


PROGETTO ESECUTIVO

Lavori di collettamento di alcune tratte di rete fognaria del Comune di Losine (BS)

COMMITTENTE:



Via Aldo Moro - 25043 Breno (BS)
Tel. +39 0364/1951125 - Fax. +39 0364/1951945
siv-srl@gigapec.it - www.sivsrl.eu

3				
2				
1				
REV.	DATA	OGGETTO DELLA MODIFICA	REDATTO	CONTROLLATO
TAVOLA: R014	OGGETTO: Relazione Geologica	DATA: Settembre 2023		
		SCALA: -:--		
PROGETTISTI: Ingegneria Ambiente S.r.l. Dott. Ing. Enrico Maria Battistoni via del Consorzio n. 39 - 60015 Falconara Marittima (AN) Tel. 071 / 91.62.094 - Fax 071 / 91.89.580 - e-mail: info@ingegneriaambiente.it Albo Ingegneri di Ancona n. A2666			TIMBRO e FIRMA:  Ingegneria Ambiente S.r.l.	
FILE: R014_Relazione geologica	REDATTO: PhD, Ing. Emanuela Cola	CONTROLLATO: Ing. Enrico Maria Battistoni		



REGIONE LOMBARDIA

PROVINCIA DI BRESCIA



COMUNE DI LOSINE



**Gruppo
Valle Camonica Servizi**

RELAZIONE GEOLOGICA

**A SUPPORTO DEL PROGETTO DEFINITIVO
REALIZZAZIONE OPERE D'IMMISSIONE FOGNATURE COMUNALI
NEL COLLETTORE COMPENSORIALE
In Comune di Losine**

19 Aprile 2016

Dott. Geol. Luca M. Albertelli

 **LAND & COGEO** s.r.l.
GEOLOGY ENGINEERING ENVIRONMENT

UFFICI SEDE OPER.: Via Montegrappa, 41 - 24060 Rogno (BG) - Sede Legale: Via Manifattura 29/G - 25047 DARFO B.T.(BS)
Tel. 0354340011 fax. 0354340011 P.IVA 03480990989 e-mail: luca@cogeo.info landcogeosrl@legalmail.it

INDICE

PREMESSA	3
INQUADRAMENTO	4
1.0 FASE DI INDAGINE	4
1.1 SINTESI PROGETTO E STATO DEI LUOGHI.....	5
1.2 LINEAMENTI GEOLOGICI GENERALI	6
1.3 LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI	7
1.4 LINEAMENTI IDROGEOLOGICI	8
1.5 INDAGINI ESEGUITE	8
2.0 FASE DI ELABORAZIONE E INTERPRETAZIONE DEI DATI	10
2.1 RISCHI GEOLOGICI NATURALI E INDOTTI	10
2.2 VINCOLI	12
2.3 CARATTERI SISMICI DEL SITO	13

Allegato:

Attestato di Territorio dell'area – da Regione Lombardia

PREMESSA

La presente relazione geologica è a supporto del progetto di realizzazione delle opere di immissione della fognatura comunale del Comune di Losine, nel collettore fognario comprensoriale, in particolare si riferisce all'attraversamento del Fiume Oglio e della condotta fognaria.

Il progetto è stato redatto dal Gruppo Vallecamonica Servizi S.p.A., che ha fornito le tavole progettuali di cui si allega uno stralcio nei paragrafi successivi.

La presente relazione geologica, ha lo scopo di definire i caratteri geologici, geomorfologici ed idrogeologici delle aree interessate dagli interventi, secondo quanto contenuto nella normativa vigente, con particolare riferimento a:

- O.P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.
- O.P.C.M. 28.04.2006 N°3519 “Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”
- D.M. 14 gennaio 2008 Norme tecniche per costruzioni.
- Circolare n. 617 del 2.02.2009, Gazzetta Ufficiale n. 47 del 26 febbraio 2009 – Suppl. Ordinario n. 27 : “Istruzioni per l’applicazione delle NTC di cui al D.M. 14 gennaio 2008”.
- D.G.R. 11 luglio 2014 n.2129 “aggiornamento delle zone sismiche di Regione Lombardia”

In riferimento alla normativa sopra richiamata, il presente documento analizza gli aspetti geologici finalizzati all’individuazione del modello geologico di sito, secondo quanto specificato nelle NTC 2008 § 6.2.1 e § 6.2.1 della Circolare esplicativa. La relazione analizza inoltre la pericolosità sismica di base del sito di costruzione, secondo le NTC 2008.

Non sono state richieste dalla committenza prove in sito per limitare i costi di intervento. Rimane pertanto un’aliquota di incertezza nella definizione del modello geologico, che potrà essere verificato solo dopo aver eseguito gli scavi del terreno naturale e verificato direttamente la natura del terreno presente. Il progettista geotecnico potrà effettuare le eventuali verifiche ed approfondimenti in caso si rendesse necessario definire con maggior dettaglio gli aspetti geotecnici connessi alle opere fondali.

La presente relazione è inoltre da intendersi quale esclusivo svincolo alla fattibilità dell’intervento, non prendendo in considerazione gli aspetti geotecnici delle opere, che sono disciplinati dalla normativa di settore (D.M. 2008 § 6.2.2 e § 6.2.2 della Circolare) e trattati nella fase di progettazione geotecnica/strutturale.

INQUADRAMENTO

L'area di intervento si colloca nel fondovalle del Fiume Oglio ed interessa, per quanto riguarda la fognatura comunale, la sponda destra orografica, mentre per il collegamento tra questa ed il collettore fognario, la sponda sinistra orografica.

L'area di intervento è raggiungibile percorrendo la strada comunale di ingresso all'abitato, prendendo poi la nuova bretella stradale che corre lungo la sponda sinistra del Fiume Oglio.

La zona dell'immissione della rete fognaria comunale si colloca in un'area prativa e boscata delle alluvioni recenti del Fiume Oglio. Il collettore fognario scende lungo la sponda destra e interessa anch'esso i terreni alluvionali rimaneggiati nelle fasi di scavo e posa delle condotte.

Lungo l'area di intervento ed in un intorno significativo di influenza, non sono presenti elementi morfologici attivi.

La localizzazione dell'intervento nello stralcio della C.T.R. .

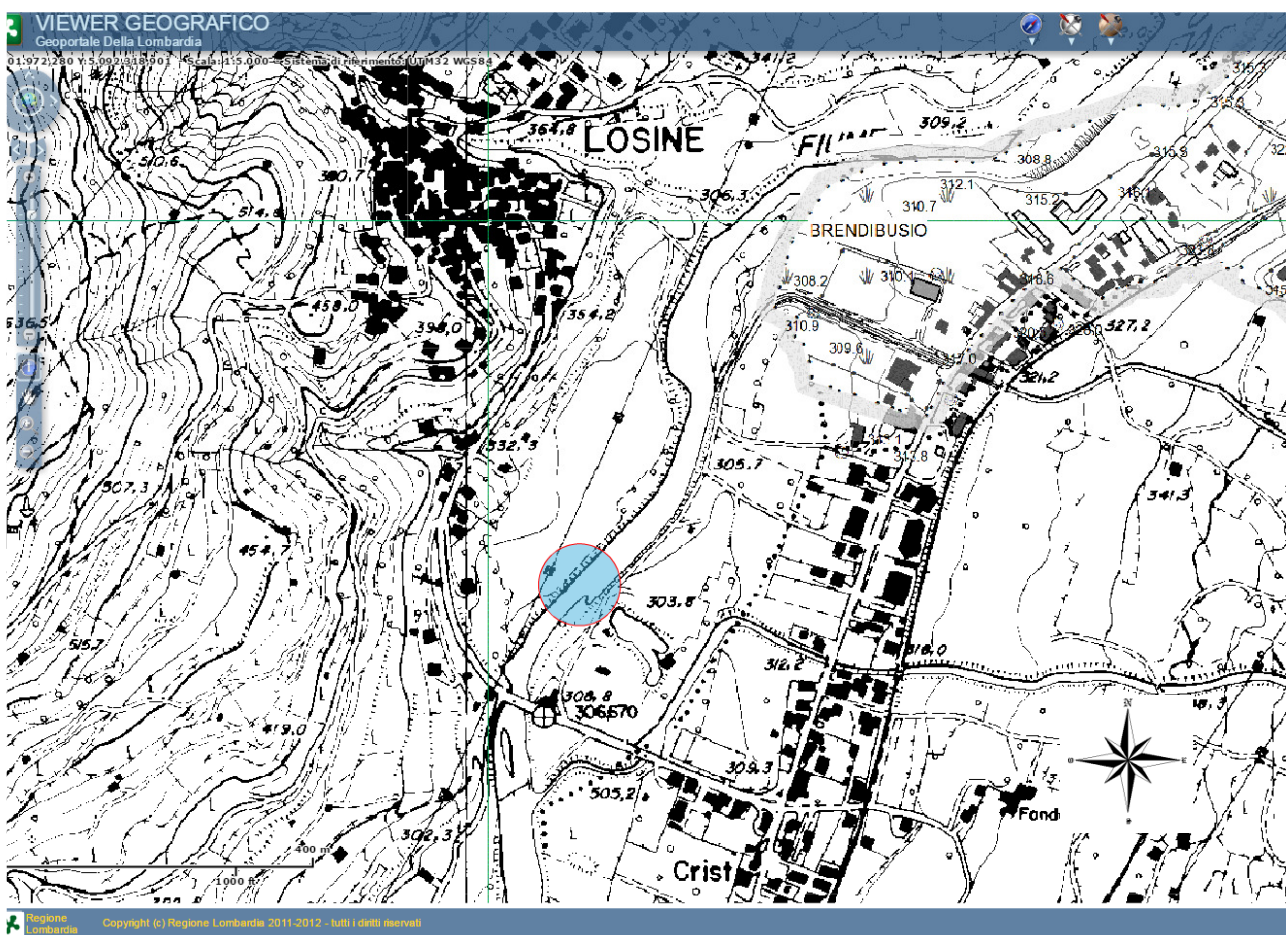
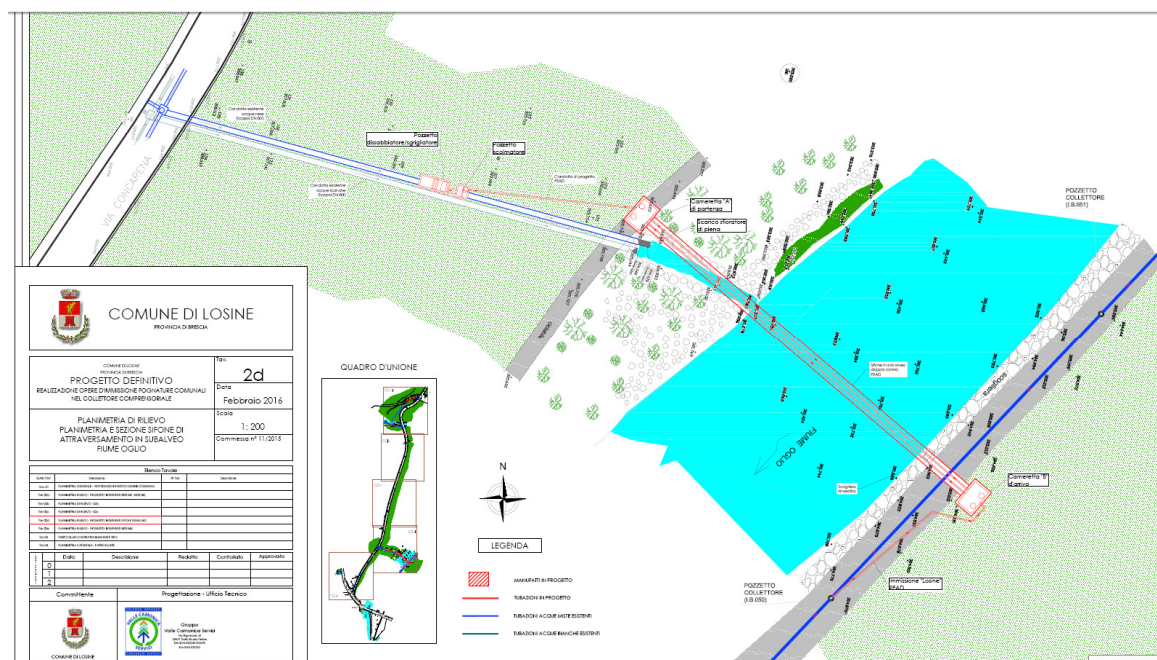


