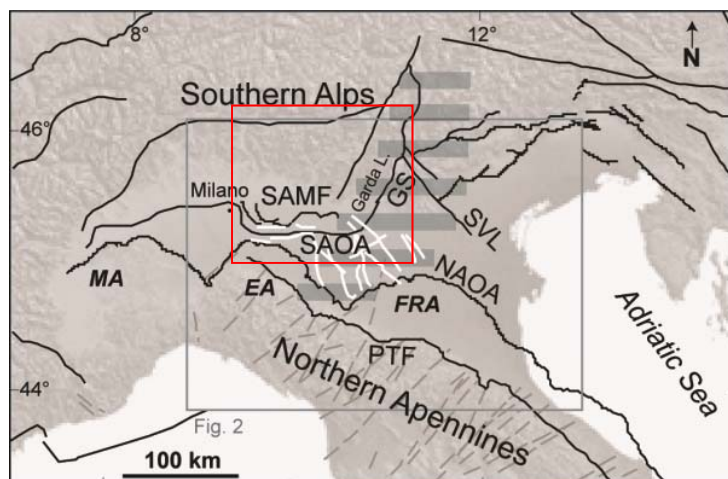


Figura 2 bis (tratta da *The Seismotectonics of the Po Plain (Northern Italy): Tectonic Diversity in a Blind Faulting Domain* - Paola Vannoli, Pierfrancesco Burrato, Gianluca Valensise): Mappa strutturale semplificata della Pianura Padana. Linee nere: principali elementi tettonici; linee bianche: faglie ereditate; **SAMF**: fronte montuoso delle Alpi Meridionali; **SAOA**: arco esterno delle Alpi Meridionali; **GS**: Sistema delle Giudicarie; SVL: Schio-Vicenza; NAOA: arco esterno dell'Appennino Settentrionale; PTF: fronte pedeappenninico; MA: arco del Monferrato; EA: arco Emiliano; FRA: arco Ferrarese-Romagnolo.

Nel bresciano, dalla sponda occidentale del Garda fino ai dintorni di Brescia, le strutture di maggiore risalto morfo-strutturale sono quelle NNE-SSW del Sistema delle Giudicarie (GS), nonché le più antiche linee ad orientamento dinarico (NW-SE) e valsuganese/valtriumplino (circa E-W - SAOA), talora riattivate. Le strutture distensive più recenti sembrano essere attribuibili in ogni caso alle fasi di sollevamento plio-pleistocenico, con direzioni prevalenti NE-SW e NW-SE.

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
 secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
 COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

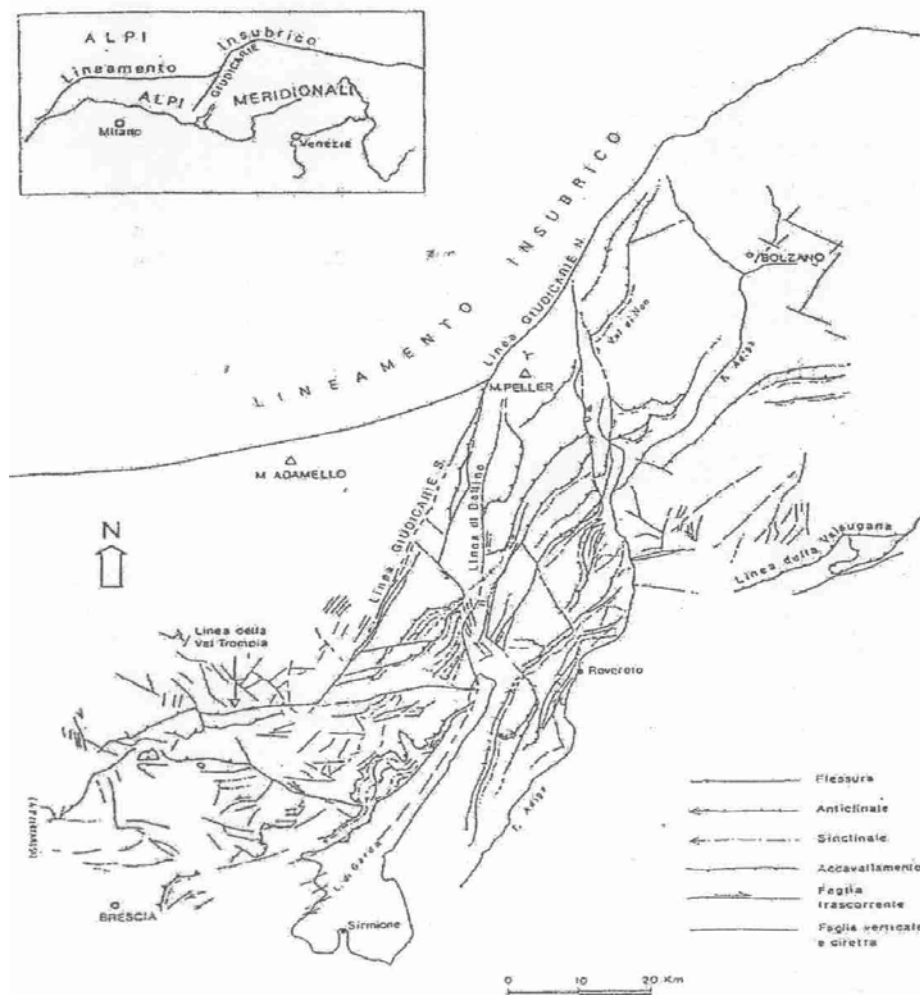


Figura 3 – “Strutture del Sistema delle Giudicarie e Val Trompia a S del Lineamento Insubrico” Schema semplificato da numerosi Autori in Castellarin (1981).

A livello strutturale la zona di Brescia, localizzata all'interno della cintura di deformazione dei sistemi della Valsugana e Val Trompia (circa E-W) e delle Giudicarie (NNE-SSW), si differenzia nettamente dall'area veronese, collocata all'esterno della stessa cintura sul bordo di una zona più rigida, tabulare e omoclinale.

Tuttavia, sebbene siano aree inserite in un contesto “strutturale” differente, l'attività sismica storica sia attorno a Verona che a Brescia documenta un legame tra i due settori, in quanto afferente ad una contesto “sismotettonico” maggiormente omogeneo.

La localizzazione dell'attività sismica nelle Prealpi si concentra infatti lungo il margine della pianura e nelle fasce immediatamente adiacenti la zona pedemontana (vedi Figura 4).

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
 secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
 COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Al contrario, la zona del nucleo della catena, del massiccio dell'Adamello, la zona del Lineamento Insubrico sono totalmente prive di attività sismica significativa e ancor meno sono attivi i nuclei strutturali più interni della catena nordalpina adiacente.

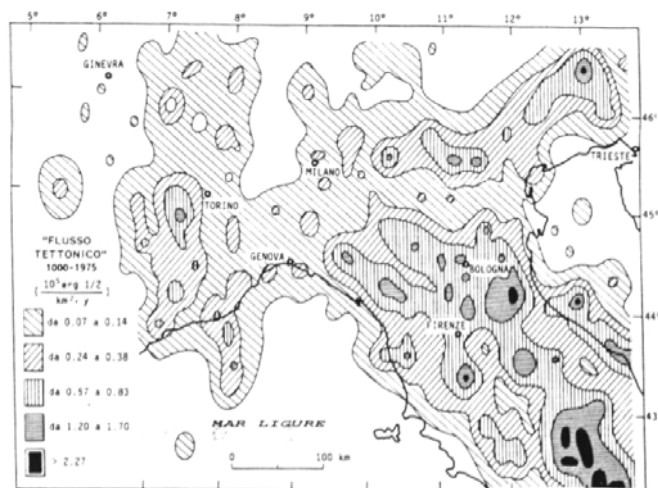


Figura 4 – “Flusso tettonico” medio (energia prodotta dai terremoti che attraversa l'unità di superficie nell'unità di tempo), valutato per gli ultimi 1000 anni nell'Italia settentrionale e in Lombardia. (Cattaneo et al., 1978)

La più importante area tettonica “sorgente” è rappresentata dall'area tirrenica e dalla zona appenninica interna, che sono state sottoposte a processi distensivi dal Miocene superiore in poi. A questa si associa lo spostamento della placca africana verso N al ritmo di circa 1 cm/anno.

L'effetto di questi due meccanismi si esprime soprattutto lungo i limiti dei grandi domini morfostrutturali, come la zona pedemontana compresa tra la Pianura Padana e le Prealpi ed anche la giunzione Alpi-Dinaridi (sistema Friulano).

Secondo alcuni autori la localizzazione comune dell'area di Verona e di Brescia, e più in generale di questa porzione dell'area padana, rispetto al campo tensionale residuo in atto sarebbe dunque la causa principale della loro sismicità.

Più recentemente la **relativamente elevata sismicità del territorio bresciano è stata interpretata come indicativa di una consistente attività neotettonica nella zona.**

Pur mancando uno studio che ricostruisca su vasta scala e in maniera soddisfacente i movimenti neotettonici nell'area bresciana, alcuni lavori, tra cui il recente studio di Vannoli, Burrato e Valensise (2014) già citato, permettono di delineare un primo quadro interpretativo. In particolare la corrispondenza e la connessione tra le strutture geologiche e le zone sismicamente attive dimostrerebbero come siano ancora in atto movimenti tettonici connessi all'orogenesi alpina. Molti autori ritengono infatti che la maggior parte delle superfici tettoniche segnalate nella letteratura geologica rivestano un'elevata e significativa importanza nel quadro sismotettonico generale. Ciò è confermato dall'ubicazione degli ipocentri sismici del bresciano, posti in corrispondenza della parte più pellicolare della crosta (tra i 5 e i 15 km). Oltre ai movimenti lineari che si possono verificare lungo superfici di discontinuità preesistenti e che portano a classificare le faglie e le superfici tettoniche come attive, si sviluppano anche movimenti areali di carattere neotettonico. A tal proposito le strutture delineatesi a partire dal Pleistocene inf. possono costituire una sorgente sismogenetica, lungo le più recenti direzioni NE-SW e NW-SE o riattivando i sistemi

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
 secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
 COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

già delineatisi nel neogene (E-W), riutilizzando le antiche superfici di sovrascorrimento e i loro frequenti svincoli trasversali.

Identificare e parametrizzare le faglie responsabili dei principali terremoti della Pianura Padana – ossia le sorgenti sismogenetiche – richiede che si prenda in dovuta considerazione la loro profondità, geometria e cinematica, sia rispetto all'assetto delle due catene montuose attualmente “in avvicinamento” (le Alpi e gli Appennini), sia rispetto all'assetto paleogeografico preesistente. L'avvicinamento delle due catene è infatti fortemente condizionato dalla presenza di un contesto geologico “ereditato”, caratterizzato da antiche piattaforme carbonatiche e depositi di bacini marini profondi separati da faglie estensionali sviluppatesi durante l'apertura della Tetide. Questa articolata paleogeografia controlla fortemente lo sviluppo, l'evoluzione e la forma dei fronti montuosi sepolti al di sotto dei depositi della pianura. La conoscenza della paleogeografia dell'area oggi occupata dalla Pianura Padana è quindi molto importante per individuarne e caratterizzarne le sorgenti sismogenetiche.

I dati di letteratura attribuiscono ai sistemi distensivi descritti una valenza superficiale, non superando i 10 km di profondità. E' possibile che a livelli strutturali più profondi l'edificio della catena sia ancora influenzato da processi collisionali subduttivi. Sebbene sia ritenuta possibile la coesistenza di eventi sismici con caratteri compressivi in profondità che passino a sismi legati a distensione in superficie, non è stato tuttora elaborato un modello geodinamico che tenga conto in modo soddisfacente della coesistenza tra contrazione e distensione.

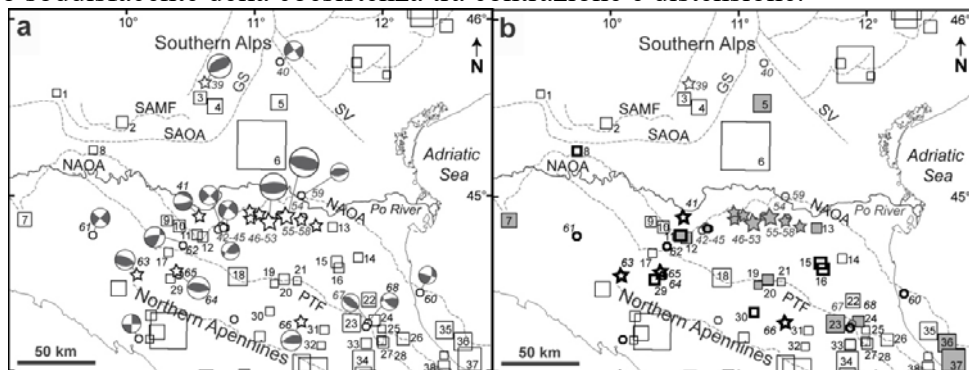


Figura 4 bis (tratta da *The Seismotectonics of the Po Plain (Northern Italy): Tectonic Diversity in a Blind Faulting Domain*- Paola Vannoli, Pierfrancesco Burrato, Gianluca Valentini): Terremoti storici e strumentali (CPTI11, Bollettino Sismico Italiano e ISIDE). I terremoti storici con $M \geq 5.3$ sono rappresentati con quadrati. I terremoti strumentali con $M \geq 5.0$ sono rappresentati con stelle; quelli con $4.5 \leq M < 4.9$ sono rappresentati con pallini. Tutti i terremoti sono collegati alle tabelle 1 e 2 attraverso il loro ID. a) Sismicità e meccanismi focali disponibili (Pondrelli et al., 2006; TDMT database). b) Terremoti multipli e terremoti profondi (i terremoti multipli sono rappresentati con pattern grigio; i terremoti profondi in grassetto).

Al di sotto dei sedimenti della Pianura Padana esistono quindi strutture tettoniche attive e capaci di generare terremoti, come testimonia sia la sismicità strumentale dell'area, sia il verificarsi di importanti terremoti storici (Figura 4 bis). Recentemente, i *thrust* sepolti dell'Appennino Settentrionale si sono attivati durante la sequenza dell'Emilia del 2012. Una caratteristica comune delle sequenze emiliane del 1570, 1929 e 2012 è quella di essere costituite da più terremoti potenzialmente distruttivi, anche con magnitudo simile, che si susseguono nell'arco di giorni, settimane o mesi. Ma il più forte terremoto di cui si ha notizia nell'area padana è quello che il 3 gennaio del 1117 ha duramente colpito Verona e le aree poste a sud di essa (magnitudo stimata 6.7). La precisazione “di cui si ha notizia” è doverosa perché per molti secoli

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

la Pianura Padana è stata sede di ampie aree paludose e di fitte e impraticabili foreste con sporadici nuclei abitati; esiste quindi la possibilità che altri forti terremoti accaduti nell'area siano stati poco risentiti dall'uomo o non siano stati risentiti affatto, e quindi che non siano stati adeguatamente documentati, apparendo come terremoti minori o scomparendo del tutto dalle fonti storiche.

Si vuole infine sottolineare come la distribuzione dell'intensità sismica (Figura 4) e l'andamento delle "zone sismiche" (Figura 5 – "Mappa di Pericolosità Sismica – Ord. P.C.M. 3519/2006) e "sismogenetiche" (Fig. 6 tratta da App. 2 al "Rapporto Conclusivo" – Marzo 2004" a cura di C. Meletti e G. Valensise; Gruppo di lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica - OPCM 3274/2003 - INGV) testimoniano un legame tra l'attività sismotettonica del margine prealpino ed il settore di giunzione Alpi-Dinaridi.

L'andamento delle aree sismiche cui afferisce il territorio gardesano pur seguendo l'andamento del margine prealpino, possiede infatti massima intensità in corrispondenza del Sistema Friulano.

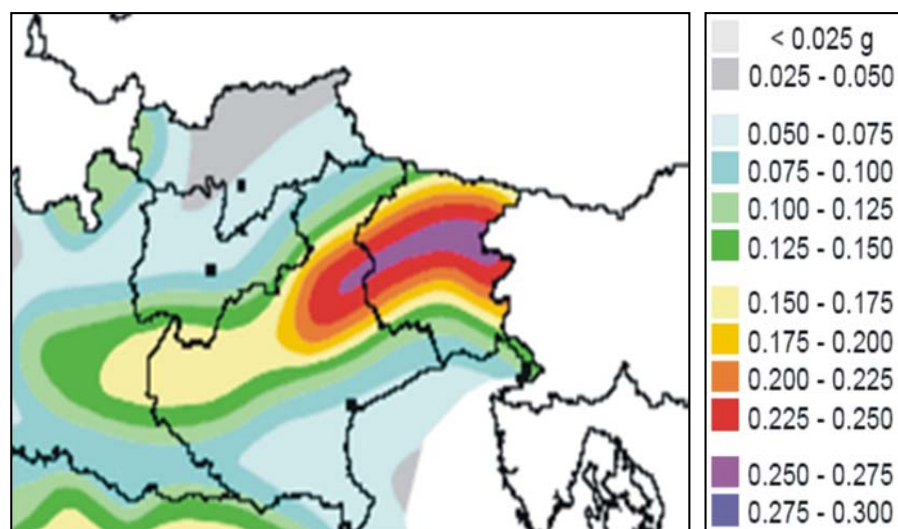


Figura 5 – Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (Ordinanza P.C.M. n° 3519 del 27/04/06)

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
 secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
 COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

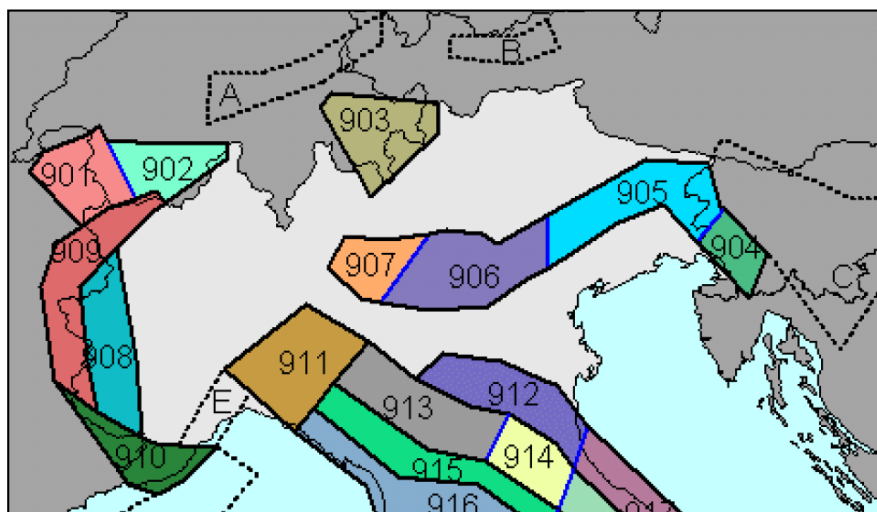


Figura 5b – Schema Zonazione Sismogenetica ZS9 tratta da “App. 2 al Rapporto Conclusivo – Marzo 2004” a cura di C. Meletti e G. Valensise (Gruppo di lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica (OPCM 3274/2003 - INGV).

Si rileva inoltre una sostanziale continuità tra le aree sismogenetiche del Sistema Dinarico-Friulano (zone ZS9 904-905) e quelle del margine prealpino veronese-bresciano-bergamasco (Zone ZS9 906-907) (Figura 5b).

Alla giunzione Alpi-Dinaridi le deformazioni quaternarie e recenti riflettono il trasferimento delle deformazioni dal sistema di faglie trascorrenti destre, ad andamento dinarico, verso i sovrascorrimenti del sistema di *thrust* friulano, S-vergente (Figura 5c).

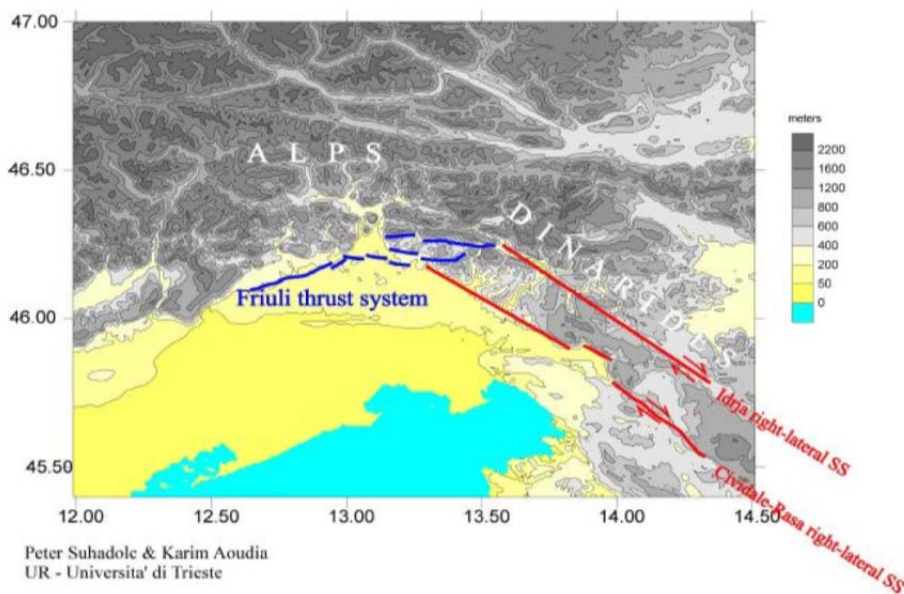


Figura 5c – Schema strutturale della giunzione Alpi Dinaridi.

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
 secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
 COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

6.3 SISMICITÀ STORICA

L'area bresciana è stata interessata in epoca storica a partire dall'anno 1000 da eventi sismici inseriti già nel Catalogo CNR (Figura 6) e quindi nel "Catalogo Parametrico dei terremoti italiani" a cura del Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) (Tabella 1).

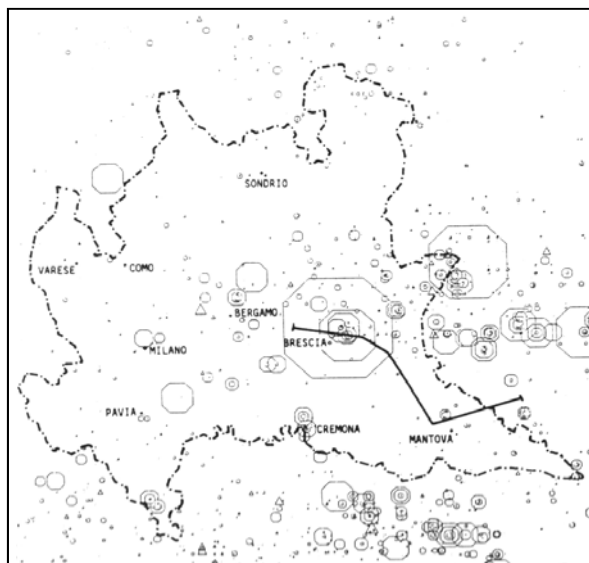


Figura 6 – Terremoti segnalati in Lombardia dall'anno 1000 al 1984. La dimensione dei poligono è proporzionale alla magnitudo dei sismi. (tratto da A.A.V.V. "Guide Geologiche Regionali - Alpi e Prealpi Lombarde-11 itinerari", 1990)

Tabella 1 – Eventi sismici con Magnitudo > 4, inclusi nel "Catalogo Parametrico dei terremoti italiani – CPTI04" avvenuti entro il 2002 nel raggio di 100 km da Salò.

N	Anno	Me	Gi	Or	Mi	AE	Lat	Lon	Msp	ZS9
27	1065	3	27	6		BRESCIA	45.55	10.22	4.99	907
30	1117	1	3	13		VERONESE	45.33	11.2	6.49	906
43	1197					BRESCIA	45.55	10.22	4.80	907
47	1222	12	25	11		BASSO BRESCIANO	45.48	10.68	6.05	906
59	1276	7	28	18	30	ITALIA SETTENT.	45.08	9.55	4.91	911
74	1303	3	22	23		PIACENZA	45.052	9.693	4.25	911
89	1334	12	4			VERONA	45.43	11	4.25	906
90	1345	1	31			CASTELNUOVO	44.81	10.564	4.25	912
93	1346	2	22	11		FERRARA	44.92	11.02	5.75	912
107	1365	9	21	5	45	VERONA	45.43	11	4.25	906
113	1383	7	24	20		PARMA	45.058	9.915	4.25	911
121	1396	11	26			MONZA	45.58	9.27	5.27	907
125	1402					VERONA	45.438	10.994	4.53	906
126	1403	1	17			VERONA	45.8	11.6	4.53	906
130	1409	11	15	11	15	PARMA	44.8	10.33	4.53	913
144	1438	6	11	20		PARMENSE	44.85	10.23	6.61	913
146	1445	3	21	13	30	VERONA	45.438	10.994	4.25	906
159	1465	4	6	21	30	VERONA	45.12	10.661	4.25	
165	1471					BRESCIA	45.544	10.214	4.25	907
181	1485	9	1			PADOVA	45.355	11.722	4.32	
185	1491	1	24	23	30	VERONA	45.42	11.43	5.27	906
219	1521	1	26	10	30	BRESCIANO	45.55	10.217	4.53	907
221	1522	10	5	8		CREMONA	45.136	10.024	4.25	
235	1540	9	1			BRESCIA	45.533	10.217	4.53	907

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

N	Anno	Me	Gi	Or	Mi	AE	Lat	Lon	Msp	ZS9
264	1572	6	4	22		PARMA	44.851	10.422	4.93	913
271	1576	9	26	6		BERGAMO	45.667	9.667	4.53	907
284	1593	3	8			BERGAMO	45.694	9.67	4.53	907
302	1606	8	22			BERGAMO	45.694	9.67	4.80	907
322	1623	2	20			CHIESA	46.3	9.767	4.53	903
333	1628	11	4	15	15	PARMA	44.801	10.329	4.99	913
346	1642	6	13	22		BERGAMO	45.694	9.67	4.80	907
365	1661	3	12			MONTECCHIO	45.73	10.07	4.99	907
383	1683	5	25			V. GIUDICARIE	46.024	10.864	4.76	
411	1693	7	6	9	15	GOITO	45.28	10.644	5.13	906
501	1732	2	27			PARMA	44.801	10.329	4.53	913
511	1738	11	5		30	PARMA	44.906	10.028	5.31	913
550	1756	2	25	21		ROSE'	45.75	11.75	4.25	906
583	1771	8	15			SARNICO	45.667	10	4.53	907
589	1774	3	4			PARMA	44.801	10.329	4.53	913
620	1781	9	10			CARAVAGGIO	45.497	9.644	4.80	907
631	1783	7	28			VAL DI LEDRO	45.878	10.808	4.80	906
647	1786	4	7			PIACENZA	45.298	9.595	5.18	911
686	1799	5	29	19		CASTENEDOLO	45.403	10.271	0.225	906
694	1802	5	12	9	30	VALLE DELL'OGGIO	45.42	9.85	5.54	907
703	1806	2	12			NOVELLARA	44.862	10.671	5.11	912
714	1810	5	1			MALCESINE	45.764	10.809	4.53	906
717	1810	12	25		45	NOVELLARA	44.898	10.712	5.15	912
730	1815	2	26	6		SCHIO	45.7	11.383	4.25	906
761	1826	6	24	12	15	SALO'	45.6	10.517	4.40	906
780	1829	9	6	19	30	CREMONA	45.136	10.024	4.80	
791	1831	9	11	18	15	REGGIANO	44.75	10.55	5.43	912
798	1832	3	13	3	30	REGGIANO	44.77	10.47	5.57	913
827	1839	8	9	8	45	BAGNOLO MELLA	45.5	10.167	4.53	907
840	1841	10	15	22		SANGUINETTO	45.167	11.11	4.53	
877	1851	8	3			GIUDICARIE	45.938	10.561	4.70	
906	1857	2	1			PARMENSE	44.749	10.48	5.12	913
950	1866	8	11	23		MONTE BALDO	45.727	10.783	4.99	906
956	1868	2	20	20		GARDA OR.	45.709	10.774	4.53	906
957	1868	5	22	21		ROVERETO	45.888	10.869	4.25	
1005	1876	4	29	10	49	MONTE BALDO	45.75	10.78	4.74	906
1021	1877	10	1	7	27	MALCESINE	45.764	10.809	4.80	906
1040	1879	2	14			GARGNANO	45.607	10.536	4.25	906
1076	1882	2	27	6	30	ROVETTA	45.878	9.926	4.70	907
1082	1882	9	18	19	25	MONTE BALDO	45.72	10.77	4.99	906
1099	1884	9	12			PONTOGLIO	45.57	9.856	4.53	907
1103	1885	2	26	20	48	SCANDIANO	45.208	10.169	5.06	
1124	1886	10	15	2	20	COLLECCHIO	44.75	10.306	4.53	913
1131	1887	5	20	4	12	OGGIONO	45.833	9.4	4.25	
1170	1891	6	7	1	6	VALLE D'ILLASI	45.57	11.17	5.61	906
1171	1891	6	15			PESCHIERA	45.43	10.767	4.53	906
1180	1891	12	22			SONDRIO	46.139	9.829	4.25	903
1181	1892	1	5			GARDA OCC.	45.591	10.482	4.70	906
1196	1892	8	9	7	58	TREGNAGO	45.567	11.167	4.99	906
1209	1894	2	9	12	48	TREGNAGO	45.567	11.15	4.99	906
1217	1894	11	27			FRANCIACORTA	45.568	10.192	4.69	907
1241	1895	10	12	1	45	M.ALTISSIMO NAGO	45.767	10.833	4.53	906
1262	1897	1	27	1	35	RECOARO	45.748	11.202	4.25	906
1305	1898	11	16			SALO'	45.636	10.458	4.25	906
1337	1901	1	20	6	30	POGGIO RUSCO	45	11.1	4.53	
1353	1901	10	30	14	49	SALO'	45.58	10.5	5.55	906
1455	1907	4	25	4	52	BOVOLONE	45.318	11.073	4.67	906
1474	1908	3	15	7	50	CRESPADORO	45.623	11.207	4.77	906
1622	1915	10	10	23	10	REGGIO EMILIA	44.732	10.469	4.78	913

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

N	Anno	Me	Gi	Or	Mi	AE	Lat	Lon	Msp	ZS9
1664	1918	1	13	12		LODI	45.333	9.5	4.56	911
1672	1918	4	24	14	21	LECCESE	45.778	9.631	4.86	907
1674	1918	7	19	19	3	SALO'	45.326	10.438	4.17	906
1688	1919	9	16	2	18	SVIZZERA	46.4	10	4.32	903
1696	1919	11	23	1	50	BRESCIANO	45.656	10.245	4.46	907
1723	1921	9	12		25	ASOLO	45.77	11.768	4.52	906
1792	1927	8	13		57	ALTA ENGADINA	46.274	9.698	4.47	903
1808	1928	6	13	8		CARPI	44.797	10.872	4.54	912
1854	1931	4	14	22	13	GIUDICARIE	45.973	10.665	4.60	
1872	1932	2	19	12	57	MONTE BALDO	45.63	10.73	4.77	906
1889	1934	3	23	1	46	PISOGNE	45.8	10.1	4.25	907
1916	1936	6	22	3	44	CASTELNUOVO	45.5	10.767	4.53	906
1928	1937	6	7	22	2	PEJO	46.343	10.551	4.36	
1931	1937	9	17	12	19	PARMA OVEST	44.8	10.3	4.15	913
1960	1940	5	1	9	36	NOCETO	44.8	10.183	4.61	913
1981	1942	6	20	14	42	ARCO	45.916	10.882	4.09	906
2013	1947	12	25	20	42	GARDONE TROMPIA	45.7	10.2	4.46	907
2017	1948	7	17	19	34	BAZENA	45.9	10.4	4.69	907
2047	1950	5	6	3	43	REGGIANO	44.731	10.67	4.01	912
2054	1951	5	15	22	54	LODIGIANO	45.254	9.55	5.09	911
2144	1960	2	19	2	30	GIUDICARIE	45.806	10.625	4.53	906
2169	1961	11	23	1	12	CAPRINO BERGAMASCO	45.717	9.567	4.53	907
2230	1967	4	3	16	36	CORREGGIO	44.8	10.75	4.36	912
2255	1968	6	22	12	21	POSINA	45.8	11.3	4.53	906
2277	1970	4	19	18	16	GAVARDO	45.65	10.45	4.16	906
2303	1971	7	15	1	33	PARMENSE	44.82	10.35	5.59	913
2351	1975	1	11	15	54	GARDA OR.	45.621	10.733	4.18	906
2357	1975	6	1	13	25	CIMA BRENTA	46.2	10.9	4.25	
2372	1976	12	13	5	24	RIVA DEL GARDA	45.894	10.799	4.60	906
2396	1979	2	9	14	44	TREZZO SULL'ADDA	45.617	9.467	4.80	907
2437	1983	11	9	16	29	PARMENSE	44.765	10.27	5.16	913
2456	1987	5	2	20	43	REGGIANO	44.797	10.697	4.98	912
2458	1987	5	24	10	23	GARDA	45.722	10.661	4.47	906
2470	1989	9	13	21	53	PASUBIO	45.87	11.172	4.88	906
2483	1991	11	20	1	54	ALPI CENTRALI	45.993	9.427	4.59	903
2503	1995	10	29	13		BRESCIA-BERGAMO	45.709	9.927	4.39	907
2509	1996	10	15	9	55	CORREGGIO	44.782	10.683	5.26	912
2528	1999	12	29	20	42	ALPI CENTRALI	46.464	10.267	4.55	903
2534	2000	6	18	7	42	REGGIANO	44.786	10.746	4.41	912

Msp: Magnitudo; ZS9: zona sorgente

Per quanto concerne le denominazioni delle zone sorgente si fa riferimento a “Zonazione sismogenetica ZS9 – App. 2 al Rapporto Conclusivo – Marzo 2004” a cura di C. Meletti e G. Valensise (Gruppo di lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica (OPCM 3274/2003 - INGV).

Per la zona sismogenetica di riferimento (ZS9 906) i terremoti di magnitudo più elevata ($M > 5$), avvenuti in epoca antica, sono segnalati nel 1117 ($M=6.49$) con epicentro nel veronese, nel 1222 ($M=6.05$) con epicentro nel Basso Bresciano, nel 1491 ($M=5.27$) con epicentro a Verona, nel 1693 ($M=5.13$) con epicentro a Goito e nel 1891 ($M=5.61$) con epicentro in Valle d'Illasi.

Nel secolo scorso per l'area gardesana sono i terremoti con epicentro a Salò e Monte Baldo che hanno fatto segnare i valori di magnitudo più elevati (1901 $M=5.55$ e 1932 $M=4.77$) e più recentemente si segnalano i sismi del 1976 ($M=4.60$) e del 1987 ($M=4.47$) rispettivamente con

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
 secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
 COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

epicentro a Riva del Garda e nell'area del Garda. Nel veronese si segnalano nel 1907 e nel 1908 i sismi di Bovolone e Crespadoro ($M=4.67$ e $M=4.77$) e nel 1989 di Pasubio ($M=4.88$).

Anche l'evento sismico localizzato in Friuli ($M=5.8$ e 6.6 del 1976) ed i sismi di magnitudo maggiore avvenuti nel recente passato nella Regione Dinarica hanno prodotto un certo risentimento nell'area bresciana e bergamasca.

Successivamente al 2002 (anno di riferimento della tabella in allegato) si sono verificati altri eventi, seppure di magnitudo non elevata, con epicentro nel Bresciano (area sebina e area gardesana meridionale). Si segnala invece per intensità l'evento sismico verificatosi il 24/11/04, con magnitudo 5.2 e con epicentro nell'immediato entroterra di Salò (Figura 7).



Figura 7: Area epicentrale del sisma del 24/11/2004

L'epicentro del sisma si colloca in corrispondenza dei *thrust* del Sistema delle Giudicarie (Figura 8), affioranti nel settore montano prealpino (dove generano i sismi gardesani) e sepolti in corrispondenza della Pianura Padana (dove generano i sismi di Brescia, nel 1222, e della Valle dell'Oglio, nel 1802). Si noti il generale accordo tra la localizzazione degli eventi sismici e l'andamento delle strutture tettoniche.

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
 secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
 COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Si segnalano infine nel 2011 e nel 2012 due “crisi sismiche” che hanno interessato il nord Italia con terremoti che hanno quasi raggiunto o superato magnitudo 5.



Figura 11: Localizzazione del sisma principale dello sciame sismico dell'estate 2011 (stella rossa) e della serie di sismi verificatisi nell'inverno 2012 (stelle bianche)

Lo sciame sismico dell'estate 2011 ha avuto come scossa più significativa il terremoto del 17 Luglio 2011 di magnitudo 4.7, con area epicentrale a ridosso dei confini provinciali di Mantova e Rovigo (come si evince dalla Figura 11), nel distretto sismico denominato *Pianura Padana Lombarda* dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (I.N.G.V.).

Tali sismi così come quelli con le massime intensità storiche riscontrate nei comuni del sud-ovest della Provincia di Mantova, sono da collegarsi con la vicinanza all'area sismogenetica del Reggiano-Ferrarese - Parmense (zone sismogenetiche ZS9 → 912-913, Figura 4) e con la presenza dell'edificio appenninico (*thrust* nord-vergenti) sepolto al di sotto delle coltri quaternarie dei depositi di pianura.

Lo sciame sismico dell'inverno-primavera 2012 è stato caratterizzato da una serie di sismi (Figura 11) le cui scosse più intense sono avvenute con il terremoto del 25 Gennaio 2012 di magnitudo 4.2 (area epicentrale posta a circa 10 km dalla città di Verona nel distretto sismico denominato *Prealpi Venete*) e con i terremoti del 25 e 27 Gennaio 2012 rispettivamente di magnitudo 4.9 e 5.0 (area epicentrale tra Parma e Reggio Emilia nel distretto sismico denominato *Pianura Padana Emiliana* il primo e nel distretto sismico denominato *Frignano* il secondo). Il 18 Marzo è stato registrato il sisma di magnitudo inferiore (M=3.1), che ha avuto luogo con area epicentrale nei pressi di Ala (TN), nel distretto sismico denominato *Lago di Garda*.

In primavera si è attivata la sequenza sismica di Modena-Ferrara del Maggio 2012 che ha compreso il terremoto del 20 Maggio 2012 di magnitudo 5.9, avvenuto alle ore 04:03:52 italiane, con area epicentrale posta presso Finale Emilia-Mirandola (MO) (Figura 12), nel distretto sismico

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
 secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
 COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Pianura Padana Emiliana. Seguono nella stessa area, nelle giornate del 20-21 Maggio, oltre 190 repliche tra cui un sisma di magnitudo 5.1 (Figura 13) e ben dieci sismi con magnitudo compresa tra 4 e 5 (Figura 14).