Fig. 1 Stralcio della zona di intervento

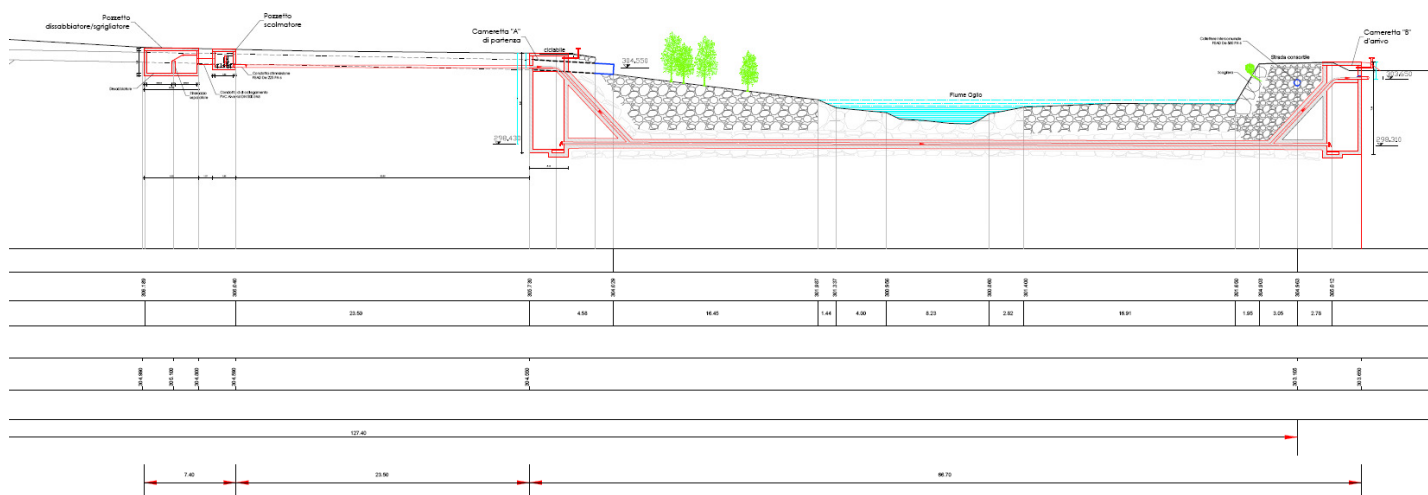
1.0 FASE DI INDAGINE

1.1 SINTESI PROGETTO E STATO DEI LUOGHI

Il progetto consiste nella realizzazione di un nuovo tratto di fognatura in sponda sinistra orografica al Fiume Oglio, di innesto alla esistente fognatura comunale del Comune di Losine. Nella realizzazione di due camerette in sponda destra (Cameretta A) e sinistra orografica al Fiume Oglio (cameretta B) e, nell'attraversamento del corso d'acqua in subalveo, con la nuova tubazione, quindi nel collegamento al collettore fognario di Valle Camonica.



SEZIONE SIFONE SUBALVEO

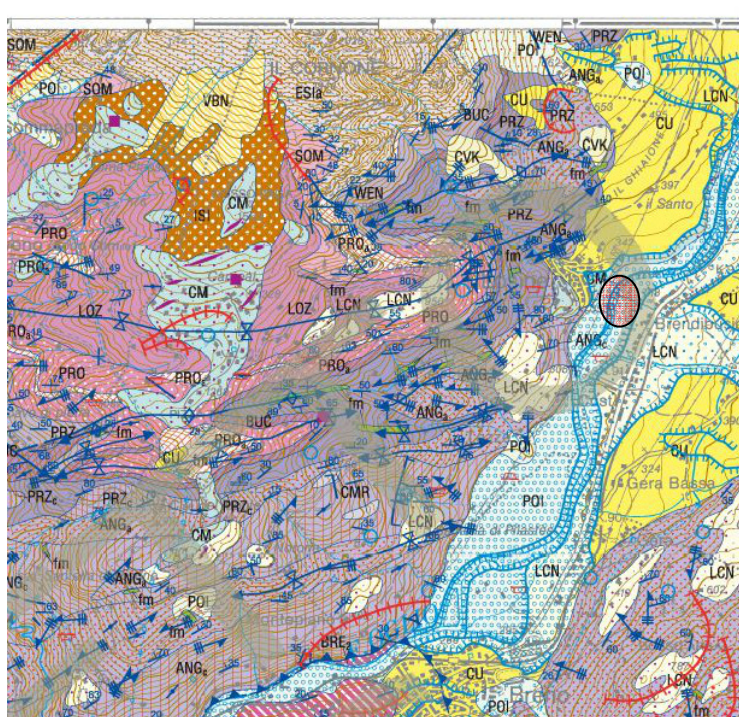




Alcune immagini del corso d'acqua in prossimità dell'area di intervento

1.2 LINEAMENTI GEOLOGICI GENERALI

Dal punto di vista geologico l'area è collocata presso il fondovalle del Fiume Oglio e la litologia prevalente in questo caso è quella delle alluvioni recenti. Si tratta quindi di sabbie e ghiaie prevalenti con possibilità di intercettare grossi trovanti fluitati dalla corrente. È inoltre possibile, localmente, intercettare delle lenti di materiale più fine di origine limosa o limo-sabbiosa, dovute alla deposizione in condizioni di morbida delle acque. Trattandosi di depositi recenti, il grado di addensamento è in genere molto modesto ed il comportamento prevalente è quello dei terreni incoerenti, dotati comunque di discrete caratteristiche di resistenza, per la forte eterogeneità e assortimento granulometrico. Il substrato roccioso non verrà interessato dall'intervento poiché collocato a profondità superiori a quelle di influenza delle opere. La copertura superficiale ha spessori elevati superiori presumibilmente ai 20-30 mt.



Stralcio della carta geologica CARG Foglio 78 Breno – non in scala – con cerchio rosso la zona di intervento

1.3 LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI

La morfologia dell'area è caratterizzata dai processi di modellamento fluviale. L'azione di erosione e deposizione delle acque del fiume Oglio, ha portato all'attuale morfologia sub pianeggiante della zona di intervento. L'azione antropica di contenimento del corso d'acqua, ha poi modificato nel tempo, il naturale processo di divagazione delle acque e reso stabili le sponde in destra e sinistra orografica. La sponda destra orografica ha risentito nel tempo dell'azione di modellamento morfologico operata anche dai versanti montuosi che in questo punto sono molto vicini all'alveo e che hanno determinato la sovrapposizione di falde detritiche interdigitale ai depositi superficiali. Questo aspetto è meno evidente per la sponda sinistra orografica dove i versanti e gli apparati di conoide sono più distanti dalla sponda. L'assetto morfologico ha poca influenza sulla realizzazione delle opere, non potendosi rilevare fenomeni morfologici attivi di

particolare rilevanza. Le sponde risultano stabili e, soprattutto la sponda sinistra orografica stabilizzata dalla presenza di difese spondali in grossi massi a secco. La sponda destra non presenta opere idrauliche di particolare rilevanza ma per l'appunto, non si rilevano azioni locali di erosione del fondo e delle sponde.

In questo punto di fatto si può assumere la presenza di un fondo pressoché stabile per il fatto che a valle della zona di intervento è presente una soglia in c.a. (a valle del Ponte di ingresso all'abitato) che rappresenta il limite di fondo della possibile azione erosiva delle acque.

1.4 LINEAMENTI IDROGEOLOGICI

Non sono disponibili dati diretti circa la profondità del livello di falda. In questo tratto vallivo è molto probabile che il livello della piezometrica sia in ricarica dai versanti, verso il corso d'acqua e che si possa pertanto assumere, a favore di sicurezza, che la quota di falda si attesti al livello di fondo del Fiume Oglio, innalzandosi da questo verso le sponde.

Gli scavi intercetteranno quindi con ogni probabilità questo livello e, la presenza della falda, dovrà essere considerata in corso d'opera e gestita con l'uso di pompe di aggotaggio del fondo scavo.

La stessa falda può inoltre costituire un problema in fase di esercizio dell'opera, per l'azione di sottospinta idraulica esercitata in caso di risalita, in occasione ad esempio di eventi di piena prolungati. Data la presenza di apparati di conoide laterali anche molto ampi, come quello di Losine, è inoltre possibile che si possano intercettare livelli superficiali di scorrimento delle acque lungo strati a diversa granulometria. Si tratta in tal caso, non di vere e proprie falde, quanto di venute idriche localizzate, intermittenti che di fatto non comportano particolari problematiche ma debbono essere gestite per la stabilità dei fronti di scavo.

1.5 LINEAMENTI IDROLOGICI

L'area di intervento è inserita nelle zone allagabili anche per portate di piena con tempi di ritorno di anni 20. In tal caso, per la verifica delle condizioni idrauliche locali, non avendo disponibile un modello idraulico di dettaglio, che, vista la natura dell'intervento è anche eccessivo nell'analisi, si è fatto riferimento a:

- Carte PAI pubblicate dall'Autorità di Bacino del Fiume Po- anno 2001;
- Carte e dati ricavati dallo studio di Fattibilità della sistemazione idraulica del F.Oglio, Mella Chiese dell'Autorità di Bacino del Fiume PO- anno 2004;
- Carta di pericolosità della Direttiva Alluvioni – Dicembre 2015.

Di seguito si riportano gli stralci delle relative cartografie ed i relativi commenti tecnici circa l'interferenza con le opere previste in progetto.

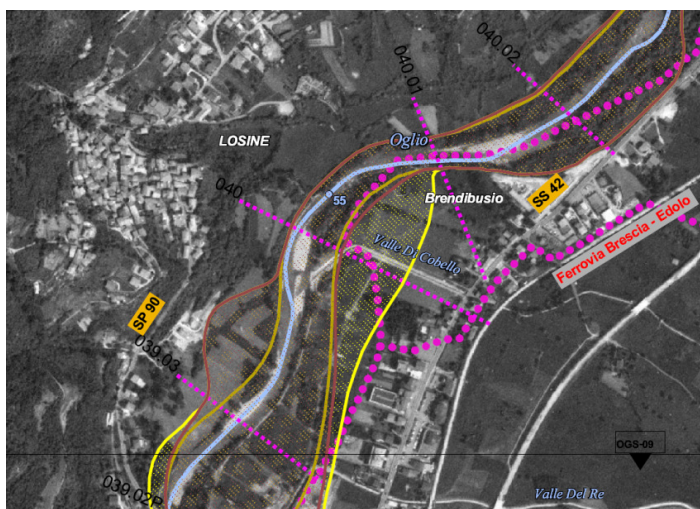
Lo studio che consente di ricavare i dati più completi disponibili, è quello di fattibilità dell'Autorità di Baicno del Fiume Po, che peraltro riporta una sezione di verifica idraulica che si colloca proprio in corrispondenza dell'intervento in progetto. La sezione di riferimento è la 039.03 di cui si riporta

di seguito lo stralcio della posizione, ed i dati di portata liquida per diverso tempo di ritorno. Dalle tabelle si evince da subito che per portate con TR=2 anni non si hanno esondazioni che si verificano con le portate con Tr=20 anni in sponda destra per un'altezza di pochi centimetri (circa 10 cm) e per la sponda sinistra con altezza di circa 80 cm. In questo caso non si ritiene possano determinarsi particolari criticità, date le altezze ridotte del livello di piena, rispetto al piano campagna. Per la verifica si è assunta la quota del piano campagna in destra pari a 305,7 mt e di quella in sinistra pari a 305,02 (da rilievo topografico allegato al progetto di Valle Camonica Servizi). Nel caso di portate con TR= 50 anni le altezze di esondazione sono rispettivamente di circa 40 cm per la sponda destra e di circa 1 mt per la sponda sinistra che diventa a questo punto critica per la possibilità che si possano determinare locali azioni di erosione delle acque. Nel caso di portate con Tr superiore la criticità legata alla possibile erosione del suolo, diviene ancor maggiore e sensibile anche per la sponda destra. Si ritiene comunque ragionevole supporre che la vita utile di un impianto come quello in progetto, possa essere assunta pari a 50 anni. In tali circostanze si dovranno adottare delle azioni di contrasto alle azioni erosive localizzate e di mitigazione dei danni in caso di piena, di seguito meglio dettagliate.