Figura 12: Area epicentrale del sisma del 20/05/2012 ore 4:03 (M= 5.9)

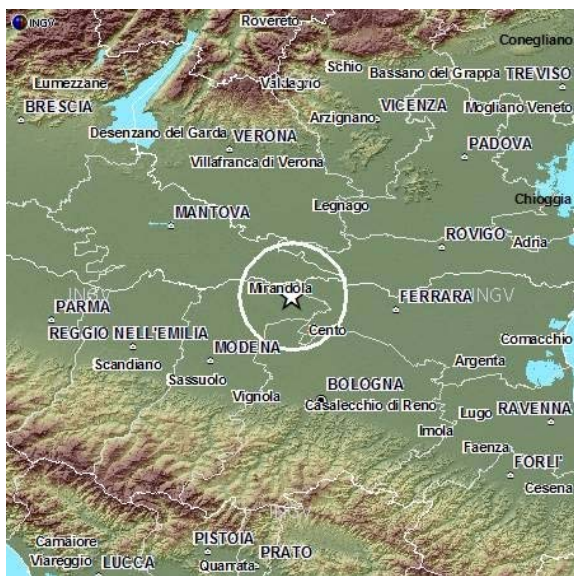


Figura 13: Area epicentrale del sisma del 20/05/2012 ore 15:18 (M= 5.1)

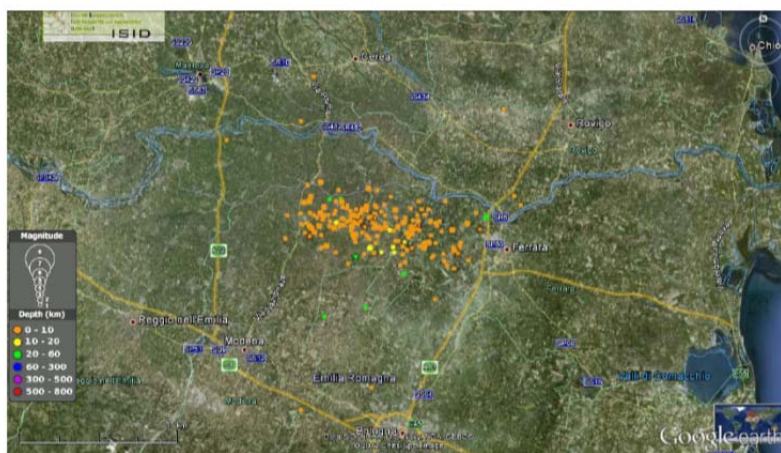


Figura 14: Mappa epicentrale aggiornata alle 19 del 21 Maggio 2012. Le stelle indicano i terremoti di magnitudo maggiore di 4. L'intera struttura delineata dalle repliche si estende per quasi 40 km in senso Est-Ovest tra la bassa modenese e la periferia Ovest di Ferrara (fonte: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia – Comunicato del 21/05/2012).

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
 secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
 COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

La distribuzione degli epicentri mostra chiaramente che tutte le scosse siano riferibili ad un'articolata e complessa struttura tettonica compressiva a direzione circa E-W appartenente alla porzione frontale, sepolta, dell'Appennino settentrionale (arco sepolto ferrarese).

La serie sismica è proseguita intensamente fino alla data del 07 Giugno 2012 con un numero complessivo di 1587 eventi.

Nella mappa epicentrale della sequenza sismica elaborata da INGV (Figura 15) si evidenzia la progressiva attivazione di un'area sempre più ampia della struttura tettonica con spostamento dell'attività verso Ovest; la sequenza ha compreso un ulteriore terremoto di magnitudo molto elevata ($M=5.8$) avvenuto alle ore 9 del giorno 29 Maggio e, in totale, ben 7 scosse sismiche con magnitudo $M > 5$.

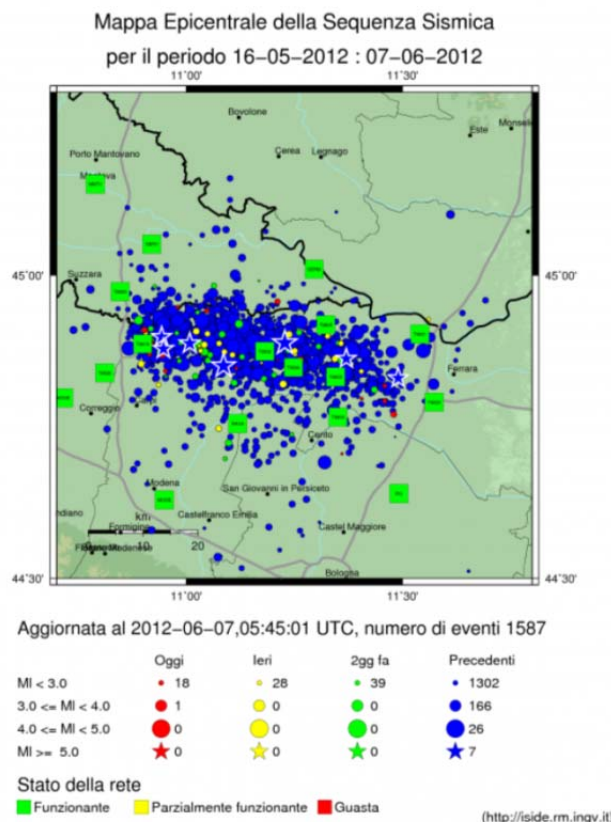


Figura 15 – (fonte: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia – Comunicato del 07/06/2012).

Durante la stagione estiva ed autunnale 2012 l'attività sismica in queste aree ha proseguito seppure con sismi di intensità minore, con un numero complessivo di eventi registrati alla data del 1 Ottobre pari a 2466 sismi (di cui 2241 con $M < 3$, 189 con $3 < M < 4$; 27 con $4 < M < 5$, e 7 con $M > 5$); si segnala un terremoto avvenuto il giorno 3 Ottobre c.a. di Magnitudo pari a 4.5, avvenuto alle ore 16:41 italiane, con area epicentrale posta in prossimità dei Comuni Bettola-Farini-Morfasso (PC), nel distretto sismico denominato *Valle del Trebbia*, alle medesime latitudini dei

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
 secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
 COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

terremoti parmensi-ferraresi ma verso quadranti più occidentali; le strutture tettoniche attivate mostrano meccanismi di attivazione trascorrenti.

Nel comunicato di aggiornamento *Terremoti in Pianura Padana* redatto il 5 Novembre 2012 dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia e consultabile sul sito internet <http://terremoti.ingv.it/it/ultimi-eventi/842-terremoti-in-pianura-padana-emiliana.html> si evidenzia come non vi sia stato negli ultimi mesi dell'anno 2012 un incremento significativo sia per intensità che per numero degli eventi sismici (il numero di eventi registrati tra 1 Ottobre 2012 e 5 Novembre 2012 è pari a 28 sismi con $M < 3$ – Figura 16). Potrebbe pertanto essere in fase di esaurimento la "crisi sismica" iniziata nel Gennaio 2012; si rileva altresì che contestualmente alla diminuzione di questa attività si siano attivati altri distretti sismici italiani seppure con magnitudo massime di minore entità.

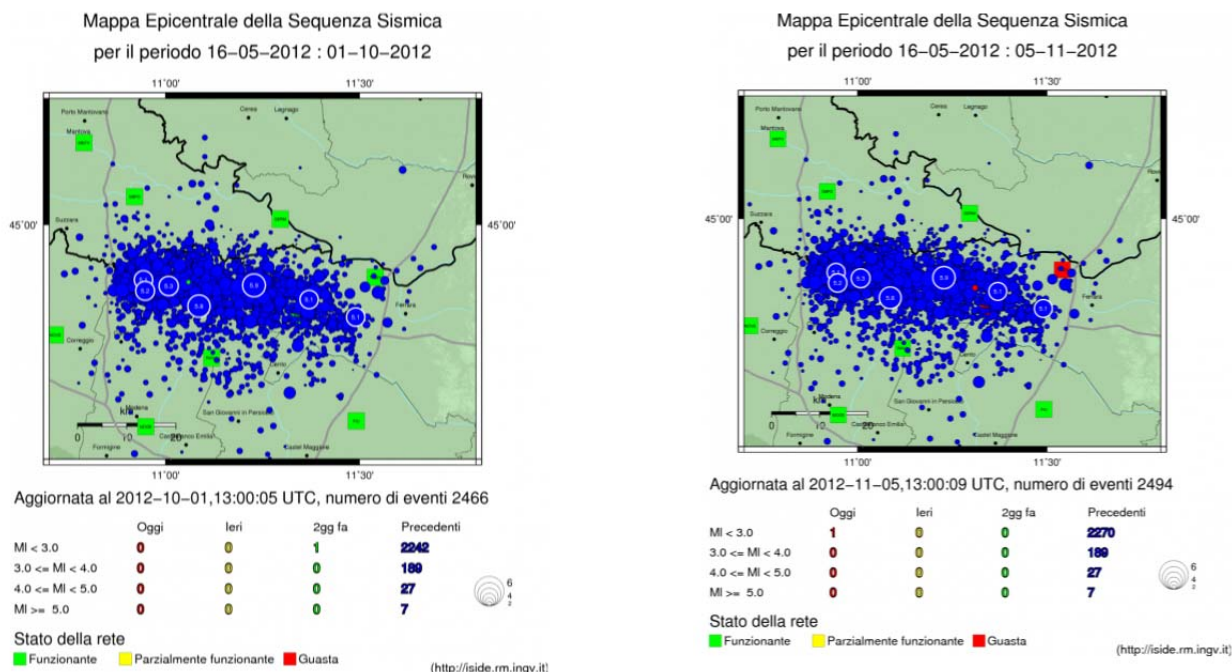


Figura 16 – (fonte: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia – Comunicato del 01/10/2012 e Comunicato del 05/11/2012).

Appare in ogni caso plausibile che i recenti sismi italiani, seppure ubicati in zone sismogenetiche diverse e caratterizzati da profondità ipocentrali e meccanismi focali differenziati e peculiari di sistemi di faglie differenti, siano riferibili ad un unico scenario "geodinamico" a larga scala. Infatti l'intera regione mediterranea è stata interessata, nello stesso periodo, da una fase di marcata attività sismica lungo i margini delle placche tettoniche ed in particolare della microplacca adriatica, come esemplificato dalla mappa dei sismi di seguito riportata e relativa al giorno 1 Febbraio 2012 e 30 Maggio 2012 (Figura 17).

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
 secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
 COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

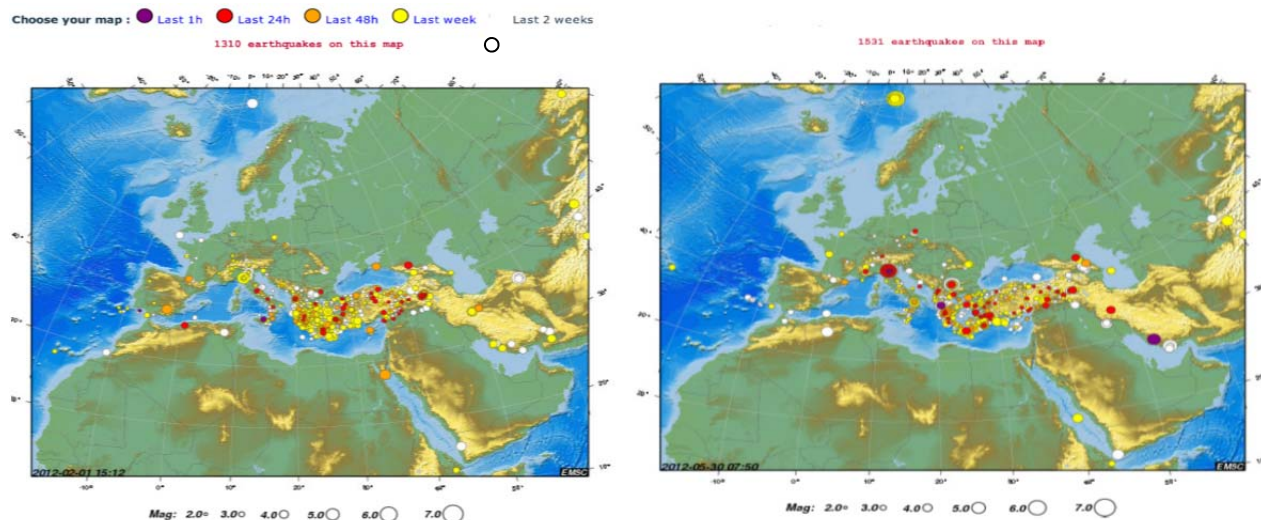
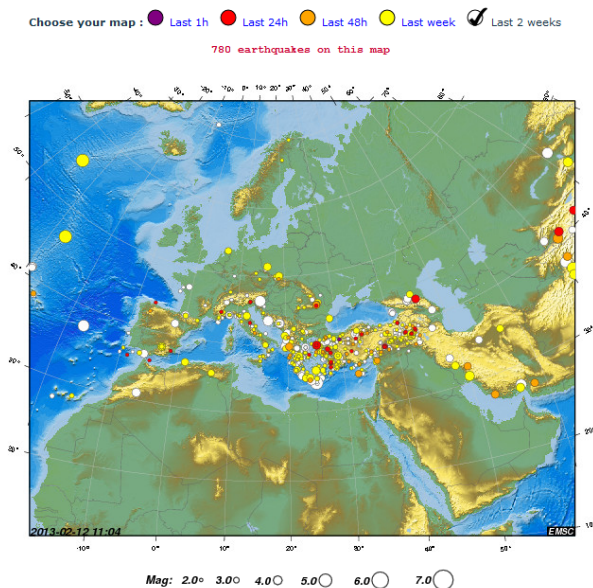


Figura 17 – Mappe dei sismi del 1 Febbraio e del 30 Maggio 2012 (European Mediterranean Seismological Centre).



Peraltro la mappa dei sismi del giorno 12/02/2013 (Figura 18) mostra una significativa e generalizzata diminuzione di attività tellurica nell'area mediterranea rispetto all'anno 2012.

Figura 18 – Mappe dei sismi del 12 Febbraio 2013 (European Mediterranean Seismological Centre).

Una sostanziale conferma della ricostruzione sopraproposta dei recenti eventi sismici che hanno interessato l'area padana viene dalla lettura dello studio *The Seismotectonics of the Po Plain (Northern Italy): Tectonic Diversity in a Blind Faulting Domain* (Paola Vannoli, Pierfrancesco Burrato, Gianluca Valensise, Luglio 2014)

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
 secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
 COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

6.4 SISMICITÀ RECENTE

L'area bresciana è stata interessata nell'ultimo anno da circa **20 eventi sismici di Magnitudo $M > 2$** , con aree epicentrali tra le provincie di Brescia, Trento e Verona.

Si segnala nel distretto sismico *Zona Lago di Garda* un **recente terremoto di Magnitudo 2.5** (Fig. 19a) avvenuto il giorno **15 Aprile 2016** e localizzato in Rovereto/Brentonico (TN) a circa 4-6 km di profondità e pochi chilometri di distanza dalle coste di **Riva del Garda** (circa 15 km).

Un **sisma di Magnitudo 3.0** è avvenuto il giorno **03 Febbraio 2016** e localizzato nel medesimo distretto sismico della *Zona Lago di Garda*, a circa 13 km di profondità e pochi chilometri di distanza dalle coste di **Tremosine/Limone** (Fig. 19b); è seguita nella stessa area e nella medesima giornata (h. 23.59) un ulteriore evento sismico di magnitudo 2.0 registrato a circa 14 km di profondità.

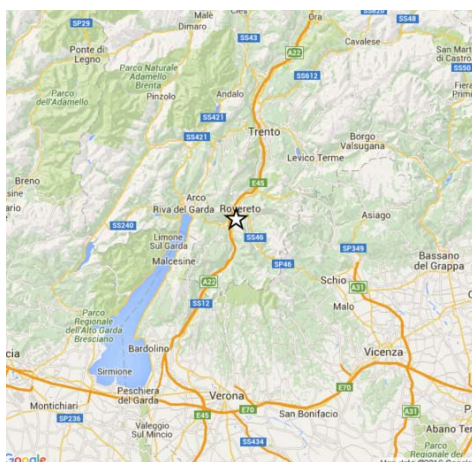


Figura 19a: Area epicentrale del sisma del 15/04/2016 ore 05:18 ($M = 2.5$)

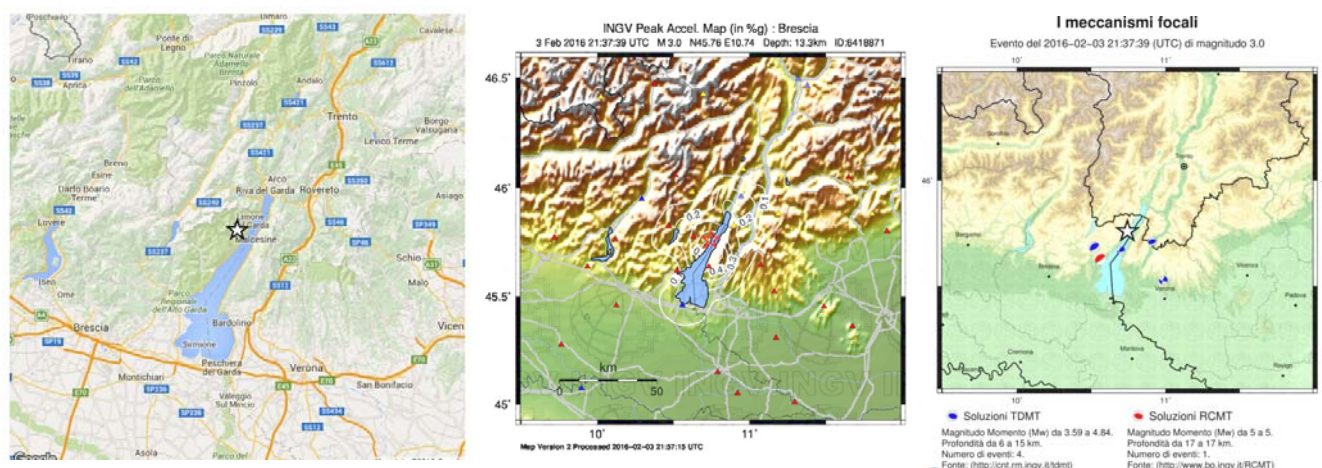


Figura 19b: Area epicentrale del sisma del 03/02/2016 ore 22:37 ($M = 3.0$) - Mappa di scuotimento – Meccanismo Focale

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

In provincia di Brescia è stato registrato in Dicembre 2015 un sisma di **Magnitudo 2.9** con area epicentrale in **Sarezzo/Villa Carcina (Val Trompia)** ed a circa 3 km di profondità (Fig. 20).



Figura 20: Area epicentrale del sisma del 15/12/2015 ore 01:15 ($M=2.9$) (fonte INGV)

Per l'interpretazione strutturale e sismotettonica dei sismi sopradescritti si rimanda al paragrafo precedente (§2.2) ed in particolare allo schema sismotettonico dell'area Gardesana e Bresciana (Fig. 8).

6.5 FAGLIE SISMOGENETICHE- FAGLIE CAPACI

Sulla base dei dati raccolti, tra i quali in particolare si segnalano studi prodotti dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) tra cui il recente *The Seismotectonics of the Po Plain (Northern Italy): Tectonic Diversity in a Blind Faulting Domain* (Paola Vannoli, Pierfrancesco Burrato, Gianluca Valensise, Pure and Applied Geophysics Luglio 2014) non appare probabile che le faglie cartografate in territorio di Prevalle (vedi § 2.1) siano state **attive in età più recente rispetto ai 40.000 anni indicati negli ICMS** al fine di individuare le cosiddette “**Faglie Capaci**”.

Tenendo conto di tutto quanto illustrato in riferimento all'ambito sismotettonico ed alla sismicità storica che caratterizza il territorio di Prevalle (§6.2, 6.3 e 6.4) e dell'assetto geologico-strutturale regionale e locale (§6.1) si è proceduto a consultare i cataloghi ed i *data base* dedicati (Progetto ITHACA) seppure essi siano tutt'ora in fase di “implementazione”, nonché le nuove interpretazioni dei sistemi di faglie proposti negli studi di neotettonica recenti.