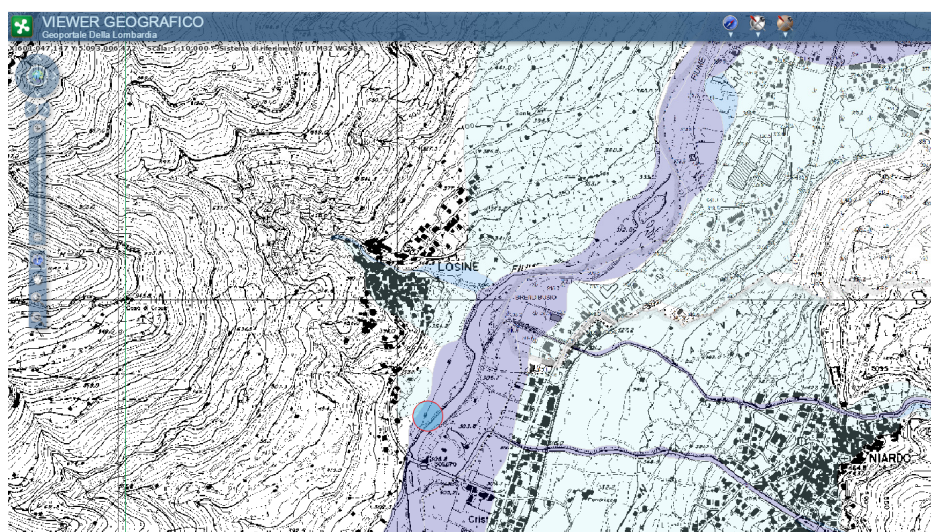
Studio di fattibilità della sistemazione idraulica di Oglio, Chiese, Mella, Garza e Chero

Oglio sopralacuale - 3.1.2.2 Analisi idraulica

3.1.2.2/1T Tabella dei profili di piena



Codice sezione	Progr. (m)	Livelli idrici (Tr=2) m s.l.m.	Livelli idrici (Tr=20) m s.l.m.	Livelli idrici (Tr=50) m s.l.m.	Livelli idrici (Tr=100) m s.l.m.	Livelli idrici (Tr=200) m s.l.m.	Livelli idrici (Tr=500) m s.l.m.
046.02S	18103.00	351.35	352.54	353.38	353.86	353.94	354.25
	18113.00	359.41	360.55	360.88	361.07	361.30	361.55
046.01	18210.00	358.90	360.05	360.38	360.60	360.85	361.14
046	18424.00	357.52	358.81	359.18	359.42	359.70	360.00
045.02	18659.00	355.31	356.50	356.79	357.00	357.26	357.54
045.01	19299.00	352.37	353.82	354.30	354.63	355.08	355.48
045	19473.00	351.18	352.78	353.33	353.71	354.23	354.74
044.03P	19672.00	348.67	350.68	351.44	351.97	352.68	353.31
	19692.00	348.27	349.90	350.38	350.69	351.09	351.46
044.02	20129.00	346.54	347.98	348.41	348.69	349.05	349.39
044.01	20330.00	344.50	345.67	346.03	346.26	346.57	346.86
044	20516.00	341.80	342.95	343.30	343.52	343.81	344.09
043.01	21017.00	337.18	338.20	338.53	338.72	339.00	339.26
043	21311.00	334.78	336.16	336.60	336.85	337.22	337.55
042.03P	21746.00	332.84	334.48	334.99	335.25	335.65	336.03
	21766.00	331.34	332.39	332.73	332.92	333.20	333.45
042.02	21928.00	330.21	331.38	331.75	331.96	332.27	332.53
042.01	22202.00	328.72	329.84	330.19	330.37	330.66	330.80
042	22611.00	324.90	325.95	326.28	326.45	326.72	326.95
041.02	23134.00	318.35	319.48	319.83	319.99	320.25	320.46
041.01	23244.00	316.79	318.16	318.59	318.76	319.02	319.24
041	23534.00	314.20	315.34	315.69	315.86	316.12	316.34
040.02	23852.00	311.13	312.19	312.48	312.62	312.85	313.06
040.01	24120.00	308.40	309.61	309.97	310.15	310.43	310.68
040	24418.00	306.15	307.42	307.78	307.96	308.23	308.50
039.03	24853.00	304.45	305.80	306.08	306.25	306.50	306.78
	25014.00	303.95	305.38	305.67	305.85	306.11	306.39
039.02P	25034.00	303.73	304.53	304.66	304.73	304.84	304.96
039.01S	25140.00	303.75	304.58	304.72	304.80	304.91	305.03
	25150.00	300.29	300.81	300.94	301.03	301.14	301.27
039	25367.00	297.74	298.72	299.06	299.25	299.50	299.76
038.01	25895.00	294.16	295.35	295.75	295.97	296.26	296.53



Stralcio della carta di pericolosità esondazione da Direttiva Alluvioni

1.6 INDAGINI ESEGUITE

In questa fase non sono state eseguite indagini in sito per contenere i costi ma anche per il fatto che già, dal sopralluogo effettuato e dal rilievo eseguito, è stato possibile rilevare la presenza di prevalenti depositi alluvionali di sabbie e ghiaie con blocchi e ciottoli. Lo scrivente è disponibile al riguardo ad eventuali sopralluoghi in sito, in fase di esecuzione delle opere, al fine di verificare quanto contenuto nel presente rapporto e la rispondenza dei dati con la situazione locale. Al fine della descrizione degli aspetti geologici e di caratteristica tecnica dei terreni, si è fatto pertanto riferimento alle osservazioni superficiali di terreno. Rimane pertanto un'aliquota di incertezza nella definizione del modello geologico, che deve essere assunta circa la possibile presenza di livelli fini di granulometria limo-sabbiosa o argillosa.

2.0 FASE DI ELABORAZIONE E INTERPRETAZIONE DEI DATI

2.1 RISCHI GEOLOGICI NATURALI E INDOTTI

Dal punto di vista geologico e geomorfologico non si rilevano situazioni di elevato rischio poiché non vi sono elementi morfologici attivi di grande scala, sono tuttavia presenti fenomeni di locale erosione di alcuni tratti fluviali. In particolare in prossimità dell'area di intervento è presente, soprattutto in sponda sinistra orografica, una tendenza maggiore all'erosione di sponda rispetto a quello che avviene in destra. Di fatto è presente un tratto di difesa in massi a secco, per buona parte della sponda sinistra orografica, mentre per la sponda destra non sono presenti opere idrauliche, ed il corso d'acqua ha la tendenza a depositare e formare una barra longitudinale. Il Fiume Oglio può anche cambiare il suo regime di erosione e deposito, soprattutto in occasione di eventi di piena importanti che modificano le barre e le aree di accumulo ed erosione, sarà pertanto necessario prevedere anche per la sponda destra, dove è previsto l'intervento di attraversamento in subalveo, la stabilizzazione della sponda fluviale.

Per quanto riguarda i rischi generali in termini geologici, si possono pertanto considerare:

- *Possibili locali fenomeni di erosione progressiva delle sponde, contenuti in sponda sinistra per la presenza di opere idrauliche;*
- *Possibili problematiche in occasione degli scavi, per la realizzazione delle camerette e della condotta, per l'intercettazione della falda o di venute idriche localizzate lungo livelli a diversa permeabilità. Problematica connessa con la stabilità delle scarpate di scavo, che comporta la necessità di eseguire scavi con pendenze di sicurezza o meglio, con l'uso di palificate o palancole e sostegni provvisori con sbatacchi in legno;*
- *Possibili azioni di spinta delle acque di falda sui manufatti denominati camerette e condotta, in caso di innalzamenti importanti delle quote del pelo libero della piezometrica;*

- *Possibili erosioni concentrate e danneggiamenti delle strutture in caso di esondazione per fenomeni di piena con tempi di ritorno superiori ai 20 anni.*

Tutti gli elementi sopra richiamati possono essere mitigati con le prescrizioni di seguito riportate e con gli approfondimenti tecnici successivi e in fase di scavo dell'area.

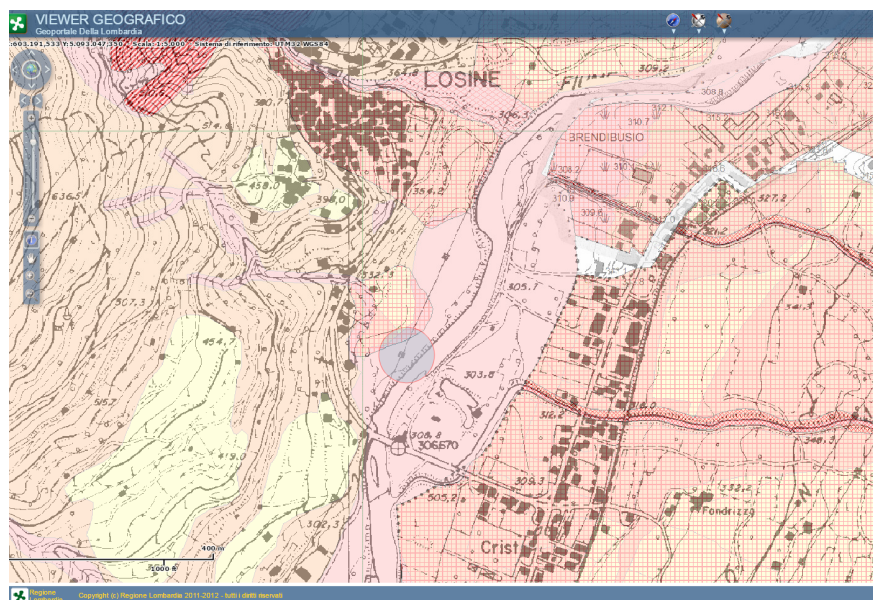
Per quanto riguarda le erosioni localizzate di sponda, si dovrà prevedere la stabilizzazione delle sponde stesse, che può avvenire con la posa di grossi massi a secco. Per gli scavi si dovrà prevedere l'utilizzo di una pompa in caso si intercettasse la falda di fondo (variabile in altezza a seconda della stagione di intervento e quindi variabile in termini di prevalenza della pompa da adottare). L'uso della pompa può determinare delle problematiche connesse alla stabilità di fondo dello scavo e sarà pertanto necessario prevedere delle opere di contenimento degli scavi. Per la realizzazione delle scarpate di scavo si dovranno quindi prevedere dei consolidamenti delle stesse con palificate o palancole o con sbatacchi in legno. Tale soluzione si potrà valutare in sito nel corso degli scavi, non avendo disponibili dati stratigrafici o di prove in sito per l'assenza di indagini specifiche. Tali indagini possono essere indispensabili per la ricostruzione del modello geotecnico e quindi del progetto geotecnico delle opere che deciderà il progettista se attivare. Per il modello geologico, vista la situazione circoscritta dell'intervento, si ritiene si possano assumere le considerazioni sviluppate nel presente rapporto, rimanendo un'aliquota di incertezza circa la granulometria effettiva dei terreni.

L'azione di risalita del livello di falda può comportare l'insorgere di sottospinte idrauliche alle strutture interrate. Tale aspetto andrà considerato e valutato nella fase di progetto geotecnico. L'azione di spinta non si avrebbe se le camerette risultassero permeabili, diversamente si dovrà tenerne conto nell'analisi delle tensioni in gioco e prevedere eventuali contrasti della struttura.

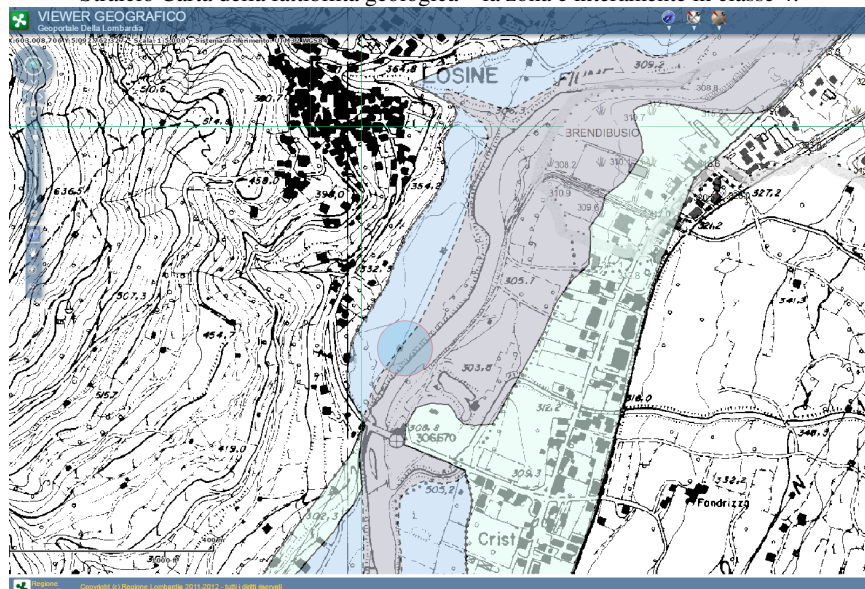
Per quanto riguarda la situazione connessa alla possibile interferenza dei fenomeni di piena con la stabilità delle strutture previste, si ritiene che, assumendo come vita utile dell'opera un tempo superiore ai 20 anni, debba essere previsto il consolidamento del terreno circostante lo scavo delle camerette. In tal caso, al fine di limitare fortemente e, ridurre l'azione erosiva delle acque in piena, si dovrà avere l'accorgimento di posare dei grossi massi a secco nell'intorno delle opere. Questo accorgimento consentirebbe di contrastare l'azione di erosione dell'acqua e limitare l'asportazione di terreno nell'intorno delle opere. Dalle sezioni progettuali, si ricava che le camerette dovranno essere dotate di tubazioni di sfiato. In tal caso si raccomanda di posare tali tubazioni ad una quota superiore a quella prevista per la piena con tempo di ritorno di almeno 50 anni, valori riportati nelle tabelle dei paragrafi precedenti, dedotte dagli studi dell'Autorità di Bacino.

2.2 VINCOLI

Dall'esame della carta di dissesto PAI e della carta di fattibilità dello studio geologico comunale (cfr. figure di seguito riportate) il sito in esame è esterno ad aree in dissesto ma è compreso nelle aree di possibile esondazione del Fiume Oglio. Per quanto riguarda l'aspetto sismico è possibile l'effetto di amplificazione sismica poiché l'area ricade nei depositi di fondovalle in zona sismica 3. La fattibilità geologica della zona è quella di classe di fattibilità 4 (aree con gravi limitazioni alla destinazione d'uso dei terreni). Per superare le limitazioni della classe 4 di fattibilità, si dovranno adottare gli accorgimenti di cui al paragrafo precedente. Le opere sono molto importanti per il riassetto qualitativo dell'ambiente e non possono trovare altra collocazione dovendosi innestare nel collettore principale e sono pertanto fattibili a parere dello scrivente per gli aspetti di rischio geologico, diversamente da qualsiasi altro intervento costruttivo che in questa zona non sarebbe consentito, se non teso a stabilizzare le aree e ridurre la pericolosità dei fenomeni.



Stralcio Carta della fattibilità geologica – la zona è interamente in classe 4.



Stralcio della Carta PAI – la zona è compresa in fascia A e B

2.3 CARATTERI GEOLOGICI DEL SITO (MODELLO GEOLOGICO)

Il sito è caratterizzato dalla presenza di depositi di origine alluvionale grossolana a comportamento prevalente tipico dei terreni incoerenti. Considerando tuttavia la forte eterogeneità sia in senso granulometrico che geometrico dei depositi fluviali, laddove sono possibili delle lenti di materiale a diversa granulometria, corrispondenti ad eventi di piena con diversa propensione al trasporto solido, si dovrà verificare, in fase di scavo, quanto realmente intercettato con la situazione prevista nel presente rapporto.

Vista la natura dell'intervento, che di fatto prevede strutture interrato che non apportano carichi ai terreni poiché il peso gravante è di fatto minore a quello del terreno asportato, si ritiene si possano assumere dei range di variabilità delle caratteristiche di resistenza dei terreni, comprese entro i seguenti parametri:

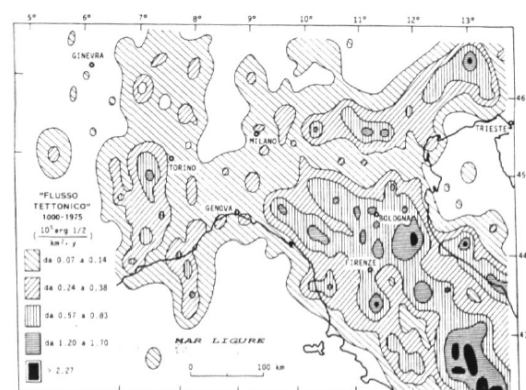
- natura: sabbie e ghiaie poco addensate DR% variabile in ipotesi tra 50-60%
- peso di volume: 19-20 KN/mc;
- angolo di attrito: tra 28-34°
- coesione: da assumere pari a zero poiché l'eventuale cementazione dei grani che è possibile in questi depositi, si annulla in caso di saturazione.

La falda si può assumere attesa alla quota del livello del Fiume Oglio, con possibili risalite importanti, sino a pochi metri dal piano campagna. Questo aspetto riveste particolare importanza per la verifica delle attività di scavo e di esercizio delle opere, per l'insorgere di sottospinte idrauliche.

2.4 CARATTERI SISMICI DEL SITO

Nel bresciano le strutture di maggiore risalto morfo-strutturale sono quelle NNE-SSW del Sistema delle Giudicarie, nonché le più antiche linee ad orientamento dinarico (NW-SE) e valsuganese (circa E-W), talora riattivate. Le strutture distensive più recenti sembrano essere attribuibili in ogni caso alle fasi di sollevamento pliopleistocenico, con direzioni prevalenti NE-SW e NW-SE.

A livello strutturale la zona di Brescia, localizzata all'interno della cintura di



“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)

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 omoclinalica.

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.

La localizzazione dell'attività sismica nelle Prealpi si concentra lungo il margine della pianura e nelle fasce immediatamente adiacenti la zona pedemontana, propagandosi da questa verso N (vedi figura a lato).

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.

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. Secondo alcuni autori la localizzazione morfostrutturale comune dell'area di Verona e di Brescia rispetto al campo tensionale residuo in atto sarebbe dunque la causa principale della sismicità di queste due zone. 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 di dettaglio 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 già

delineatisi nel neogene, riutilizzando le antiche superfici di sovrascorrimento e i loro frequenti svincoli trasversali.

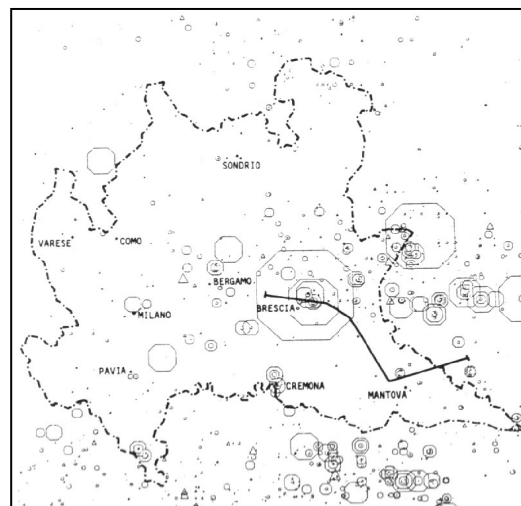
I dati di letteratura attribuiscono ai sistemi distensivi descritti una valenza superficiale, non superando i 10 km di profondità. E' possibile che a livelli strutturali più profondi l'edificio della catena sia ancora influenzato da processi collisionali subduttivi. Sebbene sia ritenuta possibile la 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

SISMICITA' STORICA

L'area bresciana è stata interessata in epoca storica a partire dall'anno 1000 da eventi sismici, riportati nel catalogo del C.N.R. (vedi Tabella 1).

In particolare si segnalano eventi sismici con epicentro nel bresciano ovvero i cui effetti si sono risentiti nel territorio.

Il terremoto di magnitudo più elevata è segnalato nel 1222 ($M=6.8$, attualmente oggetto di revisione) con epicentro nel bresciano; nel secolo scorso sono i terremoti con epicentro a Salò che hanno fatto segnare i valori di magnitudo più elevati (1901 $M=4.9$ e 1932 $M=5.2$). Si segnala il terremoto con epicentro a Gussago (1894 $M=4.7$). Le aree più frequentemente interessate da eventi sismici,



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)

sono quella gardesana e della città di Brescia. Terremoti con effetti significativi anche nell'area bresciana possiedono epicentro prevalentemente nel veronese. Anche l'evento sismico localizzati in Friuli e quelli recenti nella regione dinarica hanno prodotto un certo risentimento nell'area bresciana. Più di recente si sono verificati altri eventi, seppure di magnitudo non elevata, con epicentro nel Bresciano (Area sebina e area gardesana meridionale). Si segnala infine per intensità l'evento sismico verificatosi il 24/11/04, con magnitudo 5.2 e con epicentro nell'immediato entroterra di Salò.