Un'importante caratteristica che accomuna i terremoti della Pianura Padana e dei margini prealpini è che, in virtù della loro cinematica e del loro contesto geologico, anche i più superficiali tra essi non producono fagliazione della superficie topografica, o comunque non sono noti effetti di terremoti del passato che potrebbero essere ricondotti a fagliazione superficiale. In altre parole, le faglie della Pianura Padana non arrivano a tagliare la superficie terrestre ma si fermano in



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
 secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
 COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

profondità, e prendono per questo il nome di **faglie cieche**. Ne consegue che le faglie padane possono essere investigate solo tramite metodi indiretti.

Lo studio dell'INGV, appena pubblicato su *Pure and Applied Geophysics*, ha ripreso in esame e riorganizzato tutte le conoscenze sulla geologia, sulla tettonica e sulla sismicità della Pianura Padana. Le faglie cieche della Pianura Padana sono state suddivise in quattro gruppi principali (Figure 21 e 22):

- Gruppo #1: i **thrust superficiali delle Alpi e degli Appennini**, che includono sia i sistemi di faglie che corrono ai piedi dei rispettivi rilievi sia i fronti più esterni in pianura;
- Gruppo #2: i **thrust profondi dell'Appennino settentrionale**;
- Gruppo #3: le strutture "ereditate";
- Gruppo #4: le **strutture trasversali alle catene delle Alpi e dell'Appennino**.

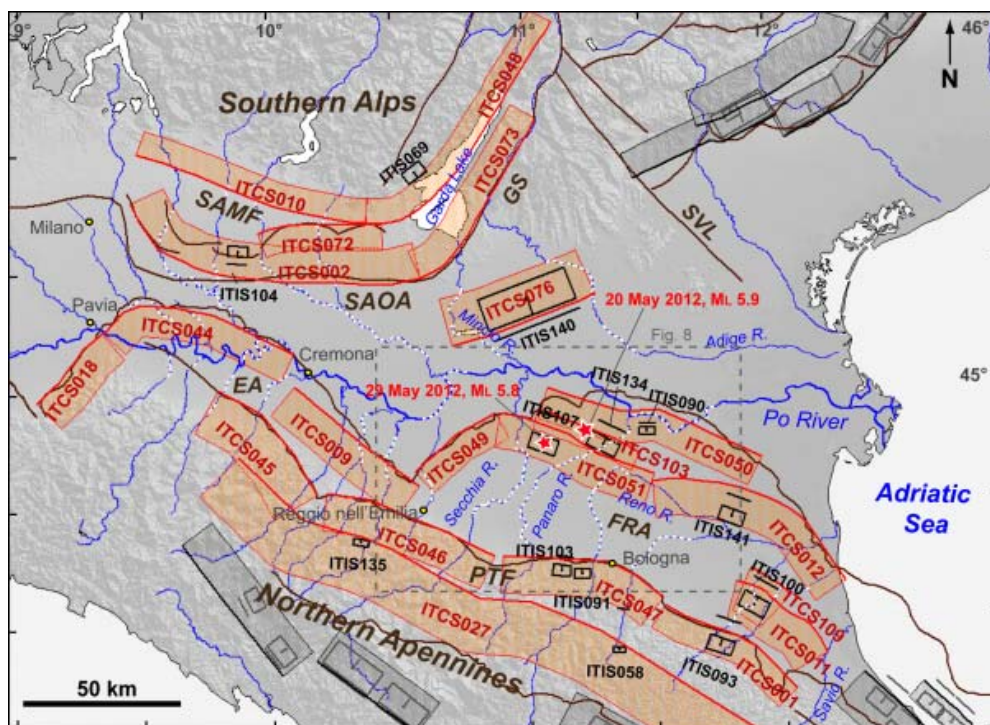


Figura 21 (tratta da *The Seismotectonics of the Po Plain (Northern Italy): Tectonic Diversity in a Blind Faulting Domain*- Paola Vannoli, Pierfrancesco Burrato, Gianluca Valentini): Sorgenti Sismogenetiche Individuali (ISS) e Sorgenti Sismogenetiche Composite (CSS) della Pianura Padana (rappresentate rispettivamente con rettangoli neri e fasce rosse; per le definizioni si vedano Basili et al., 2008; DISS v. 3.2). Le anomalie della rete di drenaggio sono evidenziate in tratteggio bianco. SAMF: fronte montuoso delle Alpi Meridionali; SAOA: arco esterno delle Alpi Meridionali; GS: Sistema delle Giudicarie; SVL: Schio-Vicenza; PTF: fronte pedeappenninico; EA: arco Emiliano; FRA: arco Ferrarese-Romagnolo.

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
 secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
 COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

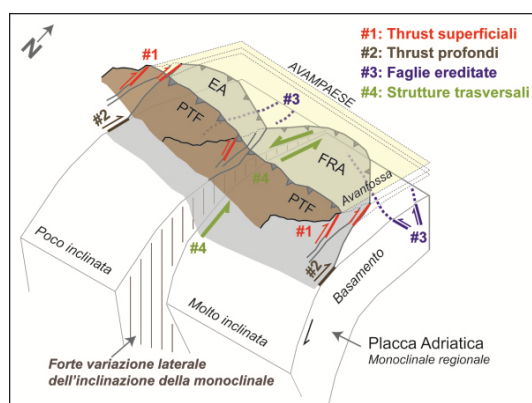


Figura 22 (tratta da *The Seismotectonics of the Po Plain (Northern Italy): Tectonic Diversity in a Blind Faulting Domain*- Paola Vannoli, Pierfrancesco Burrato, Gianluca Valensise): Schema semplificato che illustra i quattro gruppi di sorgente sismogenetica identificati in Pianura Padana nel recente studio. Oltre ai thrust superficiali e profondi, sono presenti le faglie ereditate che tagliano l'avampaese e le strutture trasversali. Queste ultime sono state interpretate, in questo studio, come la risposta fragile della litosfera superiore alla variazione dell'inclinazione della monoclinale regionale. EA: arco Emiliano; FRA: arco Ferrarese-Romagnolo; PTF: fronte pedeappenninico.

Nello stesso studio si elabora una tabella (Tabella 1) che rappresenta un primo tentativo di attribuire ogni forte terremoto storico Pianura Padana a questi quattro grandi gruppi di faglie ed a singole strutture tettoniche note.

Tabella 1

ID	Data	Località	Intensità	M _w	Multiplo	Profondo	Sorgente(I)	Gruppo	Struttura tettonica
3	30 ott 1901	Salò	VIII	5.7	N/A	N	ITIS069; ITCS048	#1	SAMF

Tabella 1: Parametri dei maggiori terremoti storici dell'area di studio (CPTI11 e Boschi e Guidoboni, 2003). Ogni terremoto è stato, in via preliminare, assegnato ad un gruppo e, quando possibile, ad una struttura tettonica. S: Sì; N: No; N/A: Non applicabile. EA: arco Emiliano; FRA: arco Ferrarese-Romagnolo; PTF: fronte pedeappenninico; SAMF: fronte delle Alpi Meridionali; SAOA: arco esterno delle Alpi Meridionali; DR: rampa profonda; SVL: Schio-Vicenza; AVML: Arbia- Val Marecchia; PSL: Prato-Sillaro; VVL: Viareggio-Val di Lima-Bologna; EL: Enza; ML: Montone; UDS: struttura tettonica ignota.

Il terremoto di Salò storico (ID 3) del 30 Ottobre 1901 di M 5.7 viene attribuito a sistemi di faglie superficiali (#1) (ITIS069 in Fig. 19) ed in particolare ad un *thrust* (faglia inversa) cieco, lungo circa 7 km a direzione N231 immergente verso NW.

Per la cosiddetta **Sorgente di Salò** gli Autori propongono una collocazione su una *deep ramp* afferente al Sistema delle Giudicarie; la geometria ed il cinematismo della sorgente sono state scelte seguendo le considerazioni geodinamiche e di geologia regionale come ricostruite nella letteratura geologica ed illustrate ampiamente nei paragrafi precedenti. La soluzione focale del recente **terremoto del 24 Novembre 2004 di M 5.2**, avvenuto pochi km a Nord della Sorgente di Salò, ha permesso di affinare ulteriormente i dati sismogenetici.

La profondità della Sorgente di Salò, oltretutto essere stata indirizzata dalla profondità del sisma del 2004 (8 km) è stata scelta seguendo l'analisi del risentimento macrosismico del

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

terremoto del 1901; si ha infatti una vasta area danneggiata con una massima intensità I pari a 8 MCS nella città di Salò.

Gli Autori riportano alcune ipotesi, lasciando nel contempo aperte alcune questioni interpretative, che mettono in relazione la Sorgente di Salò con i sistemi tettonici e sismogenetici delle aree adiacenti e geologicamente correlabili (vedi quanto già descritto al ¶ 6.3 ed illustrato in Fig. 8, sotto riproposta).

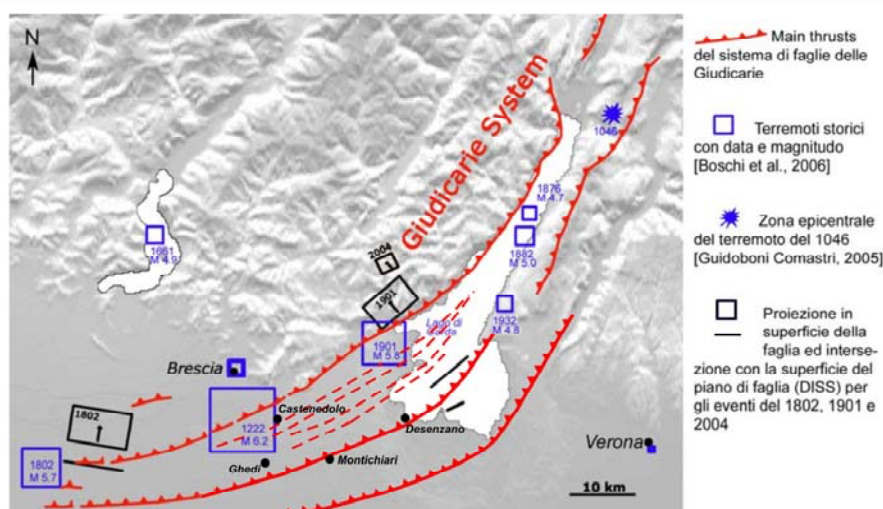


Figura 8: Schema sismotettonico dell'area Gardesana con proiezione dei principali sismi storici dell'area (modificato da "Progetto S3 - Scenari di scuotimento in aree di interesse prioritario e/o strategico - F. Pacor e M. Mucciarelli - Luglio 2007)

In primo luogo con la configurazione geometrica proposta **la faglia inversa di Salò si potrebbe connettere con il sistema di thrust superficiale della catena del Monte Baldo**, seppure non siano ancora definite in maniera univoca le relazioni strutturali tra i vari elementi. Rimane inoltre da chiarire se la porzione profonda del *thrust* del Monte Baldo sia ugualmente sismogenetica (come proposto da Galadini et al. [2001]).

Ad Ovest della Sorgente di Salò, **la continuità laterale del fronte attivo del thrust può essere provata dalle evidenze geomorfologiche e sismologiche**: 1) a sud di Brescia, nell'area epicentrale del terremoto del 1222 (M 6.2), la superficie di aggradazione sedimentaria riferibile al LGM (Livello di Massimo Glaciale) è deformata e le colline di Castenedolo e Ciliverghe potrebbero rappresentare l'espressione morfologica di un *thrust* ramp superficiale 2) più verso Ovest la Sorgente di Orzinuovi, responsabile del terremoto del 12 Maggio 1802 (M 5.7), controlla localmente l'andamento delle linee di drenaggio dei corsi d'acqua. Pertanto il *thrust* e la sorgente di Salò potrebbero essere connessi con le strutture responsabili del recente sollevamento delle colline di Castenedolo and Ciliverghe a Sud di Brescia.

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

La consultazione del Data Base di ISPRA (Progetto ITHACA – Fig. 23) ha permesso di verificare che non siano segnalati, per il territorio d'interesse, sistemi indicati come “Faglie Capaci” e cioè attivi negli ultimi 40.000 anni.

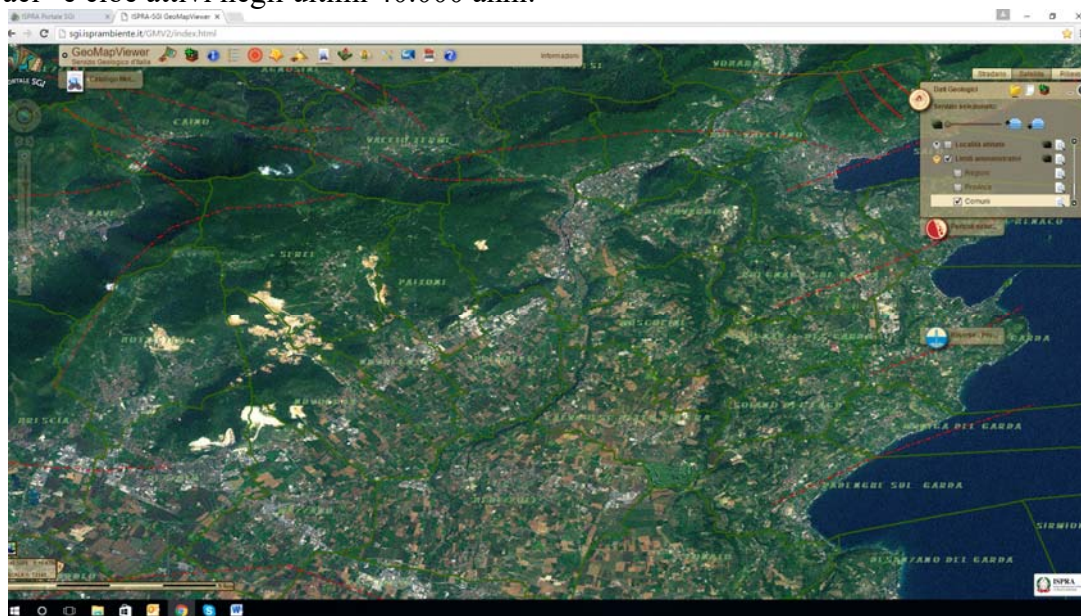


Figura 23 (tratta e modificata da ISPRA-SGI GeoMapViewer / SGI.ISPRAMBIENTE.IT/gmv2/index.html).

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

6.6 NORMATIVE SISMICHE – VALORI DI A_g

Il **D.M. 05/03/1984** istituiva l'elenco dei comuni considerati "sismici"; il territorio comunale di **Prevalle** veniva in esso classificato quale appartenente alla "**II Categoria Sismica**".

La normativa sismica (D.M. 16 Gennaio 1996) in Italia, anteriormente al Marzo 2003, suddivideva il territorio nazionale in tre categorie di pericolosità (elevata, media e bassa). Per ciascuna categoria sono assegnati un grado di sismicità (S) ed un coefficiente di intensità sismica ($C=(S-2)/100$). Lo spettro di progetto $S_a(T)$ si ottiene moltiplicando il coefficiente C (pari a 0.10g - 0.07g - 0.04g in ordine decrescente di pericolosità sismica) per una forma spettrale $R(T)$ indipendente dalle condizioni del sottosuolo. Queste normative sismiche non tengono conto del ruolo del terreno sulla modifica di forme ed ordinate spettrali, se non con la moltiplicazione dello spettro per il coefficiente di fondazione ε che di regola è unitario, salvo che per "terreni particolarmente compressibili" per i quali si consiglia di incrementare ε fino a 1.3.

L'**Ordinanza PCM n° 3274 del 20/03/03** e Norme Tecniche allegate, che inserisce il territorio di **Prevalle in zona sismica 2**, fa riferimento a metodologie più recenti in cui il moto sismico è caratterizzato anche in relazione alle condizioni locali. In tale direzione si è già mosso l'Eurocodice 8 (EC8) che stabilisce le regole per il progetto e la costruzione di strutture in zona sismica per i paesi membri della Comunità Europea. Secondo l'EC8, come anche secondo l'OPCM 3274/03, i territori nazionali vengono suddivisi in zone sismiche in funzione della pericolosità locale, descritta in termini di accelerazione orizzontale massima attesa alla superficie di un sito rigido di riferimento (a_g). I valori di accelerazione massima fissati nella nuova ordinanza per le zone 1, 2, 3 e 4 (rispettivamente 0.35g - 0.25g - 0.15g - 0.05g) recepiscono la proposta del G.N.D.T. (1985) e risultano maggiori di quelli della precedente normativa. La normativa allegata all'OPCM 3274/03 richiede alle Regioni di eseguire la valutazione di a_g sul proprio territorio e quindi di assegnarli ad una delle zone della nuova classificazione.

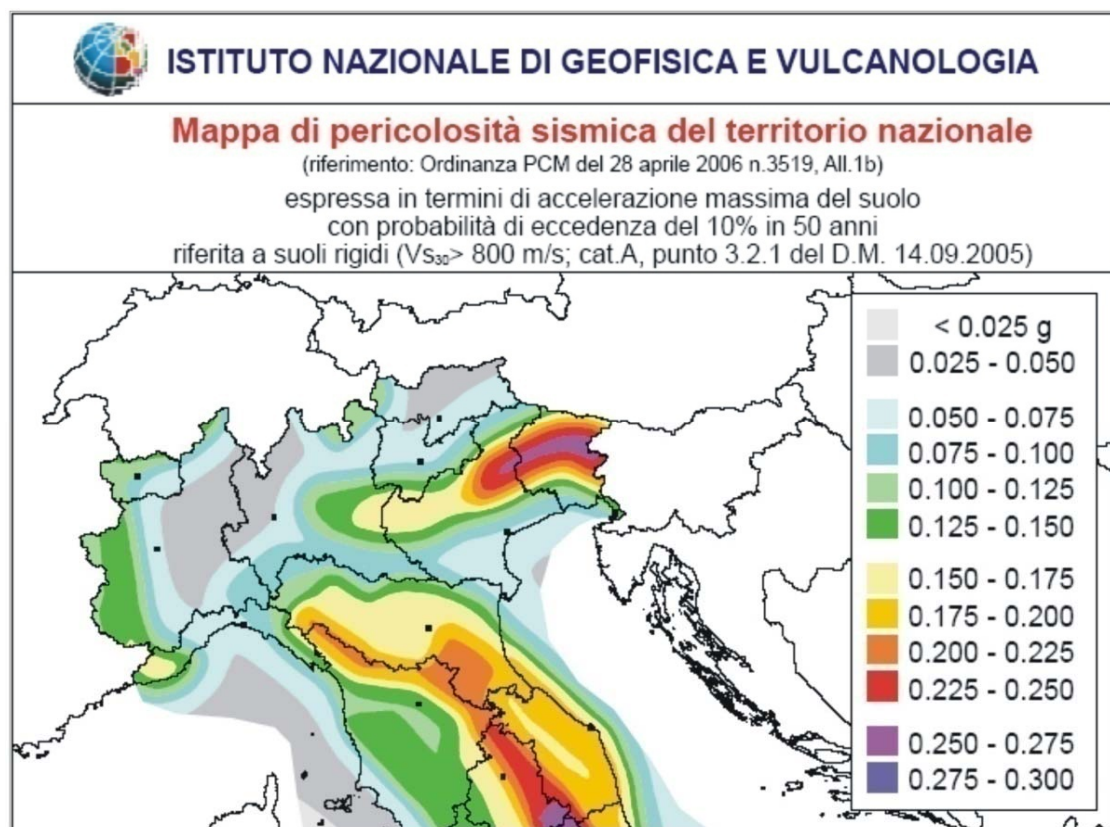
La Regione Lombardia con D.G.R. 7/14964 del 7/11/03 ha fornito dapprima alcune disposizioni preliminari per l'attuazione dell'OPCM 3274/03, confermando la classificazione dei territori comunali lombardi riportata nell'Ordinanza e l'adeguamento alle norme tecniche allegate.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Già l'**Ordinanza P.C.M. 3519 del 28/04/06** fornisce una revisione dei valori di a_g sul territorio nazionale ed inserisce il territorio di **Prevalle in zona sismica 2**, ed in particolare nella sottozona caratterizzata da valori di a_g compresi tra 0.150 e 0.175 (accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni).