Dati

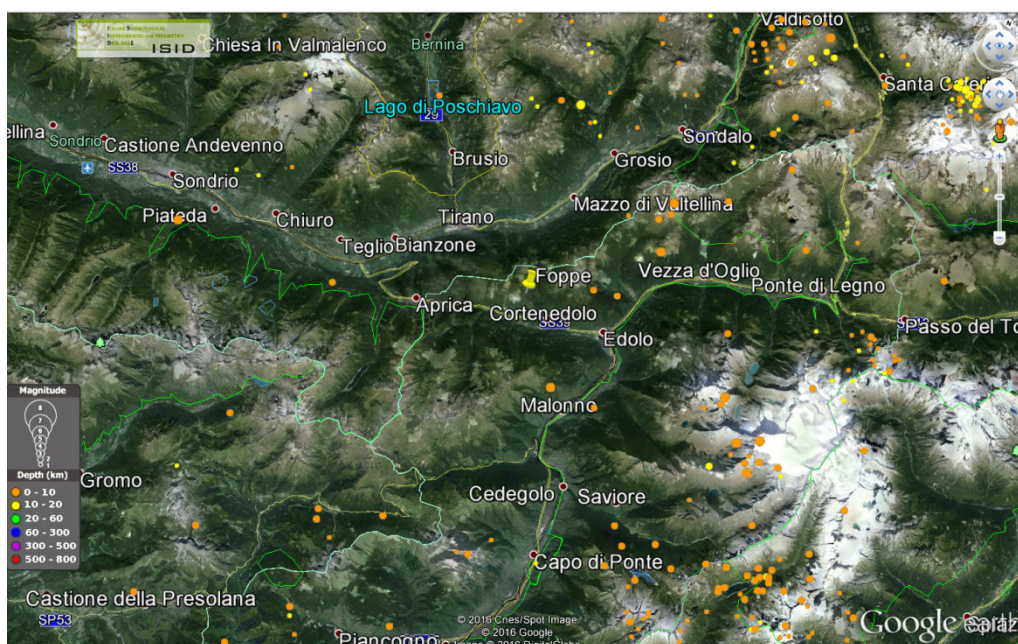
1. Eventi sismici inclusi nel Cat. C.N.R., con epicentro nel Bresciano

Anno	M	G	H	'	"	Lat.	Long.	I	M	Tav.Igm	Epicentro
1064	4	11	-	-	-	45°32'	10°12'	VIII	5.2	47 IV SE	Travagliato
1964	4	11	11	-	-	45°30'	10°15'	VII	4.7	47 II NO	Castenedolo
1197	-	-	-	-	-	45°32'	10°14'	IX	5.7	47 I SO	Bresciano
1222	12	25	11	-	-	45°32'	10°12'	XI	6.8	47 IV SE	Bresciano
1249	7	25	2	-	-	45°30'	9°15'	VII	4.7	45 II NO	Lombardia
1471	8	15	21	-	-	45°32'	10°13'	VI	4.1	47 I SO	Brescia
1471	-	-	-	-	-	45°32'	10°13'	V/VI	3.9	47 I SO	Brescia
1540	9	1	-	-	-	45°32'	10°13'	VI	4.1	47 I SO	Brescia
1799	27	3	-	-	-	45°10'	10°30'	V	3.6	48 II NO	Desenzano
1799	5	29	19	-	-	45°10'	10°30'	VI/VII	4.4	48 II NO	Desenzano
1839	8	9	8	45	-	45°30'	10°10'	VI	4.1	47 III NE	Bagnolo Mella
1857	1	31	18	10	-	45°45'	10°28'	V	3.6	35 II SO	Idro
1857	2	1	23	12	-	45°45'	10°28'	VII	4.7	35 II SO	Idro
1879	1	7	-	-	-	45°42'	10°40'	V	3.6	35 II SE	Gargnano
1879	1	14	6	45	-	45°42'	10°40'	VII	4.7	35 II SE	Gargnano
1879	1	14	6	50	-	45°42'	10°40'	V/VI	3.9	35 II SE	Gargnano
1879	1	14	6	55	-	45°42'	10°40'	VII	4.7	35 II SE	Gargnano
1879	1	26	-	-	-	45°42'	10°40'	V	3.6	35 II SE	Gargnano
1879	3	-	-	-	-	45°42'	10°40'	V	3.6	35 II SE	Gargnano
1879	4	-	-	-	-	45°42'	10°40'	V	3.6	35 II SE	Gargnano
1879	6	-	-	-	-	45°42'	10°40'	V	3.6	35 II SE	Gargnano
1887	10	1	-	-	-	45°45'	10°45'	VII	4.7	35 II SO	Tremosine
1894	11	27	5	7	55	45°38'	10°6'	VII	4.7	47 IV NE	Gussago
1897	5	20	0	1	-	45°36'	10°31'	IV/V	3.3	48 IV NO	Salò
1898	11	16	13	53	0	45°36'	10°31'	VI	4.1	48 IV NO	Salò

1900	1	18	17	15	-	45°33'	10°27'	IV/V	3.3	47 I SE	Bedizzole
1900	3	11	21	-	-	45°50'	10°29'	V/VI	3.9	35 II NO	Bagolino
1901	10	30	14	49	58	45°36'	10°31'	VII/VIII	4.9	48 IV NO	Salò
1901	11	8	16	40	-	45°36'	10°25'	IV/V	3.3	47 I NE	Gavardo
1903	5	29	7	30	-	45°42'	10°40'	V/VI	3.9	35 II SE	Gargnano
1904	7	3	6	7	20	45°38'	10°2'	V	3.6	45 IV NO	Iseo
1905	12	6	19	30	-	45°50'	10°28'	IV/V	3.3	35 II NO	Bagolino
1905	12	10	-	-	-	45°55'	10°10'	VII	4.7	34 I NO	Breno
1909	6	3	0	49	3	45°42'	10°34'	V	3.6	35 II SO	Idro
1916	9	25	23	45	-	45°36'	10°31'	IV/V	3.3	48 IV NO	Salò
1918	7	19	19	3	-	45°36'	10°31'	IV	3.1	48 IV NO	Salò
1919	11	23	1	50	-	45°33'	10°15'	IV/V	3.3	47 I SO	Brescia
1931	4	14	22	12	52	45°48'	10°24'	VI/VII	4.5	34 II NE	Collio
1932	2	19	12	57	11	45°36'	10°30'	VIII	5.2	48 IV NO	Salò
1932	2	20	5	3	9	45°30'	10°30'	V	3.6	48 II NO	Desenzano
1934	3	23	1	46	50	45°48'	10°6'	V/VI	4.3	34 II NE	Pisogne
1936	10	18	2	50	-	45°36'	10°31'	IV/V	3.3	48 IV NO	Salò
1947	12	25	20	42	34	45°42'	10°12'	VI	4.1	34 II SE	Gardone V.T.
1950	11	2	16	51	12	45°47'	10°40'	V	3.6	35 II NE	Valvestino
1951	2	25	1	51	54	45°56'	10°17'	IV/V	3.3	34 I NO	Breno
1952	5	3	20	56	45	45°30'	10°24'	V	3.6	47 II NE	Calcinato
1964	7	23	3	54	48	45°54'	10°12'	V	3.6	34 IV SE	Darfo-Boario
1970	1	3	23	44	19	45°28'	10°59'	?	3.6	47 II NE	Bagnolo Mella
1970	4	19	18	16	32	45°39'	10°27'	VI	4.1	47 I NE	Gavardo
1974	5	19	13	20	12	45°36'	10°18'	IV/V	3.3	47 I NO	Lumezzane

Eventi sismici inclusi nel Cat. C.N.R. con epicentro nel Bresciano fino al 1985

Dati più recenti di eventi sismici, sono ricavabili da ISIDE (Italian Seismological Instrumental and Parametric Database), riferiti al periodo del 1900 ad oggi, che evidenziano per l'area in esame, ridotti o nulli eventi sismici entro i 30 Km e comunque gli eventi più significativi sono localizzati a ridotta profondità, entro i 10 Km dalla superficie.



(Localizzazione terremoti dal 1900 ad oggi da Italian Seismological Instrumental and Parametric Database - ISIDE)

Le zone sismiche del territorio nazionale italiano sono state individuate, in prima applicazione, con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", pubblicato sulla G.U. n. 105 dell'8 Maggio 2003

Supplemento ordinario n. 72. La Regione Lombardia ha preso atto di tale ordinanza con d.g.r. n.14964 del 7 novembre 2003.

Secondo l'Ordinanza del presidente del consiglio dei Ministri n.3274 del 20 marzo 2003 il Comune di Losine ricade in zona sismica 4.

L'O.P.C.M. del 28 aprile 2006, n. 3519 ("Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone") recepita ed adottata dalla Regione Lombardia con deliberazione 11 luglio 2014, n. X/2129, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 29 S.O. del 16 luglio 2014, che, in ottemperanza alla citata O.P.C.M. 28 aprile 2006, n. 3519 ed in linea con le disposizioni del d.m. 14 gennaio 2008, ha rideterminato il livello di classificazione sismica dei comuni lombardi. In tal caso le normative hanno apportando significative variazioni alla previgente classificazione sismica distribuendo geograficamente i valori di a_g su 12 fasce, secondo una maglia quadrata di 8 km di lato, definendo inoltre i valori di accelerazione massima a_g su suolo rigido caratterizzato da $V_{s30} > 800$ m/s, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Regione Lombardia con **D.G.R. 11 luglio 2014, n.2129** ha proposto una revisione delle zone sismiche riconducendo il **Comune di Losine alla zona sismica 3** (riferimento all'Ordinanza PCM n.3519/26 che suddivide il territorio nazionale in 4 zone sismiche sulla base del valore di accelerazione orizzontale massima (a_g) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni).

Zona sismica	Fenomeni riscontrati	Accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni
1	Zona con pericolosità sismica alta . Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.	$a_g \geq 0,25g$
2	Zona con pericolosità sismica media , dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
3	Zona con pericolosità sismica bassa , che può essere soggetta a scuotimenti modesti.	$0,05 \leq a_g < 0,15g$
4	Zona con pericolosità sismica molto bassa . E' la zona meno pericolosa, dove le possibilità di danni sismici sono basse.	$a_g < 0,05g$

Con D.G.R. 10 ottobre 2014 - n. X/2489 l'applicazione di tale classificazione è stata differita al 14 Ottobre 2015 e successivamente al 16 Aprile 2016 e **pertanto risulta ora vigente.**

Per il Comune di Losine è prevista la seguente a_g :

03017094	BS	LOSINE	3	0,074481
----------	----	--------	---	----------

CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

Gli scenari di pericolosità sismica messi a disposizione dalla Regione Lombardia nell'Allegato 5 ai "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n.12" approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivi aggiornamenti, sono riassunti nella tabella seguente:

Sigla	SCENARIO 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	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.) Zone con depositi granulari fini saturi	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio $H > 10$ m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, 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	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Da indagini e da osservazioni di carattere geologico, e sulla base dei dati disponibili (Pgt del Comune di Losine), l'area in esame è compresa nella classe Z4a.

VALUTAZIONE DELLA CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

Per la definizione della verticale stratigrafica e la stima delle V_{s30} del sito in esame dovrebbero eseguirsi degli approfondimenti di indagine sia di tipo geognostico che geofisico, che permetterebbero la determinazione della categoria di sottosuolo del sito in esame così come richiesto dalla nuova normativa (NTC, 2008). Nella tabella seguente viene illustrata la definizione dell'azione sismica facendo riferimento ad un "approccio semplificato" (così come citano le norme) che si basa sull'individuazione delle categorie di sottosuolo di riferimento.

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Le nuove normative antisismiche hanno introdotto delle importanti novità relative alle metodologie di calcolo delle strutture ed è stato introdotto l'uso di coefficienti per la determinazione dello spettro elastico di risposta sulla base della classificazione dei suoli, per la definizione dell'azione sismica di progetto; i suoli sono stati così distinti in 5 categorie principali (dalla A alla E) a cui ne sono aggiunte altre 2 (S1 ed S2 per le quali sono richiesti studi speciali per

definire l'azione sismica da considerare), distinte sulla base del parametro Vs30, o in alternativa del valore di NSPT o cu.

Il parametro Vs30, rappresenta la velocità media di propagazione delle onde S entro 30 m di profondità (al di sotto del piano di fondazione) ed è calcolato mediante la seguente espressione:

$$Vs30 = 30 / \sum_{i=1}^N h_i / V_i$$

dove h_i e V_i indicano rispettivamente lo spessore in metri e la velocità delle onde di taglio dello strato i-esimo per un totale di N strati presenti nei 30 metri superiori.