Più recentemente nell'ambito della revisione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (**D.M. 14/01/2008**) sono state adottate le stime di pericolosità sismica del progetto S1, concludendo il percorso iniziato nel 2003. Tali stime superano il concetto di classificazione a scala comunale e sulla base di 4 zone sismiche. Tuttavia le 4 zone sismiche mantengono una funzione prevalentemente amministrativa. 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.”*. I dati riportati nell’All. B del D.M. 14/01/2008 coincidono per lo più con quelli riportati nell’Ord. 3519/2006, e sono in ogni caso determinabili mediante le coordinate geografiche e l’utilizzo di programmi applicativi, quali “Spettri-NTC ver.1.0.3” (vedi paragrafi successivi).



Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12

COMUNE DI PREVALLE (BS)

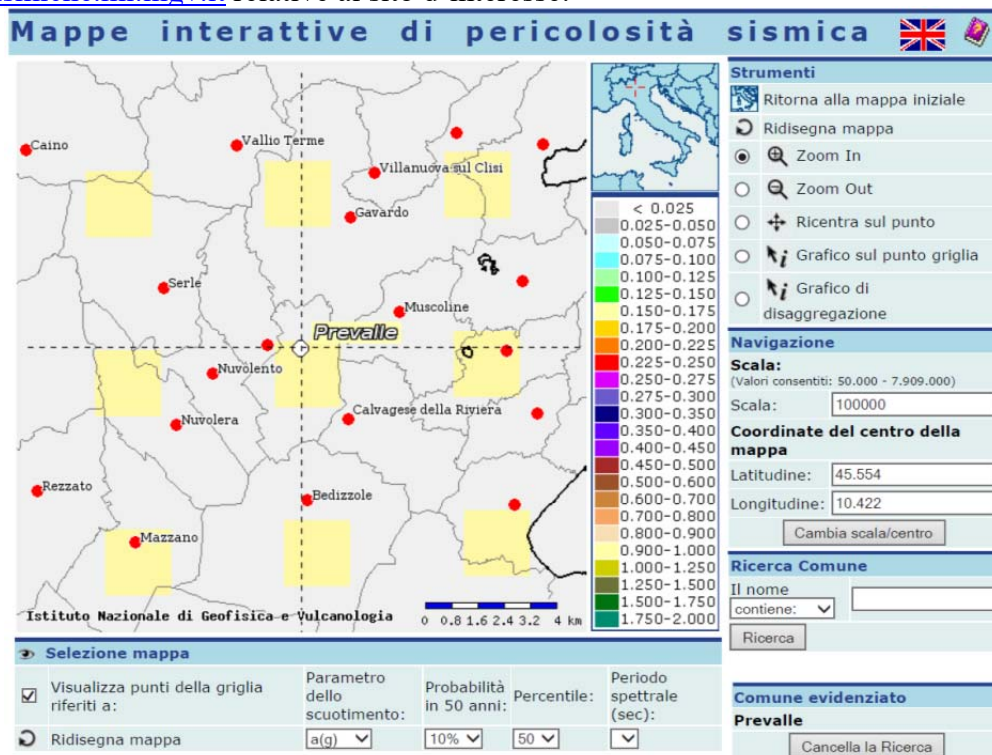
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Nel D.M. 14/01/2008 e nell' Ordinanza P.C.M. n. 3519 del 27/04/2006 il Comune di Prevalle è stato classificato in zona sismica 2 ed in particolare nella sottozona con valori di a_g compresi tra 0.150 e 0.175 (accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni).

Tuttavia di recente la Regione Lombardia con D.G.R. X/2129 del 11/07/14 ha approvato un "Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (L.R. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)", che recepisce definitivamente la classificazione dell'OPCM 3519/2006 e che, sulla base della successiva D.G.R. 8 ottobre 2015 - n. X/4144, entra in vigore il 10 aprile 2016.

La nuova D.G.R. ha pertanto confermato per il Comune di Prevalle (BS) la **zona sismica 2** con valore di a_{gmax} **0,159141** anche a livello regionale e pertanto ai fini amministrativi pianificatori. Ciò ha di fatto sanato una difformità di classificazione nazionale/regionale che creava non pochi problemi tecnico-progettuali.

Si forniscono in proposito i dati di pericolosità sismica riportati sul link <http://zonesismiche.mi.ingv.it> relative al sito d'interesse:



Con la pubblicazione del nuovo **Testo Unico** per l'edilizia, che definisce con D.M. del 14/01/2008 le "Norme Tecniche per le costruzioni" è, in ogni caso, divenuto vigente l'obbligo di eseguire la progettazione in prospettiva sismica in tutte le aree classificate in zona sismica 1, 2 e 3.

La recente **L.R. 33 del 12/10/2015** definisce le "Disposizioni in materia di opere o di costruzioni e relativa vigilanza in zone sismiche" e di fatto trasferisce ai comuni, singoli o

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

associati, numerose funzioni prima assegnate alla Regione (di cui agli art. 61, 90 comma 2, 93 comma 1, 94 comma 1, 96, 97, 99, 100 e 104 del D.P.R. 380/2001) ed in particolare inerenti “Norme per le costruzioni in zone sismiche” e “Vigilanza sulle costruzioni in zone sismiche”.

Segnatamente la L.R. 33/2015 prevede, al comma 1 b dell'Art. 6, che il progetto sia accompagnato oltrechè dall'asseverazione da parte del Progettista del rispetto delle Norme Tecniche per le Costruzioni anche dalla **certificazione del rispetto delle eventuali prescrizioni sismiche contenute negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica.**

Con la pubblicazione della **D.G.R. 10/5001 del 30/03/2016** “*Approvazione delle Linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai Comuni in materia sismica (artt.3, comma 1 e 13, comma 1, della l.r. 33/2015)*”, sul B.U. di Regione Lombardia del 07 Aprile 2016, la L.R. 13/2015 è definitivamente entrata in vigore.

Ciò comporta, tra l'altro, specifiche prescrizioni nella redazione delle Relazioni ed Elaborati Tecnici a corredo dei Progetti ed in particolare l'obbligo da parte del Comune di rilasciare, per gli stessi, l'Autorizzazione Sismica di cui all'Art.8 comma 1 della L.R. 33/2015, entro 60 gg dalla data di protocollo (fatto salvo il ricorso da parte del comune al Parere Regionale).

La D.G.R.10/5001/2016 prevede inoltre che le relazioni, in fase di richiesta di autorizzazione, siano accompagnate obbligatoriamente da una modulistica di asseverazione dei Tecnici Estensori piuttosto articolata ed in particolare dal “**Modulo 9 – Dichiarazione/Asseverazione della congruità della Relazione Geologica ai requisiti richiesti dal punto 6.2.1 delle NTC DM 14/01/08 e/o dalla D.G.R. 9/2616/2011**” e dal “**Modulo 10 – Dichiarazione/Asseverazione dell'Estensore della Relazione Geotecnica di congruità dei contenuti della Relazione Geotecnica ai requisiti richiesti dal punto 6.2.2 delle NTC DM14/01/08**”.



7 ANALISI DEL RISCHIO SISMICO – PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Per l'Analisi del Rischio Sismico del territorio comunale di Prevalle, per la valutazione degli **effetti di amplificazione dovuti alla litologia**, state eseguite **indagini sismiche** predisposte *ad hoc* (n° 5+2 **stendimenti di sismica multicanale con registrazione delle onde superficiali**, comprese quelle a bassa frequenza, ed elaborazione dei dati secondo la **procedura tipo MASW**, vedi *Documento di Piano MOPS NI 01 – All.2 “Dati Sismostratigrafici – Nuove acquisizioni e Dati PGT 2007”*) per le finalità dello studio di Microzonazione Sismica (*Documento di Piano MOPS*) e per lo studio geologico del Gennaio 2007, revisionato nell'Aprile 2008 con recepimento del Parere Regionale del 10/06/2007 e del Parere di Compatibilità della Provincia di Brescia del 18/03/2008, predisposto in ottemperanza alle normative regionali relative alla *Componente geologica, idrogeologica e sismica nella pianificazione territoriale (L.R. 12/05)* e che riguardava sostanzialmente l'**aggiornamento della componente sismica** e quindi la predisposizione dell'Analisi del Rischio Sismico applicando le procedure indicate dalla **D.G.R. n° 8/1566 del 22/12/2005**.

In entrambe le campagne (2007-2016) le indagini sono state ubicate in funzione di un'omogenea caratterizzazione degli ambiti di Pericolosità Sismica Locale individuati. Nel *Documento di Piano MOPS NI 01 – All.2* vengono riportati le procedure ed i risultati relativi ai nuovi stendimenti sismici predisposti in comune di Prevalle ed a quelli eseguiti nel 2007, nonché cenni metodologici rispetto alle tecniche di acquisizione ed elaborazione dei dati sismici.

La valutazione degli **effetti di amplificazione dovuti alla morfologia** è stata eseguita mediante l'applicazione delle procedure indicate nell'All.5 della D.G.R. n° 9/2616/2011. Per la delimitazione delle aree di pericolosità sismica relative a zone di cresta e/o cocuzzolo (scenario Z3b) e di ciglio $H > 10$ m (scenari Z3a), sono state eseguite **n° 11 sezioni topografiche**, ortogonali ai versanti ed agli elementi morfologici riconosciuti (**SEZIONI DI ANALISI DEGLI EFFETTI MORFOLOGICI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA**, *Doc. di Piano MOPS NI 01 All. 4*). E' stata così predisposta la **CARTA D'INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA** (*Doc. di Piano MOPS NI 01 All. 4*) in cui sono perimetrate le aree con valori di F_a di sito omogenei.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

7.1 ANALISI DI 1° LIVELLO – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (DOC. DI PIANO MOPS T03)

Per l'intero territorio comunale di Prevalle è stata eseguita la valutazione del rischio sismico correlato alle condizioni geologiche e geomorfologiche.

E' stata quindi valutata l'amplificazione sismica locale secondo la metodologia e le procedure indicate nell'**All. 5 della D.G.R. n° 9/2616 del 30/11/2011**.

Le condizioni locali possono infatti influenzare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base producendo effetti di cui si deve tener conto nella valutazione della pericolosità sismica di un'area. Gli effetti indotti da particolari condizioni geologico-morfologiche sono infatti in grado di produrre danni diversificati su fabbricati con caratteristiche analoghe, entro zone anche ravvicinate (fino a poche decine di m). In tali situazioni si possono verificare fenomeni di focalizzazione dell'energia sismica incidente, con esaltazione delle ampiezze delle onde, fenomeni di riflessione multipla con variazione delle ampiezze delle vibrazioni e delle frequenze del moto.

La procedura prevede quindi la valutazione di diversi gruppi di effetti locali:

- Effetti di instabilità
- Effetti di cedimenti e/o liquefazioni
- Effetti di sito o di amplificazione sismica locale

I risultati dell'analisi e le relative aree di pericolosità sismica locale (PSL) sono state riportate nella **“Carta di Pericolosità Sismica (PSL) - Livello 1”** redatta ai sensi della D.G.R. 9/2616/2011” (*Documento di Piano MOPS T03 - scala 1:4.000*).

7.1.1 Effetti di instabilità

Gli scenari di pericolosità sismica locale cui si correlano effetti di instabilità sono riportati nella Tab. 1 dell'All.5 della D.G.R. 9/2616/2011:

Sigla	SCENARIO DI PERICOLOSITA' 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	

Lungo il crinale di M.te Budellone viene individuata una fascia alquanto estesa in affioramento, contraddistinta da pareti subverticali di altezza variabile fino ad alcune decine di m. Si tratta di settori contraddistinti da forte energia del rilievo, potenzialmente soggetti a fenomeni di distacco di masse rocciose. La porzione di versante sopradescritta risulta censita entro le Carte Inventario dei Dissesti della Regione Lombardia come *“parete di roccia possibile origine di crolli”*. Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo 3.2.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Tenuto conto dell'assetto strutturale dell'ammasso roccioso e delle condizioni morfologiche, è stata perimetrata, già nello Studio Geologico del Marzo 2003, una porzione di versante interessata dai fenomeni di crollo. In funzione dell'ipotetica distanza percorribile dai massi, delle traiettorie probabili e dell'energia d'impatto generata, è stato altresì individuato un ambito di versante interessato dalle traiettorie di rotolamento e rimbalzo ed una fascia pedemontana di influenza entro la quale si potrebbe verificare l'arresto dei massi. Poichè l'edificato esistente costituisce in ogni caso un'efficace barriera nei confronti del fenomeno, il limite delle aree a rischio è stato esteso fino al ciglio della S.P. 216.

L'area individuata può essere quindi inserita in uno scenario di pericolosità sismica locale corrispondente alla zona Z1c.

Entro questa area, in fase progettuale, dovrà essere applicato uno studio di 3° livello, secondo le procedure indicate nel paragrafo 2.3.1 dell'All.5 della D.G.R. 8/1566.

7.1.2 Effetti di cedimenti e/o liquefazione

Gli scenari di pericolosità sismica locale cui si correlano effetti di cedimento e/o liquefazione sono riportati nella Tab. 1 dell'All.5 della D.G.R. 9/2616/2011:

Sigla	SCENARIO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z2 a	Zona con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.	Cedimenti
Z2 b	Zona con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni

Nel territorio di Prevalle, sulla base di quanto riportato nella "*Carta Geologico-Tecnica per la Microzonazione Sismica*" (Documento di Piano **MOPS T02** - Scala 1:4.000) e nella "*Carta Geomorfologica e del Sistema Idrografico con elementi di prima caratterizzazione geotecnica dei terreni*" (Documento di Piano **SG T02** - Scala 1:4.000) sono stati riconosciuti due limitati ambiti riconducibili ad uno scenario di PSL Z2a in relazione alla presenza di originarie aree di cava successivamente colmate (materiali di riporto eterogenei).

Ai sensi della normativa regionale, entro queste aree, per eventuali interventi, in fase progettuale, dovrà essere applicato uno studio di 3° livello, secondo le procedure indicate nel paragrafo 2.3.2 dell'All.5 della D.G.R. n°9/2616/2011.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

7.1.3 Effetti di amplificazione sismica locale o di sito

Gli effetti di amplificazione sismica locale o di sito sono rappresentati dall'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che il terremoto di riferimento, relativo al *bedrock*, può subire durante l'attraversamento degli strati di terreno sovrastanti, a causa dell'interazione delle onde sismiche con le particolari condizioni locali.

Si distinguono quindi gli effetti di **amplificazione topografica** e quelli di **amplificazione litologica**, nonché effetti di **comportamenti differenziali**.

Gli effetti di amplificazione topografica si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie superficiali più o meno articolate e da irregolarità topografiche in generale.

Gli scenari di pericolosità sismica locale cui si correlano effetti di amplificazione topografica sono riportati nella Tab. 1 dell'All.5 della D.G. 9/2616/2011:

Sigla	SCENARIO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z3a	Zona di ciglio $H > 10$ m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni Topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo	

Mediante l'esecuzione di **11 sezioni topografiche** (vedi *Doc. di Piano MOPS NI 01 All. 4 "Sezioni di analisi degli effetti morfologici di amplificazione sismica"*) perpendicolari alle strutture morfologiche riconosciute, sono stati individuati alcuni scenari sia di tipo Z3a che di tipo Z3b che interessano sia il settore montano che quello della scarpata del F. Chiese.

In particolare sono stati individuati scenari di tipo Z3a in corrispondenza di aree di cava in pietra attive e/o dismesse e della scarpata del F. Chiese e di tipo Z3b in corrispondenza del crinale di M.te Budellone. In nessun caso i settori individuati comprendono aree di espansione urbana.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Gli effetti di amplificazione litologiche o geometriche si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie sepolte (bacini sedimentari, chiusure laterali, corpi lenticolari, eteropie ed interdigitazioni, gradini di faglia, ecc.) e da particolari profili stratigrafici costituiti da litologie con determinate proprietà meccaniche. Tali condizioni possono generare esaltazione locale delle azioni sismiche trasmesse dal terreno, fenomeni di risonanza fra onda sismica incidente e modi di vibrare del terreno e fenomeni di doppia risonanza fra periodo fondamentale del moto sismico incidente e modi di vibrare del terreno e della sovrastruttura.

Gli scenari di pericolosità sismica locale cui si correlano effetti di amplificazione litologica sono riportati nella Tab. 1 dell'All.5 della D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011:

Sigla	SCENARIO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z4a	Zona di fondovalle 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 (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	

Limitatamente ad una fascia ristretta, estesa al settore collinare, possono essere delimitate delle zone correlabili ad uno scenario tipo Z4d.

La maggior parte del territorio comunale e le eventuali aree di espansione urbana ricadono, al contrario, entro la pianura alluvionale del F. Chiese e risultano quindi inserite in uno scenario di tipo Z4a

Gli effetti dovuti a comportamento differenziale si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da contatto stratigrafico o tettoico tra litologie molto diverse.

Gli scenari di pericolosità sismica locale cui si correlano effetti di amplificazione topografica sono riportati nella Tab. 1 dell'All.5 della D.G. 9/2616/2011:

Sigla	SCENARIO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse.	Comportamenti Differenziali

Questo scenario è stato evidenziato essenzialmente al contatto tra le coperture quaternarie ed il substrato roccioso.



RELAZIONE ILLUSTRATIVA

7.2 ANALISI DI 2° LIVELLO

Per le aree in cui le analisi di 1° livello hanno evidenziato scenari di Pericolosità Sismica suscettibili di amplificazioni locali topografiche o litologiche, in adempimento a quanto previsto dalla D.G.R. 9/2616/2011 e dagli “Indirizzi e Criteri degli ICMS”, è stata eseguita l’analisi di 2° Livello mediante il calcolo del valore degli Fx e Ft con applicazione della procedura individuata dai Criteri Regionali (Livello 2 ai sensi dell’All. 5 della D.G.R. 9/2616/2001).

L’applicazione del 2° livello, in generale, consente l’individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (Fa calcolato superiore a Fa di soglia comunale, elaborati dalla Regione Lombardia e riportati nella Banca dati “soglie_lomb.xls”).

I fattori di amplificazioni Ft sono stati calcolati per quanto concerne gli **effetti morfologici** (Scenari Z3a e Z3b della normativa regionale) mentre i valori di amplificazione Fx sono stati calcolati per quanto riguarda gli **effetti litologici** (Scenari Z4a, Z4b, Z4c).

La procedura prevista dalla normativa regionale fornisce la stima quantitativa della risposta sismica dei terreni in termini di valori di Fattore di Amplificazione (Fa); gli studi sono condotti con metodi quantitativi semplificati, validi per le amplificazioni litologiche e morfologiche, e sono utilizzati per zonare le aree di studio in funzione del valore di Fa.

Il valore di Fa si riferisce quindi agli intervalli di periodo tra 0.1-0.5 s (per entrambi gli effetti di amplificazione) e 0.5-1.5 s (per i soli effetti litologici), in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie più rappresentate sul territorio regionale, rispettivamente riferibili a strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide ed a strutture alte e flessibili.

7.2.1 Effetti morfologici - Stima dei valori dei Fattori di Amplificazione (Fa)

La valutazione degli effetti di amplificazione dovuti alla morfologia è stata eseguita mediante l’applicazione delle procedure indicate nell’All.5 della D.G.R. n° 9/2616/2011 del 30/11/2011.

La procedura semplificata di 2° livello fornisce valori di Fa relativi al solo intervallo 0.1-0.5 s e richiede la conoscenza di alcuni parametri legati all’andamento topografico del pendio.

Zone di ciglio H > 10 m - Zone di cresta rocciosa e/o cocuzzolo	
Criteri Regionali	ICMS
Scenario di PSL Z3 a	Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali topografiche
Scenario di PSL Z3 b	

Per la delimitazione delle area di pericolosità sismica relative a zone di cresta rocciosa e/o cocuzzolo e di ciglio H > 10 m sono state eseguite n° 11 sezioni topografiche, ortogonali ai versanti ed agli elementi morfologici riconosciuti. L’andamento delle sezioni è stato riportato



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

nell'All. 4 “Sezioni di analisi degli effetti morfologici di amplificazione sismica” (*Doc. di Piano MOPS NI 01 All. 4 “Sezioni di analisi degli effetti morfologici di amplificazione sismica”*).

Per ciascuna sezione sono stati determinati, secondo la procedura normativa prevista dall'All. 5 alla D.G.R. 9/2616/2011, i seguenti parametri (vedi sezioni e tabella 1 riassuntiva in allegato):

- larghezza alla base del rilievo (L) – scelta in corrispondenza di evidenti rotture morfologiche
- larghezza in cresta al rilievo (l)
- dislivello altimetrico massimo (H) e dislivello altimetrico minimo (h)
- coefficiente di forma H/L
- inclinazione dei fronti ($\alpha_1 - \alpha_2$)

I parametri calcolati hanno evidenziato che i rilievi esaminati risultano in gran parte classificabili come “creste appuntite” nelle sezioni A, B, C, D, E, F, G.

Limitate sono le scarpate morfologiche, oggetto di analisi, cui corrisponde uno scenario Z3a (sezioni H, I, L).

I parametri determinati per ciascuna sezione sono stati quindi proiettati entro la scheda di valutazione morfologica. Mediante le correlazioni indicate è stato infine determinato il corrispondente valore del Fattore di Amplificazione (Fa di sito). Tali valori sono stati riportati nella Tabella 2, in allegato.

Per la distribuzione areale dei valori di Fa, come richiesto dalla normativa regionale, si è proceduto ad attribuire il valore di Fa ottenuto all'area corrispondente alla larghezza in cresta (l) o al cocuzzolo, mentre tale valore è stato scalato in modo lineare fino al valore unitario alla base di ciascun versante. Per le scarpate il valore di Fa calcolato coincide a monte con il ciglio mentre raggiunge il valore unitario ai margini dell'area d'influenza (Ai); a valle, tale valore è stato scalato in modo lineare fino al valore unitario alla base di ciascun versante.

Si segnala che ai fini della rappresentabilità del dato, anche in uniformità con i valori definiti per l'amplificazione litologica Fx, ad ogni fascia di amplificazione topografica creata ai sensi delle procedure richieste dal 2° livello dell'All.5 della D.G.R. 9/2616/2011 di Regione Lombardia, è stato assegnato il massimo valore di Ft (ad es. alla fascia di amplificazione compresa tra 1,00 e 1,1 è stato assegnato il valore di 1,1).

Le aree di Ft così definite e rappresentate nelle tavole cartografiche presenti nel *Doc. di Piano MOPS NI 01 All. 4*, sono pertanto state riportate nella “*Carta di microzonazione sismica Livello 2*” (*Doc. di Piano MOPS T05 - scala 1:4.000*).

Si segnala che **nella maggior parte dei casi relativi alle creste e per tutte le scarpate morfologiche analizzate, i valori stimati risultano inferiori ai valori di soglia indicati dalla normativa e relativi al valore di St (amplificazione topografica) previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008).**

Ciò comporta che la normativa vigente risulti nella maggior parte dei casi sufficientemente cautelativa rispetto ai fenomeni di potenziale amplificazione topografica.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Solo limitatamente alla zona montana (sezioni A, B, C, D) si riconoscono **alcune creste che danno luogo a valori di St (amplificazione topografica) superiori a quelli previsti dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008)**. Ciò comporta che la normativa vigente non risulti sufficientemente cautelativa rispetto ai fenomeni di potenziale amplificazione topografica.

7.2.2 Effetti litologici - Stima del Fattore di Amplificazione (Fa) di sito

Sulla base dei dati geofisici reperiti per il territorio comunale, preesistenti, nonché relativi alle linee sismiche eseguite *ad hoc* per il presente studio di microzonazione sismica e per l'adeguamento dello Studio Geologico del 2007 (complessivamente **n° 19 stendimenti di sismica**) della loro distribuzione su tutto il territorio comunale ed in maniera congruente con gli ambiti geologici e di Pericolosità sismica riconosciuti, è stata predisposta la “**Carta di Microzonazione Sismica - Livello 2**” (Documento di Piano **MOPS T05** - scala 1:4.000).

Per quel che riguarda la valutazione degli effetti di amplificazione dovuti alla litologia la procedura semplificata di 2° livello richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

- Litologia prevalente dei materiali presenti nel sito
- Sezioni geologiche, conseguente modello geofisico-geotecnico ed identificazione dei punti rappresentativi sui quali effettuare l'analisi stratigrafica del sito
- Andamento delle Vs con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s
- Spessore e velocità di ciascuno strato

Ambito Fluvioglaciale-Alluvionale – Ambito Montano/pedemontano			
Criteri Regionali		ICMS	
Scenari di PSL Z4a, Z4d		Zone stabili	suscettibili di amplificazioni locali litologiche

I parametri richiesti sono stati così definiti:

A- Parametri litologici e stratigrafici – modello geofisico e geotecnico

La litologia prevalente dei materiali presenti e la stratigrafia dei terreni nei siti di analisi sono state ricostruite mediante tutti i dati geotecnici raccolti (vedi ¶ 3.4 e “**Carta delle Indagini**”, Documento di Piano **MOPS T01** – Scala 1:4.000) che comprendono sia sondaggi/prove geotecniche che stratigrafie di pozzi con un grado di attendibilità rispettivamente alto e medio. Per maggiori dettagli inerenti le caratteristiche litologiche e geotecniche si rimanda in ogni caso ai relativi capitoli (Cap.3).

Le sezioni geologiche e quindi il modello geofisico-geotecnico possono essere esemplificate dalle “**Sezioni litotecniche**” (Documento di Piano **MOPS NI01 All. 1**) e dalle “**Sezioni Geologiche**” (Documento di Piano **MOPS SG T04**) e “**Sezioni Idrogeologiche**” (Documento di Piano **MOPS SG T05**)



B- Modello Geofisico - Metodi di acquisizione ed elaborazione dei dati sismostratigrafici

L'andamento delle onde Vs lungo la verticale, è stato determinato mediante l'esecuzione *ad hoc* di **n° 5+2 stendimenti di sismica multicanale con registrazione delle onde superficiali ed analisi dei dati con metodologia MASW.**

Gli stendimenti sismici sono stati ubicati in modo da caratterizzare tutti gli ambiti di interesse e da integrare quelli esistenti al fine di coprire in maniera più possibile omogenea il territorio comunale e gli ambiti di maggiore interesse ai fini della pianificazione/espansione urbanistica e della prevenzione civile.

Nel *Documento di Piano MOPS NI 01 All. 2 "Dati Sismostratigrafici"* vengono riportati le procedure ed i risultati relativi a tutti gli stendimenti sismici predisposti in comune di Prevalle per il presente studio e per l'aggiornamento del PGT del 2007, nonché estesi cenni metodologici rispetto alle tecniche di acquisizione ed elaborazione dei dati sismici.

Sono stati altresì utilizzati per le analisi di 2° livello **n. 12 stendimenti sismici** acquisiti nel territorio comunale, reperiti nella fase di raccolta dati (vedi Cap. 4 e "Carta delle Indagini" e relativo *database*), distribuiti sull'intero territorio di Prevalle.

C- Stima degli effetti litologici e del relativo Fattore Fa di amplificazione di sito.

Tenuto conto del modello stratigrafico-geofisico-geotecnico e dei relativi parametri, definiti secondo quanto specificato ai precedenti punti A e B, possono essere applicate le procedure finali dell'All.5 alla D.G.R. 9/2616/2011 per la **stima degli effetti litologici e del relativo Fattore Fa di amplificazione di sito.**

Sono stati esaminati tutti gli scenari di Pericolosità Sismica Locale, funzione della litologia, individuati per il territorio comunale per i quali sono stati reperiti/acquisiti i dati di sismica multicanale.

Si è proceduto a definire in primo luogo la categoria di sottosuolo attribuibile a ciascun sito, tenendo conto della normativa vigente (D.M. 14/01/08).

I terreni possono essere classificati, sulla base dei dati geotecnici e sismostratigrafici e secondo le tabelle allegate al D.M. 14/01/08 per la maggior parte entro la **categoria di suolo B (16 linee)** e subordinatamente entro la **categoria di sottosuolo C (3 linee).**

In accordo con la procedura, per i siti esaminati, la successione stratigrafica di riferimento e lo spessore e la velocità di ciascuno strato, come definiti mediante le linee sismiche, sono stati riportati nelle **"Schede di Stima degli Effetti Litologici"** (vedi *Documento di Piano MOPS NI 01 All. 3 "Schede di verifica dell'Amplificazione Litologica ai sensi dell'All. 5 della D.G.R. 9/2616/2011"*).

Il primo passo della procedura prevede la definizione della scheda di valutazione (All. 5 D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011) più idonea alla stima degli effetti litologici. Per l'elaborazione dei dati sono state prescelte le schede normative tenendo conto in via prioritaria delle descrizioni



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

litologiche solo se compatibili con i campi di validità riportati nei diagrammi Z-Vs (secondo quanto indicato in proposito dagli Enti Competenti e dalla normativa).

Il passo successivo permette la definizione della curva caratteristica da utilizzare per la stima del valore di Fa di sito. La profondità del primo strato o del primo strato equivalente (spessore > 4 m) e la relativa velocità Vs, definiscono la curva caratteristica da utilizzare ai fini dei calcoli.

E' stato quindi calcolato il valore del periodo del sito (T), riportato nelle schede in allegato e sotto riassunto in tabella, ottenuto considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore è uguale o superiore a 800 m/sec ed utilizzando la formula riportata nell'All.5 della D.G.R. 9/2616/2011.

Si è quindi proceduto alla stima del fattore di amplificazione di sito (Fa di sito); i valori ottenuti sono di seguito riassunti:

Cod. Archivio MOPS	Vs ₃₀	Cat. Sott. DM 14/01/08	Curva litologia	Fa Sito 0,1-0,5	Fa Sito 0,5-1,5
017155L1	524	B	G	1,3	1,1
017155L2	475	B	LS1	1,4	1,2
017155L3	610	B	G	1,2	1,0
017155L4	382	B	S	1,7	1,6
017155L5	481	B	LS1	1,7	1,2
017155L6	444	B	LS1	1,7	1,2
017155L7	426	B	LA1	1,8	1,1
017155L8	310	C	S	1,4	1,9
017155L9	626	B	G	1,2	1,0
017155L10	464	B	G	1,4	1,1
017155L11	455	B	LA1	2,0	1,1
017155P45	296	C	LS2	2,1	1,3
017155P49	477	B	LS2	1,8	1,5
017155P54	245	C	LS2	2,3	1,5
017155P56	471	B	LS1	1,5	1,3
017155P57	386	B	LA2	2,0	1,3
017155P58	436	B	G	1,4	1,2
017155P62	405	B	LS2	1,8	1,4
017155P95	381	B	LS2	1,7	1,5

Tenendo conto delle considerazioni sopraelencate i dati elaborati rispetto ai siti-campione sono stati estesi agli ambiti con caratteristiche geologico-geotecniche-geofisiche omologhe e sono stati proiettati nella **“Carta di Microzonazione Sismica – Livello 2”** (Documento di Piano MOPS SG T05)



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

D- Confronto tra Fa di amplificazione di sito ed Fa di soglia comunale.

Infine, in adempimento alla normativa regionale, è stato eseguito il confronto tra i valori di Fa di sito ed i valori Fa di soglia comunale, definiti dalla D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011 per le diverse categorie di sottosuolo.

Cod. Archivio MOPS	V _{S30}	Cat. Sott. DM 14/01/08	Fa Sito T 0,5-1,5 s	Fa Soglia T 0,5-1,5 s	Fa Sito T 0,1-0,5 s	Fa Soglia T 0,1-0,5 s	Cat. Sott. All.5 - DGR 9/2216 T 0,1-0,5 s	Zona MOPS
017155L1	524	B	1,1	1,7	1,3	1,5	B	2001
017155L2	475	B	1,2	1,7	1,4	1,5	B*	2001
017155L3	610	B	1,0	1,7	1,2	1,5	B	2001
017155L4	382	B	1,6	1,7	1,7	1,5	C	2001
017155L5	481	B	1,2	1,7	1,7	1,5	C	2004
017155L6	444	B	1,2	1,7	1,7	1,5	C	2002
017155L7	426	B	1,1	1,7	1,8	1,5	C	2003
017155L8	310	C	1,9	2,4	1,4	1,9	C	2005
017155L9	626	B	1,0	1,7	1,2	1,5	B	2007
017155L10	464	B	1,1	1,7	1,4	1,5	B*	2001
017155L11	455	B	1,1	1,7	2,0	1,5	C	2002
017155P45	296	C	1,3	2,4	2,1	1,9	D	2012
017155P49	477	B	1,5	1,7	1,8	1,5	C	2010
017155P54	245	C	1,5	2,4	2,3	1,9	D	2006
017155P56	471	B	1,3	1,7	1,5	1,5	B*	2001
017155P57	386	B	1,3	1,7	2,0	1,5	C	2003
017155P58	436	B	1,2	1,7	1,4	1,5	B*	2005
017155P62	405	B	1,4	1,7	1,8	1,5	C	2002
017155P95	381	B	1,5	1,7	1,7	1,5	C	2002

In relazione a quanto previsto nel par. 2.2.2. dell'All. 5 alla D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011 il confronto tra i valori di Fa di sito ottenuti e i valori di Fa di soglia comunale va effettuato considerando una variabilità di ± 0.1 (categorie di sottosuolo confermate con *).

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Analizzando i risultati dei siti indagati rispetto a questa tematica si evidenzia:

- Per **periodo degli edifici pari 0,5 s-1,5 s** sono stati stimati valori di Fa di sito sempre inferiori a quelli soglia. L'utilizzo dei parametri sismici della normativa vigente è quindi sufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica
- Per **periodi degli edifici pari a 0,1 s-0,5 s**
 - ✓ Per numerose linee (vedi tabella soprariportata) sono stati stimati **valori di Fa di sito superiori a quelli soglia per la categoria di sottosuolo definita** (categoria B o C); **L'utilizzo dei parametri sismici della normativa vigente è quindi localmente insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica.** **I valori di Fa di sito rientrano nella soglia normativa utilizzando la categoria di sottosuolo immediatamente più cautelativa o talora due gradi più cautelativa. Tali categorie sono state indicate in rosso nella colonna terminale della tabella.**
 - ✓ Per tutte le restanti linee sismiche sono stati stimati valori di Fa di sito sempre inferiori a quelli soglia. **La normativa sismica è in questi casi sufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica. Tali categorie sono state riportate in neretto o asteriscato (in caso di compatibilità ± 0.1) nella colonna terminale della tabella.**

In relazione ai risultati ottenuti si procederà ad individuare opportune normative sismiche ed identificare i corrispondenti ambiti nella *Carta di Fattibilità per l'applicazione delle Norme Geologiche di Piano* (Documento di Piano SG T08).

7.3 CARTA DI MICROZONAZIONE – LIVELLO 2 (DOC. DI PIANO MOPS T05)

Sulla base dei numerosi dati geofisici elaborati sul territorio comunale (n° 19 **stendimenti di sismica multicanale - MASW**), della loro distribuzione su tutto il territorio comunale ed in maniera congruente con gli ambiti geologici riconosciuti, è stata predisposta nell'ambito dello studio della MOPS la *Carta di Microzonazione – Livello 2* (Doc. di Piano MOPS T05).

Sulla base dei risultati cui si è pervenuti mediante le elaborazioni descritte ai paragrafi precedenti sono stati definiti i fattori di amplificazione (Fx) da riportare nella “*Carta di Microzonazione Sismica – Livello 2*”; in essa si fa riferimento alla **tipologia di edifici con periodo T compreso tra 0.1 s e 0.5 s** in modo da rendere confrontabili i valori ottenuti per l'amplificazione litologica e per quella morfologica. Inoltre sulla base dell'esperienza acquisita nell'applicazione del 2° livello richiesto dalle normative regionali su diverse aree della provincia bresciana, **non si sono mai riscontrati valori di Fa di sito, correlati all'amplificazione litologica, superiori ai “valori di Fa di soglia normativa” previsti per edifici con periodo compreso tra 0.5 s e 1.5 sec.**



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Il fattore di amplificazione a cui si fa riferimento viene definito "**F_x**" in quanto stimato non con la metodologia ICMS, ma applicando i criteri regionali (D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011 - All. 5)

Sono state distinte aree con valori di **F_x**, o intervalli di valori di **F_t**, omogenei ed in ottemperanza a quanto previsto dagli “*Standard di rappresentazione e archiviazione informatica – Microzonazione Sismica*” aggiornati in ultimo in data Ottobre 2015 (Commissione Tecnica per la Microzonazione Sismica - *Versione 4.0b*). Si sottolinea come il significato attribuito alle fasce relative all’amplificazione topografica sia da intendersi con valenza diversa rispetto alle fasce di **F_a** relativi alle amplificazioni litologiche.

Per quanto concerne l’andamento delle aree di amplificazione litologica è stato utilizzato un criterio “geologico”; i limiti sono stati infatti tracciati tenendo conto delle indagini sismiche ma seguendo gli andamenti degli ambiti geologico-geotecnici riconosciuti sul territorio.

Tenendo conto delle considerazioni descritte e della cartografia prodotta è stato definito l’andamento della retinatura riportata nella ***Carta di Fattibilità per l’applicazione delle Norme Geologiche di Piano*** (*Documento di Piano SG T08*) attribuita alle aree per le quali sono stati riconosciuti potenziali scenari di pericolosità sismica soggetti ad amplificazione significativa (**F_a di sito > F_a di soglia normativa**).



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

**8 CARTA DEI VINCOLI GEOLOGICI (Doc. di Piano SG T06 - rev04 Maggio 2018) E
CARTA DI SINTESI (Doc. di Piano SG T07)**

La Fase di Sintesi/Valutazione ha come risultato l'individuazione delle limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative in vigore di contenuto prettamente geologico (Vincoli) e di proporre una zonazione del territorio in funzione dello stato di pericolosità geologico-geotecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica (Sintesi).

Il risultato di questa fase di studio ha comportato la redazione della *Carta dei Vincoli Geologici* (Doc. di Piano SG T06 - scala 1:4.000) e della *Carta di Sintesi* (Doc. di Piano SG T07 - scala 1:4.000), estese a tutto il territorio comunale.

In accordo con quanto richiesto dalla D.G.R. n° 9/2616 del 2011 sono state distinte le aree soggette a vincoli e gli ambiti di vulnerabilità idraulica ed idrogeologica e di pericolosità geologico-geotecnica.

**8.1 CARTA DEI VINCOLI ESISTENTI - AMBITI SOGGETTI A VINCOLI
NORMATIVI DI CARATTERE GEOLOGICO, AI SENSI DELLA D.G.R. 9/2616/
~~DEL 30/11/2011~~ E DELLA D.G.R. 10/6738/2017**

Nei paragrafi seguenti vengono descritti gli ambiti soggetti a vincolo di carattere geologico e la loro perimetrazione, si rimanda alla *Norme Geologiche di Piano (NGP)* (Doc. di Piano SG A01 NG – Titolo II – Normative di Vincolo di carattere Geologico) per quanto concerne le normative da applicare (si indicano nei paragrafi seguenti per ogni ambito gli Articoli Normativi di riferimento).