In via del tutto indicativa e cautelativamente, con l'ausilio dei dati disponibili dai rilievi in sito, **si è ipotizzato per l'area in esame una tipologia di suolo di tipo D**

Adottando pertanto la categoria di suolo sopra riportata e, considerando l'assenza di amplificazione topografica Categoria topografica T1, si possono ricavare i seguenti parametri di SLV (Salvaguardia della vita), per classe di edificio I e vita nominale 50 anni.

Di fatto la problematica sismica non costituisce elemento di criticità per le opere in oggetto poiché le stesse risultano completamente interrate.

(1)* Coordinate WGS84 (°)
 Latitudine Longitudine

(1)* Coordinate ED50 (°)
 Latitudine Longitudine

Classe dell'edificio

$S_u = 0.7$

Vita nominale
 (Opere provvisorie ≤ 10 , Opere ordinarie ≥ 50 ,
 Grandi opere ≥ 100)

Interpolazione

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	F_o	T_c [s]
Operatività (SLO)	30	0,029	2,495	0,197
Danno (SLD)	35	0,031	2,514	0,201
Salvaguardia vita (SLV)	332	0,066	2,613	0,282
Prevenzione collasso (SLC)	682	0,083	2,615	0,300
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	35			

CALCOLO COEFFICIENTI SISMICI

☒ Muri di sostegno ☐ Paratie
☐ Stabilità dei pendii e fondazioni

☒ Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

H (m)
 us (m)

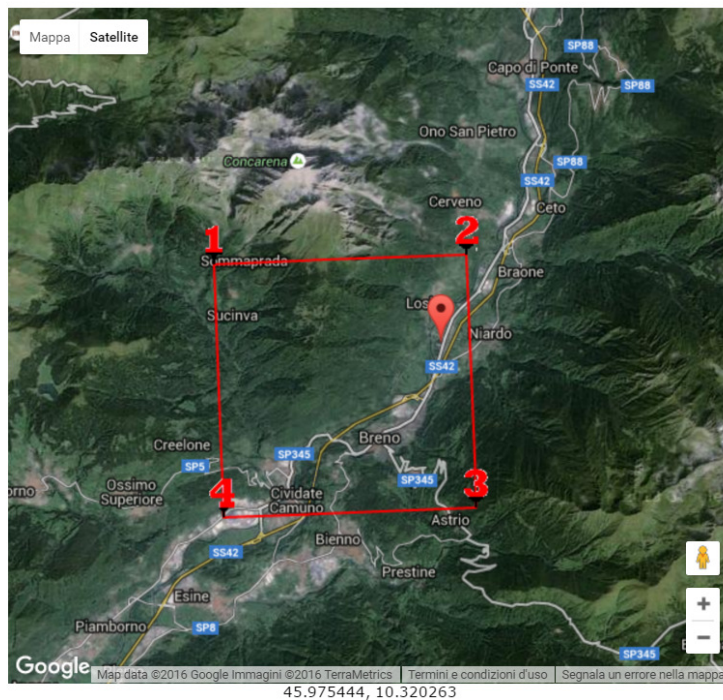
Categoria sottosuolo
 Categoria topografica

	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss * Amplificazione stratigrafica	<input type="text" value="1,80"/>	<input type="text" value="1,80"/>	<input type="text" value="1,80"/>	<input type="text" value="1,80"/>
Cc * Coeff. funz. categoria	<input type="text" value="2,82"/>	<input type="text" value="2,79"/>	<input type="text" value="2,35"/>	<input type="text" value="2,28"/>
St * Amplificazione topografica	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="1,00"/>

☐ Acc.ne massima attesa al sito [m/s²]

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,052	0,055	0,119	0,150
kv	0,026	0,027	0,060	0,075
Amax [m/s ²]	0,508	0,539	1,169	1,473
Beta	1,000	1,000	1,000	1,000

* I valori di Ss, Cc ed St possono essere variati.





PUNTO SELEZIONATO

Comune di LOSINE (BS) - Codice Istat 17094			
Codice Belfiore E698	Foglio catastale 9	Mappale 4077	Altitudine 307 m
Lat. 45,979439°	Long. 10,318640°	32T 602.142,84 m E	5.092.608,31 m N





	INFORMAZIONE	VALORE	FONTE	NOTE
1	Fulmini anno	0,95 Km ²	Regione Lombardia	Numero di eventi (o impatti) per km ² all'anno; in Lombardia varia da 0,2 a 8,4
2	Vento - velocità media annua a quota 25 m	2,04 m/s	CESI e Università degli Studi di Genova - Atlante Eolico dell'Italia	In Lombardia varia da 1,2 a 6,3 m/s
3	Vento - velocità media annua a quota 50 m	2,52 m/s	CESI e Università degli Studi di Genova - Atlante Eolico dell'Italia	In Lombardia varia da 1,7 a 6,7 m/s
4	Vento - velocità media annua a quota 75 m	2,84 m/s	CESI e Università degli Studi di Genova - Atlante Eolico dell'Italia	In Lombardia varia da 2,1 a 6,9 m/s
5	Vento - velocità media annua a quota 100 m	3,12 m/s	CESI e Università degli Studi di Genova - Atlante Eolico dell'Italia	In Lombardia varia da 2,3 a 7,1 m/s
6	Inquinante - Totale gas serra (espresso come CO ² equivalente)	-1,15 kt/anno	ARPA Lombardia Settore Monitoraggi Ambientali - INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera	In Lombardia varia da -27 a 4.815 Kt/anno
7	Inquinante - Polveri con diametro ≤ 10 micron (PM10)	1,71 t/anno	ARPA Lombardia Settore Monitoraggi Ambientali - INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera	In Lombardia varia da 0,1 a 877 t/anno
8	Inquinante - Polveri totali	1,82 t/anno	ARPA Lombardia Settore Monitoraggi Ambientali - INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera	In Lombardia varia da 0,17 a 991 t/anno
9	Precipitazioni di durata di 1 ora con tempo di ritorno di 5 anni	30 mm	ARPA Lombardia - Modello previsione precipitazioni di forte intensità e breve durata	In Lombardia varia da 17 a 40 mm
10	Precipitazioni di durata di 1 ora con tempo di ritorno di 100 anni	56 mm	ARPA Lombardia - Modello previsione precipitazioni di forte intensità e breve durata	In Lombardia varia da 36 a 72 mm
11	Precipitazioni di durata di 24 ore con tempo di ritorno di 5 anni	97 mm	ARPA Lombardia - Modello previsione precipitazioni di forte intensità e breve durata	In Lombardia varia da 72 a 145 mm
12	Precipitazioni di durata di 24 ore con tempo di ritorno di 100 anni	178 mm	ARPA Lombardia - Modello previsione precipitazioni di forte intensità e breve durata	In Lombardia varia da 131 a 270 mm
13	Precipitazioni medie annue	1.145 mm/anno	Regione Lombardia - Carta delle precipitazioni medie annue del territorio lombardo	In Lombardia varia da 644 (Mortara, PV) a 2.326 mm/anno (Vararo, VA)
14	Precipitazioni minime annue	630 mm/anno	Regione Lombardia - Carta delle precipitazioni minime annue del territorio lombardo	In Lombardia varia da 205 (Viadana, MN) a 1.664 mm/anno (Sannazzaro de' Burgondi, PV)
15	Precipitazioni massime annue	2.196 mm/anno	Regione Lombardia - Carta delle precipitazioni massime annue del territorio lombardo	In Lombardia varia da 877 (Mortara, PV) a 4.135 mm/anno (Valmorta, BG)



	INFORMAZIONE	VALORE	FONTE	NOTE
16	Zona per la qualità dell'aria	D	Regione Lombardia - DGR. 2605/11 in conformità ai criteri fissati dal Dlgs.155/10	Aree omogenee per la valutazione della qualità dell'aria in regione Lombardia
17	Velocità max del vento	25,00 m/s	D.M. 14 gennaio 2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni)	La velocità di riferimento Vb è il valore caratteristico della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II, mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni
18	Direttiva alluvioni - aree allagabili sul reticolo principale	H	Regione Lombardia - Mappa di pericolosità di rischio alluvioni	Secondo gli scenari di: bassa probabilità L (T=500 anni) media probabilità M (T=100-200 anni) alta probabilità H (T=20-50 anni)
22	Bacini idrografici	Oglio	Autorità di Bacino del Fiume Po	Bacini idrografici del fiume Po
23	Sottobacini idrografici	Val Camonica	Autorità di Bacino del Fiume Po	Bacini idrografici del fiume Po a livello dei sottobacini
24	Sottosottobacini idrografici	Tributari di destra Oglio tra Edolo e Malesco	Autorità di Bacino del Fiume Po	Bacini idrografici del fiume Po a livello dei sottosottobacini
25	Carico max neve	1,64 KN/m ²	D.M. 14 gennaio 2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni)	Valori associati ad un periodo di ritorno pari a 50 anni. Il valore espresso in KN/m ² è equivalente all'altezza in metri. In Lombardia varia da 1 a 9,7
26	Classe fattibilità geologica del PGT (Piano di Governo del Territorio)	classe 4	Regione Lombardia	Classe 1 - senza particolari limitazioni Classe 2 - con modeste limitazioni Classe 3 - con consistenti limitazioni Classe 4 - con gravi limitazioni
27	Problematica geologica	non specificata	Regione Lombardia	Fattore/i di pericolosità/vulnerabilità geologica, idrogeologica, idraulica, geotecnica che ha condotto all'attribuzione della classe di fattibilità geologica
54	Pendenza	0,79 gradi	Regione Lombardia	Pendenza in gradi derivata dal modello digitale del terreno del territorio regionale a cella 20x20m
63	R.E.R. Rete Ecologica Regionale	corridoio regionale primario ad alta antropizzazione	Regione Lombardia - R.E.R. Rete Ecologica Regionale	La Rete Ecologica Regionale è riconosciuta come infrastruttura prioritaria del Piano Territoriale Regionale e costituisce strumento orientativo per la pianificazione regionale e locale
65	Uso suolo DUSAF 4	boschi di latifoglie a densità media e alta	Regione Lombardia - Banca Dati DUSAF - Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali	Classificazione effettuata principalmente attraverso la fotointerpretazione di immagini telerilevate
66	Geologia	ghiaie, sabbie e limi - Depositi terrazzati (Alluvium medio)	Regione Lombardia - Carta geologica alla scala 1:250.000	Principali litologie (rocce e terreni) e nome della formazione geologica presenti nel territorio