**8.1.1 Aree soggette a vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della L. 183/89
e del Piano di Gestione Rischio Alluvioni (Art. 5)**

Fasce Fluviali del F. Chiese (Fascia A e B)

(Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – PAI – L. 183 del 18 Maggio 1989 – Del. Com. Ist. N°18 del 26/04/2001)

Aree Allagabili PGRA (Reticolo di Pianura - RP)

(Mappe della Pericolosità e del Rischio Alluvioni allegate al Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni nel distretto del Po (PRGA) - Del. 5/2016 del Comitato istituzionale dell'Autorità di bacino del Fiume Po)

Relativamente al Fiume Chiese sono state considerate le Fasce Fluviali, istituite a seguito della Deliberazione dell'Autorità di Bacino n°18 del 26/4/2001 “Adozione del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico per il bacino idrografico di rilievo nazionale del Fiume Po (PAI)” e del successivo D.P.C.M. del 24/5/2001 (pubblicato sulla G.U. della Repubblica Italiana n°183 del 8/8/2001) di approvazione.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Nella Cartografia PAI si prevede l'istituzione delle Fasce A, B e C che contraddistinguono, con suddivisione nei tre differenti ambiti fluviali indicati, quelle aree rispettivamente di pertinenza del **deflusso di piena (A)**, **di possibile esondazione (B)** e **di possibile inondazione per piena catastrofica (C)** e quindi considerate a rischio.

Le Fasce Fluviali del PAI, relative al Fiume Chiese in territorio di Prevalle, possiedono **estensione variabile in funzione della perimetrazione vigente (ai sensi dell'Art. 45 delle NdA del PAI) e riportata nel SIT di Regione Lombardia**, corrispondente a quanto già riportato nel 2016 nella *Carta del Dissesto con legenda uniformata PAI, sostituita dalla nuova Carta PAI-PGRA, che la sostituisce* (Doc. di Piano SG T09), ~~non oggetto di revisione~~, e nella recente cartografia del RIM (Doc. di Piano RIM).

Per il tratto di Fiume Chiese d'interesse sono delimitate, nella cartografia alla scala 1:25.000 allegata al PAI, una fascia che comprende sia la **fascia di deflusso della piena (Fascia A)** che la **fascia di esondazione (Fascia B)**.

La **Fascia A** è costituita dalla porzione d'alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, come definita nell'Allegato 3 "metodo di delimitazione delle fasce fluviali" al Titolo II delle Norme del PAI, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena.

La **Fascia B**, solitamente esterna alla precedente, è costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazioni al verificarsi della piena di riferimento (come soprarichiamata). Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento, ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento). In territorio di Prevalle non sono segnalate aree di inondazione per piena catastrofica (Fascia C).

Per quanto concerne l'**individuazione in territorio di Prevalle delle Aree Allagabili** comprese nelle *Mappe della Pericolosità e del Rischio Alluvioni* allegate al *Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni nel distretto del Po (PRGA)* (Del. 5/2016 del Comitato istituzionale dell'Autorità di bacino del Fiume Po) sono state considerate nei Vincoli Geologici, ed ai fini dell'applicazione delle specifiche normative le aree segnalate in territorio di Prevalle e riferite all'**Ambito Territoriale di Pianura (RP)**.

Nelle Mappe PGRA sono presenti aree RP poste in fregio al Fiume Chiese, a pericolosità variabile da bassa (P1/L) a media (P2/M) ed alta (P3H) ed in parte sovrapposte alle Fasce Fluviali (vedi paragrafo 3.4.2 e *Carta geomorfologica e del sistema idrografico con elementi di prima caratterizzazione geotecnica dei terreni* - Doc. di Piano SG T02 rev 02 Maggio 2018).



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Sulla base di quanto riportato nella *Carta Geomorfologica e del Sistema Idrografico con elementi di Prima Caratterizzazione Geotecnica (Doc. di piano SG T02 - rev02 Maggio 2018)* si è proceduto a sovrapporre le diverse tipologie di aree PAI e PGRA cercando di accorparle in modo da definire delle aree omogenee ai fini delle applicazioni normative ai sensi delle NTA del PAI e delle D.G.R. 9/2616/2011 e D.G.R. 10/6738/2017.

Nel procedere all'accorpamento si è applicato in ogni caso un criterio cautelativo, con attribuzione della norma maggiormente restrittiva:

Esempio:

Sovrapposizione di Fascia Fluviale A e di Area PGRA-RP a pericolosità P1/L si è previsto un accorpamento con prevalenza della norma riferita alla Fascia Fluviale A.

Sulla base di quanto previsto nell'All. A della D.G.R. 10/6738/2017 nell'attribuzione delle normative per le Aree PGRA-RP è stata tenuta in conto anche la presenza di aree a rischio R4 che determinano specifiche PROCEDURE DI ADEGUAMENTO DEGLI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI (Art. 3.1.3 commi da 2 a 4 e Art. 3.1.4 commi da 2 a 3) con talora peculiari ricadute normative nelle more di tali adeguamenti.

Si esemplificano gli accorpamenti eseguiti nella Tabella sottoriportata con riferimento alle sovrapposizioni riscontrate in territorio di Prevalle:

Fascia Fluviale		Aree PGRA - RP					Raggruppamento	Norma associata (Titolo II delle NdA del PGT)
A	B	P3/H	P2/M	P1/L	R≠R4	R4		
X		X			X		Fascia Fluviale di deflusso della piena (A) e/o Area Allagabile RP a pericolosità P3/H, P2/M, P1/L e rischio R ≠ R4	Art. 5 a
X			X		X			
X				X	X			
		X			X			
	X						Fascia di esondazione (B) e/o Area Allagabile RP a pericolosità P1/L, P2/M e rischio R ≠ R4	Art. 5b
	X		X		X			
	X			X	X			
				X	X		Area Allagabile RP a pericolosità P1/L e rischio R ≠ R4	Art. 5c
		X				X	Area Allagabile RP a pericolosità P3/H e rischio R4	Art. 5d
			X			X	Area Allagabile RP a pericolosità P2/M e rischio R4	Art. 5e
X			X			X	Fascia Fluviale di deflusso della piena (A) e Area Allagabile RP a pericolosità P2/M e rischio R4**	Art. 5f

** si segnala che questa area a Rischio R4 nasce dalla mera sovrapposizione, nell'ambito delle Mappe PGRA, dei livelli riferiti alla Pericolosità P2/M con i livelli riferiti ad insediamenti produttivi agricoli e risulta possedere un'estensione esigua ed uno scarso significato.

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

~~Mappe della Pericolosità e del Rischio Alluvioni allegate al Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni nel distretto del Po (PRGA) (Del. 5/2016 del Comitato istituzionale dell'Autorità di bacino del Fiume Po)~~
~~Aree Allagabili non già individuate e perimetrate dai previgenti strumenti della pianificazione di bacino — Art. 5b~~

~~Per quanto concerne l'**individuazione in territorio di Prevalle delle Aree Allagabili** comprese nelle Mappe della Pericolosità e del Rischio Alluvioni allegate al Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni nel distretto del Po (PRGA) (Del. 2/2016 del Comitato istituzionale dell'Autorità di bacino del Fiume Po) sono state considerate nei Vincoli Geologici, ed ai fini dell'applicazione di idonee misure di salvaguardia, le aree **non già individuate e perimetrate dai previgenti strumenti della pianificazione di bacino**, in applicazione della nota n. 1875 del 23 marzo 2016, indirizzata dall'Autorità di Bacino del Fiume Po alle Regioni del Distretto Padano e della nota contenente ulteriori indicazioni operative trasmessa in data 9 maggio 2016 da Regione Lombardia, a seguito di richieste di chiarimenti da parte di portatori di interessi pubblici e privati, in merito all'applicazione delle misure di salvaguardia.~~

~~Risultano pertanto escluse le aree ricadenti nelle Fasce Fluviali A e B, come già definite nel punto precedente.~~



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

**8.1.2 Aree soggette a vincoli di Polizia Idraulica - Doc. di Piano RIM DPI (EN-ET) –
(Art. 6)**

L'istituzione di una fascia di rispetto per i corsi d'acqua è già prevista dall'Art.96 del R.D. 523/1904.

La legislazione regionale in materia (**L.R. 1/2000**) e le direttive attuative emanate dapprima con **D.G.R. n° 7/7868 del 25/01/02 e s.m.i.** (D.G.R. 8743/02, D.G.R. 13950/2003, D.G.R. 20552/2005, D.G.R. 5324/2007, D.G.R. 5774/2007, D.G.R. 8127/2008, D.G.R. 10402/2009, D.G.R. 713/2010, D.G.R. 2362/2011) nonché le più recenti delibere sostitutive (D.G.R. 2762/2011, D.G.R. 4287/2012, D.G.R. n°10/883 del 31/10/13, D.G.R. n°10/2591 del 31/10/14 e, in ultimo, **D.G.R. n°10/4229 del 31/10/2015**) attribuiscono ai comuni compiti e competenze in materia di Polizia Idraulica che richiedono, in attuazione della L.R. 1/2000, l'individuazione del Reticolo Idrico Minore e del Reticolo Idrico Privato e delle relative Norme Tecniche per la predisposizione dei provvedimenti concessori e di nulla-osta idraulico.

Nell'ambito della presente revisione del Piano di Governo del Territorio di Prevalle è stato predisposto dal Comune di Prevalle, in collaborazione con gli scriventi, l'**Aggiornamento del Documento di Polizia Idraulica ai sensi della D.G.R. 10/4229/2015 del 31/10/2015 (Doc. di Piano - RIM DPI (ET-EN) - Dicembre 2015-Giugno 2016)**, le cui risultanze vengono integralmente recepite, avendo già ricevuto parere favorevole da parte dell'Ente Competente - STER di Brescia (**Parere n° 287 var del 14.07.2016** allegato alla presente relazione illustrativa).

In ottemperanza al cap. 5 dell'**Allegato D alla D.G.R. 10/4229/2015** sono state istituite per il territorio di Prevalle, al **Titolo III dell'Elaborato Normativo del Documento di Polizia Idraulica**, le **Fasce di Rispetto** a tutela dei corpi idrici appartenenti al Reticolo Idrico Principale (RIP), al Reticolo Consortile di Bonifica (RIB), al Reticolo Idrico Minore (RIM) e Reticolo Idrico Minore – Gestione Roggia Desa (RIM - Roggia Desa) ed al Reticolo Idrico Privato (RP) **entro cui applicare le norme di polizia idraulica (Fasce di Polizia Idraulica)**

Fasce di Tutela del Reticolo Idrico Principale (RIP) – Art.6a

L'istituzione di questa fascia risulta indispensabile per garantire l'accessibilità dell'alveo ai fini della sua manutenzione, fruizione e riqualificazione ambientale.

Per questi corsi d'acqua è stato definito un alto grado di tutela determinato dal ruolo di naturale zona di espansione delle acque durante eventi esondativi, nonché dalla possibilità che l'instaurarsi di fenomeni erosivi lungo le sponde e l'alveo del corso d'acqua provochino situazioni di rischio.

Inoltre la fascia ad alto grado di tutela consente di lasciare lungo il reticolo idrico uno spazio con significato ambientale e paesaggistico in accordo con l'obiettivo del PAI di assicurare il progressivo miglioramento non solo delle condizioni di sicurezza ma anche della qualità ambientale e paesaggistica del territorio.

Sono pertanto state istituite Fasce di Tutela per **tutti i corsi d'acqua classificati quale Reticolo Idrico Principale (RIP)**, come rilevati e riportati nelle tavole cartografiche in



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

allegato (Doc. di Piano RIM T01 e SG T02) con **estensione pari a 10 m da ciascun lato del corpo idrico.**

Si sottolinea la difficoltà talora di rendere cartograficamente l'ampiezza della fascia e si raccomanda quindi di attenersi alla distanza indicata all'Art. 1 dell'Elaborato Tecnico Normativo/Regolamento di Polizia Idraulica (*Doc. di Piano RIM DPT (ET-EN)*) previo verifica mediante rilievi di dettaglio come previsto all'Art.5 dello stesso.

Fascia di Tutela del Reticolo Idrico Minore Comunale (RIM – Art. 6a) e del Reticolo Idrico Minore gestione Roggia Desa (RIM-Roggia Desa – Art.6b)

L'istituzione di questa fascia risulta indispensabile per garantire l'accessibilità dell'alveo ai fini della sua manutenzione, fruizione e riqualificazione ambientale.

Per l'unico corso d'acqua presente presso il territorio comunale è stato definito un medio grado di tutela, determinato dal ruolo di naturale zona di espansione delle acque durante eventi esondativi, nonché dalla possibilità che l'instaurarsi di fenomeni erosivi lungo le sponde e l'alveo del corso d'acqua provochino situazioni di rischio.

Inoltre la fascia a medio grado di tutela consente di lasciare lungo il reticolo idrico uno spazio con significato ambientale e paesaggistico in accordo con l'obiettivo del PAI di assicurare il progressivo miglioramento non solo delle condizioni di sicurezza ma anche della qualità ambientale e paesaggistica del territorio.

Sono state istituite Fasce di Tutela **dei corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Idrico Minore (RIM)**, ed al **Reticolo Idrico Minore gestione Roggia Desa (RIM-Roggia Desa)**, per un uso attuale e storico da parte del Consorzio di Miglioramento Fondiario della Roggia pur a seguito della derubricazione dall'Allegato C della D.G.R. 10/4229/2015, come rilevati e riportati nelle tavole cartografiche in allegato (*Doc. di Piano RIM T01 e SG T02*); possiedono **estensione pari a 4 m da ciascun lato del corpo idrico.**

Si sottolinea la difficoltà talora di rendere cartograficamente l'ampiezza della fascia e si raccomanda quindi di attenersi alla distanza indicata all'Art. 2 dell'Elaborato Tecnico Normativo/Regolamento di Polizia Idraulica (*Doc. di Piano RIM DPT (ET-EN)*) previo verifica mediante rilievi di dettaglio come previsto all'Art.5 dello stesso.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Fascia di Competenza del Reticolo Consortile di Bonifica (RIB) – Art. 6c

Queste fasce hanno un significato decisamente diverso dalle fasce di tutela del RIP e del RIM, in quanto non istituiscono una “Tutela s.s.”, ma attribuiscono la “competenza” al Consorzio di Bonifica Chiese (inserito all'allegato C della D.G.R. 10/422972015) e demandano alla specifiche normative di riferimento per i consorzi di Bonifica (Regolamenti dei Consorzi di Bonifica e R.R. 3/2010 e s.m.i.) le attività vietate e/o soggette ad autorizzazione.

Sono state istituite Fasce di Competenza **dei corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Idrico Consortile di Bonifica (RIB)**, come rilevati e riportati nelle tavole cartografiche in allegato (*Doc. di Piano RIM T01 e SG T02*); possiedono **estensione pari a 10 m da ciascun lato del corpo idrico**. Il Consorzio potrà indicare, di volta in volta, le distanze da mantenere rispetto al corso d'acqua artificiale in funzione dell'intervento richiesto e della tipologia del corso d'acqua.

Si sottolinea la difficoltà talora di rendere cartograficamente l'ampiezza della fascia e si raccomanda quindi di attenersi alla distanza indicata all'Art. 3 dell'Elaborato Tecnico Normativo/Regolamento di Polizia Idraulica (*Doc. di Piano RIM DPT (ET-EN)*) previo verifica mediante rilievi di dettaglio come previsto all'Art.5 dello stesso.

Fascia di Competenza del Reticolo Idrico Privato (RP) – Art. 6b

Anche queste fasce hanno un significato decisamente diverso sia dalle Fasce di Tutela del RIP e RIM che dalle Fasce di Competenza del RIB, in quanto per detto Reticolo Idrico Privato è stata definita un'attribuzione di competenza ai Privati in relazione a specifici Atti di Concessione ai sensi del T.U. 1775/1933.

Per detto reticolo gli aspetti di natura civilistica nei rapporti tra privati sono riconducibili al Codice Civile, data la sua natura privatistica, mentre eventuali modifiche su tratti di detti canali o all'interno della fascia di rispetto e tutela, in quanto interventi di trasformazione urbanistica, sono da assoggettare alle varie forme autorizzative previste dalle norme comunale istituite e vigenti.

Sono state istituite Fasce di Competenza **dei corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Idrico Privato (RP)**, come rilevati e riportati nelle tavole cartografiche in allegato (*Doc. di Piano RIM DPT (ET-EN)*); possiedono **estensione pari a 4 m da ciascun lato del corpo idrico**.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

**8.1.3 Aree soggette a vincoli di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile
(Art.7)**

Aree di salvaguardia dei pozzi comunali

Il D.L.vo 152/06 all'art. 94 prevede, per le opere di captazione delle acque destinate al consumo umano, l'istituzione delle aree di salvaguardia all'interno delle quali alcune attività sono vietate e/o soggette ad autorizzazione, al fine di tutelare le risorse idriche destinate al consumo umano erogate a terzi mediante impianto di acquedotto e quindi a carattere di pubblico interesse.

Le aree di salvaguardia sono distinte in **zone di tutela assoluta e di rispetto**, con vincoli di utilizzo del suolo decrescenti.

La **zona di tutela assoluta (ZTA – Art. 7a)** è rappresentata dall'area immediatamente circostante l'opera di emungimento, con estensione minima pari a 10 m di raggio dal punto di captazione, e deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di presa ed infrastrutture di servizio.

La **zona di rispetto (ZR – Art. 7b)** è costituita dalla porzione di terreno circostante la zona di tutela assoluta delle opere di captazione, da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata.

Per quanto riguarda i criteri per definire le dimensioni della zona di rispetto, bisogna fare riferimento all'allegato 1 punto 2 della D.G.R. 7/12693 del 10 Aprile 2003, "Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle zone di rispetto" ed alla D.G.R. 15137 del 27 giugno 1996 "Direttive per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle captazioni di acque sotterranee destinate al consumo umano".

Per la delimitazione della fascia di rispetto, delle opere già esistenti, in ottemperanza alle normative vigenti, D.G.R. 7/12693 del 2003, viene mantenuta la perimetrazione mediante criterio geometrico.

Tali aree potranno essere ripериметrate utilizzando il criterio temporale (isocrona a 60 gg) nel caso di acquiferi vulnerabili dalla superficie, o il criterio idrogeologico nel caso di acquiferi protetti, come definito nella D.G.R. 6/15137 del 1996.

Si prevede altresì il **recepimento della fascia di rispetto del pozzo Caselle 2 (Pr2)**, di nuova realizzazione per il quale è stata istituita una **zona di rispetto secondo il criterio temporale**, a seguito di uno studio conforme ai contenuti della D.G.R. n° 6/15137 del 27/6/96.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

8.1.4 Aree soggette a vincoli derivanti dalla Pianificazione Sovracomunale (Art.8)

Aree di cava in pietra (Ambito Territoriale Estrattivo ATE o024) contraddistinte da fronti di scavo in roccia subverticali – Art.8a

Le cave di pietra attive sono contraddistinte da condizioni di inclinazione subverticale dei fronti di scavo. Le pareti possono presentare fenomeni di rilascio dell'ammasso roccioso in grado di generare nel tempo fenomeni di crollo e caduta massi.

Le aree di cava attive rientrano all'interno del Piano Cave Provinciale (A.T.E. n° 24 - Monte Paitone – Valle di Pospesio).

8.1.5 Aree di valore paesaggistico ed ambientale a spiccata connotazione geologica (Geositi) – All. 14 alla D.G.R. 9/2616/2011 (Art.9)

Monumento Naturale Buco del Frate (L.R. 86/1983 e D.C.R. V/959/1993) – Art.9a

In queste aree è stato inserito il monumento naturale "Buco del Frate", segnalato come bene geologico nell'All. 14 della D.G.R. 9/2616/2011. La perimetrazione indicata coincide con quella indicata nel SIT della Regione Lombardia a seguito di D.C.R. V/959 del 14/12/1993.