	INFORMAZIONE	VALORE	FONTE	NOTE
67	Accelerazione sismica	0,07 g	Zonizzazione sismica OPCM 3519/06	Accelerazione orizzontale massima su suolo rigido e pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in un intervallo di tempo di 50 anni. In Lombardia varia da 0,037 a 0,163 g
68	Zona sismica	3	Zonizzazione sismica ai sensi della OPCM 3519/06 (D.g.r. 11 luglio 2014 - n. X/2129)	Zona 1 - $ag > 0,25$ possono verificarsi fortissimi terremoti Zona 2 - $0,15 < ag < 0,25$ possono verificarsi forti terremoti Zona 3 - $0,05 < ag < 0,15$ possono verificarsi forti terremoti ma rari Zona 4 - $ag < 0,05$ i terremoti sono rari
69	Pericolosità sismica locale	amplificazioni litologiche e geometriche	Regione Lombardia - Servizio di mappa Studi Geologici Comunali	D.g.r. 9/2616 del 15/12/2011 - Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio
70	Concentrazione radon	66,00 Bq/m ³	Regione Lombardia - ARPA Lombardia	Concentrazione media annua di radon indoor. In Lombardia varia da 33 a 289 Bq/m ³
71	Indice di pericolosità idrogeologica PRIM 20x20 m	3,32	Regione Lombardia - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi	Indice di pericolosità idrogeologica rispetto alla media regionale che, per definizione, è stata posta uguale a 1. In Lombardia varia da 0 a > 10
72	Indice di rischio idrogeologico PRIM 20x20 m	0,04	Regione Lombardia - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi	Indice di rischio idrogeologico rispetto alla media regionale che, per definizione, è stata posta uguale a 1. In Lombardia varia da 0 a > 50
73	Indice di rischio idrogeologico PRIM 1x1 Km	11,49	Regione Lombardia - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi	Indice di rischio idrogeologico rispetto alla media regionale che, per definizione, è stata posta uguale a 1. In Lombardia varia da 0 a > 50
74	Indice di rischio sismico su base comunale PRIM	1,27	Regione Lombardia - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi	Indice di rischio sismico rispetto alla media regionale che, per definizione, è stata posta uguale a 1. In Lombardia varia da 0 a 4,5
75	Indice di rischio incendi boschivi PRIM 20x20 m	0,00	Regione Lombardia - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi	Indice di rischio incendi boschivi rispetto alla media regionale che, per definizione, è stata posta uguale a 1. In Lombardia varia da 0 a > 40
76	Indice di rischio incidenti stradali PRIM 1x1 Km	0,22	Regione Lombardia - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi	Indice di rischio incidenti stradali rispetto alla media regionale che, per definizione, è stata posta uguale a 1. In Lombardia varia da 0 a > 50
77	Indice di rischio industriale PRIM 20x20 m	0,00	Regione Lombardia - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi	Indice di rischio industriale rispetto alla media regionale che, per definizione, è stata posta uguale a 1. In Lombardia varia da 0 a > 50
78	Indice di rischio integrato PRIM 20x20 m	0,03	Regione Lombardia - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi	Indice di rischio integrato
79	Indice di rischio integrato PRIM 1x1 Km	3,18	Regione Lombardia - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi	Indice di rischio integrato



	INFORMAZIONE	VALORE	FONTE	NOTE
80	Rischio dominante PRIM 20x20 m	Nulla	Regione Lombardia - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi	Tipologia del rischio dominante nell'ambito di quelli individuati dal Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi
81	Ranking comunale Rischio Integrato PRIM	1.114	Regione Lombardia - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi	Posizione del comune su base regionale rispetto al valore dell'indice di Rischio Integrato PRIM (1° pos. Milano, 1530° pos. Valeggio - PV)
82	Zona omogenea allerta idro-meteo	Valcamonica	Regione Lombardia - D.g.r. n. X/4599 del 17/12/2015	Zone omogenee di allerta per il rischio Idro-Meteo (idrogeologico, idraulico, temporali forti e vento forte) - "Direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)" in vigore dal 27/04/2016
83	Zona omogenea allerta neve	Valcamonica	Regione Lombardia - D.g.r. n. X/4599 del 17/12/2015	Zone omogenee di allerta per il rischio neve - "Direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)" in vigore dal 27/04/2016
84	Zona omogenea allerta valanghe	Orobic Centrali	Regione Lombardia - D.g.r. n. X/4599 del 17/12/2015	Zone omogenee di allerta per il rischio valanghe - "Direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)" in vigore dal 27/04/2016
85	Zona omogenea allerta incendi boschivi	Valcamonica	Regione Lombardia - D.g.r. n. X/4599 del 17/12/2015	Zone omogenee di allerta per il rischio incendi boschivi - "Direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)" in vigore dal 27/04/2016
86	Piano di Emergenza Comunale	presente	Regione Lombardia	Presenza o assenza del Piano di Emergenza Comunale

ELEMENTI DI PERICOLO E OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NELL'INTORNO DI 500 m

Direttiva alluvioni - Aree allagabili sul reticolo principale

Direttiva alluvioni - Aree allagabili sul reticolo secondario collinare e montano

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia - colamento rapido

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia - aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi

Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia - conoidi detritico-alluvionali

Opere di Difesa del Suolo - opera idraulica



**ELEMENTI DI PERICOLO E OPERE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO
NELL'INTORNO DI 500 m**

Opere di Difesa del Suolo - drenaggio

Opere di Difesa del Suolo - stabilizzazione superficiale



DESCRIZIONE DELLE FONTI

Fulmini anno¹: Distribuzione dei fulmini nube-suolo in numero di eventi (o impatti) per km² all'anno, così come rilevata dal Sistema Italiano Rilevamento Fulmini (SIRF)

Vento Atlante^{2,3,4,5}: Il dato è derivato dall'Atlante Eolico dell'Italia. Sono riportati i valori di velocità media annua espressi in m/s relativi ai livelli di quota sul livello del terreno/mare rispettivamente di 25, 50, 75 e 100 metri. (Aggiornamento al 2002)

INEMAR - INventario EMissioni ARia^{6,7,8}: Database progettato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera, ovvero stimare le emissioni a livello comunale dei diversi inquinanti. INEMAR - ARPA Lombardia (2014), INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2010 - dati finali. ARPA Lombardia Settore Monitoraggi Ambientali

Linee segnalatrici di possibilità pluviometrica 1 - 24 ore^{9,10,11,12}: Il dato deriva dal Modello di previsione Statistica delle precipitazioni di forte intensità e breve durata. In particolare sono riportate le mappe dei parametri delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica con riferimento a precipitazioni:- di durata di 1 ora con tempo di ritorno (Tr) di 5 anni- di durata di 1 con tempo di ritorno (Tr) di 100 anni- di durata di 24 ore con tempo di ritorno (Tr) di 5 anni- di durata di 24 ore con tempo di ritorno (Tr) di 100 anni

Precipitazioni medie, minime e massime annue^{13,14,15}: Per la realizzazione delle carte delle precipitazioni medie, massime e minime annue del territorio alpino lombardo (registrate nel periodo 1891 - 1990) sono stati elaborati i dati, relativi a 372 stazioni, pubblicati negli Annali Idrologici del Servizio Idrografico, Ufficio Idrografico del Po integrati, in alcune zone, con i dati provenienti da aziende idroelettriche

Zonizzazione per la qualità dell'aria¹⁶: Aree omogenee per la valutazione della qualità dell'aria in regione Lombardia definite dalla DGR.2605/11 in conformità ai criteri fissati dal Dlgs.155/10. Da questa zonizzazione discende l'individuazione degli ambiti territoriali di applicazione dei provvedimenti regionali di tutela della qualità dell'aria, con particolare riferimento alle limitazioni della circolazione dei veicoli inquinanti, della localizzazione degli impianti di produzione di energia e di trattamento dei rifiuti (fascia 1)

Vento max¹⁷: La velocità di riferimento Vb è il valore caratteristico della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II, mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni

Direttiva alluvioni - Aree allagabili^{18,19,20,21}: La mappa di pericolosità, prevista dalla Direttiva Alluvioni 2007/60/CE recepita dall'Italia con DL 23 febbraio 2010 n.49, evidenzia le aree potenzialmente interessate da eventi alluvionali secondo gli scenari di bassa probabilità (P1 - alluvioni rare con T=500 anni), di media probabilità (P2- alluvioni poco frequenti T=100-200 anni) e alta probabilità (P3 - alluvioni frequenti T=20-50 anni), caratterizzandone l'intensità (estensione dell'inondazione, altezze idriche, velocità e portata). In particolare il dato è relativo alle aree allagabili sul Reticolo idrografico principale (RP), sul Reticolo Secondario di Pianura (RSP), sul Reticolo Secondario Collinare e Montano (RSCM), sulle Aree Costiere Lacuali (ACL)

Bacini idrografici^{22,23,24}: Sono riportati i bacini idrografici del fiume Po fino a livello dei sottosottobacini

Carico max neve²⁵: Il carico della neve al suolo dipende dalle condizioni locali di clima e di esposizione, considerata la variabilità delle precipitazioni nevose da zona a zona. In particolare, il D.M. 14 gennaio 2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni) riporta le espressioni per il calcolo dei valori associati ad un periodo di ritorno pari a 50 anni. Il territorio lombardo è compreso, in base ai limiti amministrativi provinciali, nella zona I Alpina (Bergamo, Brescia, Como, Lecco, Sondrio), zona I Mediterranea (Cremona, Lodi, Milano, Monza Brianza, Varese) e zona II (Mantova)

Classe fattibilità geologica PGT (piano di Governo del Territorio)^{26,27}: La carta di fattibilità geologica viene desunta dalla carta dei vincoli - che individua le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative in vigore di contenuto geologico - e dalla carta di sintesi - che propone una zonazione del territorio in funzione dello stato di pericolosità geologico-geotecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica - attribuendo un valore di classe di fattibilità a ciascun poligono. (Aggiornamento al 2015)

Pendenza⁵⁴: Pendenza in gradi derivata dal modello digitale del terreno del territorio regionale a cella 20x20m



R.E.R. Rete Ecologica Regionale^{63,64}: La Rete Ecologica Regionale (D.g.r. 30 dicembre 2009 n. 8/10962) fornisce un quadro di riferimento strutturale e funzionale per gli obiettivi di conservazione della natura, in particolare quello di offrire alle popolazioni di specie mobili (quindi soprattutto animali) che concorrono alla biodiversità la possibilità di scambiare individui e geni tra unità di habitat tra loro spazialmente distinte

Uso suolo DUSAF 4.0⁶⁵: La Banca Dati DUSAF - Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali, è stata realizzata tramite fotointerpretazione delle Ortofoto realizzate da Agea (Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura) nel 2012 integrata con informazioni geografiche derivanti da banche dati tematiche prodotte da Regione Lombardia e dagli Enti del Sistema Regionale Allargato

Geologia⁶⁶: Carta geologica alla scala 1:250000, relativa all'intero territorio regionale, realizzata nel 1990 in collaborazione con l'Università degli Studi di Milano, Dipartimento Scienze della Terra

Accelerazione sismica⁶⁷: L'accelerazione sismica è il principale parametro descrittivo della pericolosità di base utilizzato per la definizione dell'azione sismica di riferimento per opere ordinarie (Classe II delle Norme Tecniche per le Costruzioni). Convenzionalmente, è l'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido e pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in un intervallo di tempo di 50 anni

Zona sismica⁶⁸: Zonizzazione sismica ai sensi della OPCM 3519/06 (D.g.r. 11 luglio 2014 - n. X/2129)

Pericolosità sismica locale⁶⁹: E' la componente della pericolosità sismica dovuta alle caratteristiche locali (litostratigrafiche e morfologiche). Lo studio della pericolosità sismica locale è condotto a scala di dettaglio partendo dai risultati degli studi di pericolosità sismica di base (terremoto di riferimento) e analizzando i caratteri geologici, geomorfologici, geotecnici e geofisici del sito; permette di definire le amplificazioni locali e la possibilità di accadimento di fenomeni di instabilità del terreno. (Aggiornamento al 2015)

Radon⁷⁰: Mappa dell'andamento medio della concentrazione di radon indoor al piano terra ottenuta con l'approccio previsionale geostatistico (Bq/m³) rielaborata nell'ambito del PRIM - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi. (Aggiornamento al 2013)

Pericolosità idrogeologica⁷¹: La mappa di pericolosità idrogeologica deriva dalla mappa geomorfologica applicata di Regione Lombardia. Ai tematismi presenti nella mappa geomorfologica sono stati assegnati dei valori (pesi) da parte di un panel di esperti. La somma pesata dei diversi layer, fornisce il valore di pericolosità idrogeologica per ogni cella 20x20m in cui è suddiviso il territorio regionale. (Aggiornamento al 2013)

Rischio idrogeologico PRIM - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi^{72,73}: L'indice di rischio idrogeologico, modello elaborato nel PRIM - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi, è caratterizzato da una molteplicità di sorgenti di pericolo differenti che possono interagire sullo stesso territorio: frane, alluvioni fluviali, fenomeni torrentizi, esondazioni lacustri, valanghe. L'analisi delle sorgenti di pericolo e dei potenziali bersagli (edifici, infrastrutture e uso suolo) costituisce l'indicatore di rischio. (Aggiornamento al 2013)