RELAZIONE ILLUSTRATIVA

8.2 CARTA DI SINTESI - AMBITI DI VULNERABILITÀ IDRAULICA ED IDROGEOLOGICA E/O DI PERICOLOSITA' GEOLOGICO-GEOTECNICA, AI SENSI DELLA D.G.R. 9/2616 DEL 30/11/2011

8.2.1 Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti

Aree di cava in roccia, dismesse, contraddistinte da fronti di scavo subverticali,

Aree con fronti di scavo localmente instabili, associate a potenziali fenomeni di amplificazione sismica.

Le cave di pietra dismesse sono contraddistinte da condizioni di inclinazione subverticale dei fronti di scavo. Si tratta di pareti in cui possono frequentemente essere presenti fenomeni di rilascio dell'ammasso roccioso in grado di generare nel tempo fenomeni di crollo e caduta massi. L'abbandono dei siti di cava, protratto oramai da diversi anni, incrementa tale rischio in relazione all'accentuata alterazione dell'ammasso roccioso ad opera degli agenti atmosferici e all'azione della gravità.

Sono state inoltre inserite in questa categoria alcuni fronti di scavo antropici, talora attribuibili a siti di coltivazione abbandonati, presenti al piede del versante montuoso, al retro dei manufatti o edifici esistenti. Tali fronti possono infatti risultare localmente instabili.

In tutte queste aree, in occasione di un terremoto di può verificare un'accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali dovuti ad effetti dinamici.

Aree montane complessivamente stabili con versanti mediamente inclinati (< 35°)

Sono state considerate all'interno di questi poligoni omogenei, aree di versante generalmente mediamente inclinate, caratterizzate da buona stabilità.

Localmente possono essere presenti situazioni di inclinazione medio-elevata dei versanti associata a condizioni litologiche e strutturali dell'ammasso roccioso, che potrebbero determinare fenomeni di instabilità.

La presenza del substrato roccioso di norma subaffiorante costituisce un elemento favorevole alla stabilità delle aree.

Aree acclivi, con pareti rocciose potenzialmente origine di fenomeni di crollo e/o caduta massi, associate a potenziali fenomeni di amplificazione sismica.

Le pareti rocciose presenti lungo il versante meridionale del M.te Budellone sono contraddistinte da una elevata energia del rilievo, associata ad intenso grado di tettonizzazione. Si tratta di pareti in cui possono essere presenti fenomeni di rilascio dell'ammasso roccioso in grado di generare nel tempo fenomeni di distacco di masse rocciose.

Pareti soggette a fenomeni di crollo e caduta massi appaiono particolarmente vulnerabili in occasione di un evento sismico.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Aree montane e pedemontane poste a valle di zone soggette a potenziali fenomeni gravitativi o di caduta massi.

Sono state considerate all'interno di questi poligoni omogenei le aree poste a valle di pareti potenzialmente soggette a fenomeni di distacco di blocchi rocciosi.

Queste aree, soprattutto in caso di evento sismico, appaiono interferire con le traiettorie di caduta e arresto di massi provenienti dalle pareti rocciose sovrastanti. Si distingue una porzione montana (versanti medianti acclivi) da una pedemontana (fascia di pianura) a diversa pericolosità a cui verranno attribuite specifiche normative di fattibilità.

8.2.2 Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

Aree di cava di ghiaia e sabbia dismesse – Aree di discarica autorizzata

Sono state inserite in questi ambiti alcune aree oggetto in passato di attività escavativa in ghiaia e sabbia presenti nel territorio comunale. L'area di discarica è caratterizzata dall'accumulo di materiali entro il bacino di cava, fino a raccordarsi con il circostante p.c.

Aree ad alta vulnerabilità delle acque sotterranee

Sono state inserite in questo ambito le aree a vulnerabilità alta o molto alta delle acque sotterranee riconosciute nell'ambito montano.

Si tratta delle aree di affioramento della Corna, caratterizzate da alta permeabilità e da una notevole diffusione di fenomeni carsici. La vulnerabilità aumenta in corrispondenza dei piani di cava e di doline o inghiottitoi.

Area a media vulnerabilità delle acque sotterranee

Sono state inserite in questo ambito le aree che, in base alle stime effettuate, sono risultate a vulnerabilità media delle acque sotterranee di prima falda.

Tale scelta, pur cautelativa, è improntata alla necessità di operare una maggiore ed efficace tutela del complesso sistema idrogeologico che costituisce l'ambito di pianura alluvionale del F. Chiese.

Della scelta operata in cautela si terrà conto nell'assegnazione della classe di fattibilità, in deroga a quanto previsto dalla Tabella 1.

Aree caratterizzate da fenomeni di dissoluzione carsica (“doline” e principali grotte ed inghiottitoi)

Le aree di dolina costituiscono luoghi di interesse e pregio naturalistico. Gli inghiottitoi presenti sul fondo della dolina rappresentano punti di infiltrazione preferenziale delle acque meteoriche. Eventuali fonti inquinanti possono raggiungere direttamente gli acquiferi



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

impostati entro la rete dei condotti carsici, sviluppata nel substrato roccioso. Queste aree presentano quindi anche un'elevata vulnerabilità idrogeologica e degli acquiferi.

Nelle depressioni delle doline si accumulano o sono stati antropicamente accumulati materiali argillosi con caratteristiche geotecniche scadenti che possono mascherare la presenza di cavità.

Sono stati individuati alcuni poligoni comprendenti anche le principali grotte ed inghiottitoi, privilegiando i siti prossimi ad aree con insediamenti rurali ed abitativi e con maggiore densità di strutture.

8.2.3 Aree che presentano caratteristiche geotecniche da scadenti a mediocri

Aree caratterizzate da terreni con caratteristiche geotecniche da mediocri a scadenti.

In queste aree sono stati cartografati i depositi prevalentemente argillosi colluviali e detritico-colluviali e i materiali di riporto, aventi spessore di almeno 1 m.

Questo può comportare la presenza di terreni di fondazione con caratteristiche geotecniche da mediocri a scadenti.

Si sottolinea in ogni caso che i depositi più francamente detritici possono avere localmente caratteristiche geotecniche buone. Inoltre al di sotto del terreno scadente, a profondità crescente con il diminuire della distanza dal piede dei versanti, sono comunque presenti depositi con caratteristiche geotecniche buone.

Aree caratterizzate dalla possibile presenza di terreni con caratteristiche geotecniche mediocri negli strati più superficiali.

In questa area è stata inserita, in funzione della notevole densità di dati geotecnici inerenti la fascia urbanizzata, una porzione del territorio con probabile presenza di terreni superficiali fini con caratteristiche geotecniche prevalentemente mediocri. Questo può comportare la presenza di uno strato di terreno di fondazione superficiale con grado di addensamento basso o medio basso e/o bassa consistenza.

Si sottolinea in ogni caso che a profondità limitate, sono presenti depositi con caratteristiche geotecniche buone.

8.2.4 Aree derivanti dalla Pianificazione Sovraordinata.

Corridoi Ecologico (PTCP Rete Ecologica - Tav. 4)

Queste aree derivano dalla Cartografia del PTCP relativa alla *Rete Ecologica*, Tav. 4, in cui è stato identificato un Corridoio Ecologico nelle aree adiacenti il fondovalle del Fiume Chiese.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Foreste e Boschi (D.Lgs. 42/2004 art. 142 comma 1, lett g ex L. 431/85)

Queste aree derivano dalla Cartografia del PTCP (*Tav. 2.7 – Ricognizione delle tutele dei beni paesaggistici e culturali*) in cui sono segnalati alcuni settori ricadenti in aree classificate come *Ambiti, aree, sistemi ed elementi assoggettati a specifica tutela dal codice dei beni culturali e del paesaggio (DLgs 42/2004)* ed in particolare come *Foreste e boschi (DLgs 42/2004 art 142, c.1, l. g, ex 431/85)*.

**9 RACCORDO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRORDINATA
(PAI – PRGA - PGI - PTR - PTCP)**

In ottemperanza alla D.G.R. 9/2616/2011 è stata presa visione della cartografia relativa al territorio comunale di Prevalle inerente Piani Sovraordinati ed in particolare al Quadro dei Dissesti PAI riferibile al Piano Stralcio di Bacino del Fiume Po, ed i tematismi allegati al PTR della Regione Lombardia ed al PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale e consultabile sul sito della Provincia di Brescia.

□ **Raccordo con il PAI - Conferma della Carta dei Dissesti con legenda uniformata PAI (Doc. di Piano SG T11)**

Il Comune di Prevalle risulta inserito nella tabella 2 allegata alla **D.G.R. n° 9/2616 del 30/11/2011** tra i comuni, compresi nella **D.G.R. n° 7/7365 del 11/12/2001**, che hanno concluso l'iter 5.3 di cui all'art. 18 delle N.d.A. del PAI.

Per il Comune di Prevalle nella cartografia regionale (<http://cartografia.regione.lombardia.it>), anche in relazione agli aggiornamenti eseguiti in passato fase di predisposizione del PGT il “Quadro del Dissesto PAI” risulta “aggiornato” e non sono segnalati dissesti PAI, fatta eccezione per Fasce Fluviali del PAI attribuite al Fiume Chiese (*Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico* - Autorità di Bacino del Fiume Po – Delibera del Comitato Istituzionale N°18 del 26/04/20012001 “Adozione del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico per il bacino idrografico di rilievo nazionale del Fiume Po (PAI)” e del successivo D.P.C.M. del 24/5/2001 (pubblicato sulla G.U. della Repubblica Italiana n°183 del 8/8/2001) di approvazione.

Anche i nuovi rilievi eseguiti per il presente studio di aggiornamento hanno confermato tale quadro del dissesto (si rimanda al ¶ 3.4.1. per maggiori dettagli).

Nella **Tav. SG T09** sono state pertanto riportate le aree che raffigurano il Quadro del Dissesto vigente e non oggetto di aggiornamento.



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

- ❑ **Raccordo con il PRGA - Mappe della Pericolosità e del Rischio Alluvioni allegate al Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni nel distretto del Po (PRGA) (Del. 2/2016 e Del. 5/2016 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del Fiume Po)**

Nella seduta di Comitato Istituzionale del **3 marzo 2016**, con **deliberazione n.2/2016**, è stato **approvato il PGRA** redatto in conformità agli artt. 7 e 8 della Direttiva 2007/60/CE dell'Art. 7 del D. Lgs 49/2010 nonché dell'Art. 4 del D. Lgs. 219/2010. Al PGRA sono allegate le **Mappe della Pericolosità e del Rischio Alluvioni** predisposte in coerenza con quanto previsto dall'Art.6 dello stesso D. Lgs. 49/2010 e che costituiscono specifici elaborati di Piano.

Con **Deliberazione n. 5 del 17 Dicembre 2015**, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po ha inoltre adottato il **"Progetto di Variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) – Integrazioni all'Elaborato 7 (Norme di Attuazione)"** e si è avviata la fase di osservazioni in vigore per i successivi sei mesi. Il Progetto di Variante prevede l'introduzione nelle Norme di Attuazione (NdA) del PAI di un **Titolo V**, i cui contenuti sono finalizzati al coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvioni (PGRA), approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po nella seduta del 3 marzo 2016.

~~Le aree allagabili riportate nelle **Mappe della Pericolosità e del Rischio Alluvioni** allegate al PRGA, come scaricabili dal SIT della Regione Lombardia (Livelli Direttiva Alluvioni) sono state riportate nel **Doc. di piano SG-T02**, al fine della necessaria applicazione della disciplina prevista per le aree allagabili di nuova perimetrazione e della definizione delle attività e normativa che potranno essere svolte dai Comuni nelle more dell'adozione definitiva ed approvazione delle Varianti al PAI. Di particolare interesse a tal fine appare la verifica della sovrapposizione con le AREE PAI già individuate e perimetrate nei previgenti strumenti di pianificazione di bacino e dalla pianificazione territoriale ed urbanistica già adeguata agli stessi (nel caso specifico Fasce Fluviali già previste dal PAI previgente e recepite nel PGT vigente).~~

~~Sono state così individuate le **Aree Allagabili del PRGA non già individuate e perimetrate dai previgenti strumenti della pianificazione di bacino**; esse sono state considerate nei Vincoli Geologici (**Doc. di Piano SG-T06**), ed ai fini dell'applicazione di idonee misure di salvaguardia (istituiti al Titolo II – Art. 5 b delle **Norme geologiche di Piano, Doc. di Piano SG-A01 NG**), in applicazione della nota n. 1875 del 23 marzo 2016, indirizzata dall'Autorità di Bacino del Fiume Po alle Regioni del Distretto Padano e della nota contenente ulteriori indicazioni operative trasmessa in data 9 maggio 2016 da Regione Lombardia, a seguito di richieste di chiarimenti da parte di portatori di interessi pubblici e privati, in merito all'applicazione delle misure di salvaguardia. Risultano pertanto escluse le aree ricadenti nelle Fasce Fluviali A e B, come già definite nel punto precedente~~

Il 3 agosto 2016 si è svolta a Palazzo Lombardia la **Conferenza programmatica per l'adozione definitiva del Progetto di Variante normativa al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico per il fiume Po (PAI)** e per la necessaria coerenza tra pianificazione di distretto e pianificazione territoriale, ai sensi dell'articolo 68, commi 3 e 4 del d.lgs. n.152 del 2006. La Conferenza esprime un parere sul Progetto di Variante, con particolare riferimento alla

**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

sua integrazione negli strumenti urbanistici e territoriali su scala comunale e provinciale, prevedendo inoltre le conseguenti prescrizioni idrogeologiche ed urbanistiche, dove necessarie.

Con **D.G.R. 10/5658 del 03/10/2016** la Giunta Regionale conclude la fase delle osservazioni. Seguono la **Deliberazione n. 5 del 7 Dicembre 2016** con cui il **Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po** approva il Progetto di Variante e la **D.G.R 10/6738/2017** con cui la **Regione** assolve alla stesura delle disposizioni regionali previste dall'art. 58 NdA del PAI.

Nella **Tav. SG T09** sono state pertanto riportate le aree **PGRA oggetto di recepimento come risultanti dalle Mappe PGRA** (si rimanda al ¶ 3.4.2 ed al ¶ 8.1.1 per maggiori dettagli ed al **Titolo II – Art.5~~b~~** delle **Norme geologiche di Piano**, *Doc. di Piano SG A01 NG rev01 Maggio 2018*, per la Normativa di riferimento).

~~Non si ritiene opportuno, allo stato attuale, l'inserimento di queste aree nella Carta del dissesto PAI.~~



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

❑ **Raccordo con il Piano di gestione del bacino idrografico - PGI**

La cartografia d'interesse è riferita al PTUA – Programma di Tutela ed Uso delle Acque (D.G.R. 8/2244 del 29/03/2006) ed in particolare alla *Tav. 9 – Aree di riserva e di ricarica e Captazioni ad uso potabile*.

Si rileva la presenza dei Pozzi riferiti all'acquedotto comunale, coincidenti peraltro con quanto riportato nella *Carta Idrogeologica* (Doc. di Piano SG T03) e nella *Carta dei Vincoli* (Doc. di Piano SG T06).

Inoltre ampie fasce del territorio, che appaiono coincidenti per lo più con i settori pianeggianti adiacenti al Fiume Chiese, sono inclusi in “Aree di ricarica degli acquiferi profondi”; non sono individuate nel territorio di Prevalle “Aree di riserva ottimale” o “Aree di riserva integrativa”.

Si segnala in proposito che nonostante la falda sia risultata in territorio di Prevalle caratterizzata da media vulnerabilità (da mediamente bassa a mediamente alta), è stata istituita, praticamente sulla quasi totalità del territorio di pianura una classe di fattibilità 2 (vedi *Doc. di Piano SG A01NG*) a tutela della falde, anche in ragione di preservare il sistema idrogeologico nel suo complesso ed in relazione ai rapporti reciproci di alimentazione.

❑ **Raccordo con il PTR**

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), approvato con D.C.R. 951 del 19/01/2010 rappresenta l'atto fondamentale di orientamento per la programmazione e pianificazione dei Comuni e delle Province.

In ottemperanza a quanto richiesto dal PTR e dalla D.G.R. 9/2616/2011 è stata verificata l'eventuale inclusione del Comune di Prevalle nella tabella “*Progetti di riferimento per le previsioni di infrastrutture per la difesa del suolo*” allegata all'Elaborato S=1 di maggiore interesse ai fini dello Studio Geologico. Non sono presenti progetti per il Comune di Prevalle.

❑ **Raccordo con il PTCP**

Si è presa infine visione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, PTCP, approvato con Del. di Cons. 31 del 13/06/2014

La cartografia tematica del PTCP nella *Tav. 3.1 Ambiti e Rischi* riporta le aree in dissesto, seppure non aggiornate in conformità al Quadro del Dissesto vigente e come risultante dal SIT regionale (vedi ¶3.4.1 e ¶8.1.1). Si ritiene pertanto che il Quadro dei Dissesti proposto nel presente studio e già approvato da parte di Regione Lombardia, dovrà aggiornare il PTCP. Le tematiche ulteriori riportate (Fasce Fluviali, Geositi, Pozzi, Aree carsiche estremamente vulnerabili dal punto di vista idrogeologico, Area di pianura quale ricarica potenziale degli acquiferi di pianura) sono state tutte tenute debitamente e puntualmente in conto nella predisposizione delle cartografie tematiche, di sintesi e di vincolo e di fattibilità geologica.

La cartografia del SIT provinciale relativa ai *Vincoli Idrogeologici* non segnala alcune area in territorio di Prevalle sottoposta a tale vincolo; nel territorio sono altresì segnalati nella cartografia



**Aggiornamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio
secondo i criteri ed indirizzi dell'art.57 della L.R. 11 Marzo 2005 n°12
COMUNE DI PREVALLE (BS)**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

del PTCP (*Tav. 2.7 – Ricognizione delle tutele dei beni paesaggistici e culturali*) alcuni settori ricadenti in aree classificate come *Ambiti, aree, sistemi ed elementi assoggettati a specifica tutela dal codice dei beni culturali e del paesaggio (DLgs 42/2004)* ed in particolare come *Foreste e boschi (DLgs 42/2004 art 142, c.1, l. g, ex 431/85)*; tali aree sono state segnalate nella carta di Sintesi (*Doc. di Piano SGT07*) e ad esse è stata attribuita una specifica normativa di fattibilità (Titolo I – Art. 2 – Classe 3f e 3e *delle Norme geologiche di Piano, Doc. di Piano SG A01 NG*). Nella stessa tavola 2.7 è nuovamente segnalata la presenza del Geosito “*Buco del Frate*”, di cui si è tenuto conto nella predisposizione della *Carta dei Vincoli (Doc. di Piano SG T07)* e della relativa *Normativa di Vincolo (Titolo II – Art. 9a delle Norme geologiche di Piano, Doc. di Piano SG A01 NG)*.

Nella Cartografia del PTCP relativa alla *Rete Ecologica, Tav. 4*, è stato identificato un **Corridoio Ecologico** nelle aree adiacenti il fondovalle del Fiume Chiese sono state riportate con idonea simbologia nella *Carta di Sintesi (Doc. di Piano SG T07)* e sono state tenute debitamente in conto nella predisposizione della normativa di fattibilità geologica (*Titolo I – Norme geologiche di Piano, Doc. di Piano SG A01 NG*)

Le stesse tematiche già sopra considerate sono peraltro riportate in ulteriori cartografie tematiche del PTCP con il medesimo significato.

Padenghe sul Garda, 24 Agosto 2016

Revisione 25 Maggio 2018

Dott. Geol. Rosanna Lentini

Dott. Geol. Gianni Butturini

Dott. Geol. Damiano Scalvini