Rischio sismico PRIM - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi⁷⁴: Il rischio sismico è stato calcolato nell'ambito del PRIM - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi, utilizzando i valori (stimati su base comunale dal Dipartimento Nazionale di Protezione Civile) delle perdite annue attese riguardanti: abitazioni crollate, abitazioni danneggiate, popolazione residente. (Aggiornamento al 2013)

Rischio incendi boschivi PRIM - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi⁷⁵: Il rischio di incendi boschivi, modello elaborato nel PRIM - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi, prende in considerazione, oltre alla probabilità del verificarsi di incendi, anche la vulnerabilità del territorio regionale. Il rischio è definito sulla base di due componenti principali: la prima rappresentata dalla probabilità che si sviluppino incendi sulla base delle statistiche pregresse e delle caratteristiche territoriali; la seconda è invece legata alla vulnerabilità connessa alla presenza antropica (persone e beni) sul territorio. (Aggiornamento al 2013)



Rischio incidenti stradali PRIM - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi⁷⁶: La mappa del rischio da incidenti stradali, modello elaborato nel PRIM - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi, utilizza i dati provenienti dall'Azienda Regionale Emergenza Urgenza (AREU) relativi al periodo febbraio 2011 - settembre 2013 che sono costituiti da 105.272 record riguardanti tutti gli interventi effettuati dai singoli automezzi di 118 e forze dell'ordine sugli incidenti stradali. Utilizzando le coordinate fornite per i singoli incidenti, si associa il dato al grafo stradale regionale. L'elaborazione consente di calcolare l'indice di rischio associato ad ogni tratta del grafo in base alla somma pesata dei tre indicatori individuati: numero di incidenti, numero di feriti e numero di vittime. (Aggiornamento al 2013)

Rischio industriale PRIM - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi⁷⁷: L'indice di rischio industriale, modello elaborato nel PRIM - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi, è stato ottenuto utilizzando il database relativo alle aziende a Rischio di Incidente Rilevante (ARIR, ex D.Lgs. 238/05) e la banca dati AIAP (Archivio Integrato Attività Produttive), messa a disposizione da ARPA Lombardia, comprensiva di georeferenziazione di tutte le aziende operanti sul territorio regionale. (Aggiornamento al 2013)

Rischio integrato PRIM - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi^{78,79}: La mappa di rischio integrato, modello elaborato nel PRIM - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi, deriva dalla combinazione, effettuata mediante una somma pesata, delle mappe relative agli 8 rischi maggiori individuati dal PRIM: idrogeologico, meteorologico, sismico, incendi boschivi, industriale, incidenti stradali, incidenti sul lavoro e insicurezza urbana. (Aggiornamento al 2013)

Rischio dominante PRIM - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi⁸⁰: La mappa, elaborata nell'ambito del PRIM - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi, evidenzia per ogni cella il rischio dominante nell'ambito di quelli individuati dal Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi. E' importante sottolineare che celle caratterizzate da una specifica dominanza possono anche essere caratterizzate da livelli elevati degli altri rischi, soprattutto nelle aree urbane. (Aggiornamento al 2013)

Ranking comunale Rischio Integrato PRIM - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi⁸¹: Rappresenta la posizione del comune, per quel che riguarda l'Indice di Rischio Integrato su base comunale derivante dal PRIM - Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi, rispetto ai 1.530 comuni della Lombardia su base decrescente (da rischio integrato maggiore a rischio integrato minore)

Zone omogenee di allerta^{82,83,84,85}: Ai fini della direttiva regionale D.g.r.17 dicembre 2015 n.X/4599 per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile, in accordo con quanto disposto dal d.p.c.m. del 27.02.2004, il territorio regionale è suddiviso in zone omogenee di allertamento, ambiti territoriali sostanzialmente uniformi riguardo agli effetti al suolo, che si possono manifestare in conseguenza di sollecitazioni meteorologiche. La distinzione in zone deriva dall'esigenza di attivare risposte omogenee e adeguate a fronteggiare i rischi per la popolazione, per il contesto sociale e per l'ambiente naturale. Poiché ogni rischio dipende da molteplici fattori di natura meteorologica, orografica, idrografica e socio-ambientale, ad ogni rischio considerato, sono associate specifiche zone omogenee

Piano di Emergenza Comunale⁸⁶: Regione Lombardia ha approvato nel 1999 la propria "Direttiva regionale per la pianificazione di emergenza degli enti locali", successivamente aggiornata nel 2003 e nel 2007 con DGR 4732/2007, che costituisce la direttiva attualmente vigente. Il dato riportato è riferito al decreto del Dirigente della Struttura Pianificazione Emergenza, relativo alla ricognizione dei Comuni dotati di "Piano di emergenza Comunale" di Protezione Civile alla data del 31 marzo 2014

Dissesti PAI: Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici - Delimitazione delle aree in dissesto del PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po). (Aggiornamento al 2015)

IFFI - Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia: Il dato si riferisce alle frane censite sul territorio regionale. I fenomeni sono suddivisi in base alla tipologia di dissesto. Di ogni frana viene riportato lo stato di attività: attiva/riattivata/sospesa, quiescente, stabilizzata, relitta. (Aggiornamento al 2013)

ODS - Opere di difesa del Suolo: Dati relativi al Sistema Informativo ODS - Opere di Difesa del Suolo contenente i dati di circa 50.000 opere suddivise in base alla categoria di appartenenza. Viene riportata la tipologia dell'opera



Sistema Aree Protette Lombarde: Il Sistema delle Aree Protette Lombarde è stato istituito con la legge regionale 30 novembre 1983 n. 86. Ad oggi sono compresi 24 parchi regionali, 90 parchi di interesse sovracomunale, 3 riserve naturali statali e 66 riserve naturali regionali, 32 monumenti naturali

Valanghe: Il sistema informativo SIRVAL - Sistema Informativo Regionale Valanghe è stato realizzato con una collaborazione tra Regione Lombardia, Arpa Lombardia (Centro Nivometeo di Bormio) e Lombardia Informatica. Riguarda il territorio regionale con l'eccezione delle parti montane delle Province di Pavia e Varese, di parte della Provincia di Lecco, e della bassa bresciana. Il dato riguarda la componente areale definita mediante sopralluogo sul terreno e fotointerpretazione

Vincolo idrogeologico: Il vincolo idrogeologico è stato istituito dal Regio Decreto n. 3267 del 1923 con l'obiettivo di prevenire nell'interesse pubblico attività e interventi che possono causare eventuali dissesti, erosioni e squilibri idrogeologici. Il risultato deriva dalla mosaicatura delle informazioni disponibili nei SIT delle province. Per la provincia di Pavia, sono state digitalizzate le mappe IGM alla scala 1:25.000 rese disponibili dal Corpo Forestale Comando Provinciale di Pavia. Il carattere ricognitivo delle informazioni e il limite di scala (da 1:25.000 fino a 1:10.000 per alcune province) rendono lo strato informativo utile per la pianificazione territoriale. Usi diversi, tra cui la gestione amministrativa delle aree vincolate, richiedono necessariamente una verifica a scala locale anche utilizzando i dati catastali



NOTE IMPORTANTI

L' **ATTESTATO DEL TERRITORIO** è un documento predisposto attraverso un servizio online di Regione Lombardia (<https://sicurezza.servizirl.it/>) che consente di interrogare, su un punto definito dall'utente, una serie di dati che inquadrano il territorio nei suoi aspetti legati all'atmosfera (vento, precipitazioni, fulmini), al suolo (quota, pendenza, numero del mappale catastale, uso del suolo, altezza max neve, dissesti, classe di fattibilità geologica, pericolosità sismica locale) e al sottosuolo (accelerazione sismica, geologia, radon).

Il servizio permette inoltre di visualizzare gli indici di rischio elaborati nell'ambito del **PRIM – Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei rischi**, che consentono di identificare e quantificare le tipologie di rischio naturale (idrogeologico, sismico, incendi boschivi) e/o antropico (industriale, incidenti stradali) presenti su quel territorio.

Di seguito si riportano alcune precisazioni riguardanti i contenuti delle diverse sezioni del documento.

DESCRIZIONE DELLE FONTI

La sezione riporta le informazioni e gli eventuali riferimenti bibliografici e/o legislativi di tutti i dati utilizzati per costruire l'Attestato del Territorio. Alcune voci possono non essere presenti nelle tabelle riferite al punto selezionato.

DATI CATASTALI

I dati cartografici provengono dall'Agenzia delle Entrate, la qualità della cartografia non risulta uniforme su tutto il territorio lombardo, in particolare, nella fascia pedemontana sono presenti zone con "mappe a perimetro aperto", non sempre perfettamente sovrapponibili alle altre fonti cartografiche; attualmente non sono pubblicate le mappe relative a parte del territorio della provincia di Pavia, per la quale è in corso un'attività di trasformazione del sistema di riferimento; non sono presenti dati dei comuni di Magasa e Valvestino (BS), perché catastalmente afferiscono alla Provincia Autonoma di Trento.

COORDINATE

Le **coordinate geografiche** sono strumenti che servono a identificare univocamente la posizione di un punto sulla superficie terrestre. Esse sono la latitudine, la longitudine e l'altitudine. Le latitudini e le longitudini sono grandezze angolari e come tali sono misurate in gradi.

Le coordinate UTM (Universal Transverse of Mercator o **proiezione universale trasversa di Mercatore**) sono riportate secondo il sistema di riferimento 32NWGS84.

WGS84 (sigla di World Geodetic System 1984) è un sistema di coordinate geografiche geodetico, mondiale, basato su un ellissoide di riferimento elaborato nel 1984. Esso costituisce un modello matematico della Terra da un punto di vista geometrico, geodetico e gravitazionale.

**SEZIONI REPORT**

Le differenti colorazioni delle sezioni del report sono concettualmente riferite a dati relativi a:

atmosfera	AZZURRO
suolo	ROSA
sottosuolo	VERDE
PRIM – Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi	ARANCIONE

SEZIONE PRIM

La sezione riporta alcuni dei dati relativi alle analisi delle banche dati utilizzate e/o elaborate nell'ambito del **PRIM – Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi** che Regione Lombardia ha predisposto a partire dal 2006 ed approvato con D.G.R. n. 7243 dell'8 maggio 2008. La metodologia sviluppata, attraverso la produzione di mappe per ognuno dei rischi considerati ed una serie più complessa di mappe multihazard culminanti nella mappa regionale di Rischio Integrato, consente una articolata rappresentazione dei rischi che permette di considerare le diverse esposizioni al rischio e le differenti esigenze di mitigazione dei diversi territori che costituiscono la Lombardia.

I risultati contenuti nel documento PRIM 2007-2010 e degli aggiornamenti apportati nel 2015 sono disponibili sul sito di Regione Lombardia dove è presente l'intera documentazione.

In base alla disponibilità di nuove conoscenze e fonti dati, le relative mappe di rischio vengono costantemente aggiornate. Le mappe e i report su base comunale possono essere consultati accedendo ai Servizi online Sicurezza, Protezione Civile e Prevenzione <https://sicurezza.servizirl.it/web/prevenzione-rischi>

Nella **sezione PRIM** i valori "0" (zero) e "NoData" indicano rispettivamente il valore nullo dello specifico rischio e una porzione di territorio in cui il rischio non viene considerato (es. laghi principali).

L'indice di rischio PRIM è stato calcolato rispetto alla media regionale che per definizione viene posta uguale ad 1.



Le classi ottenute corrispondono a differenti livelli di criticità relativa, **risultanti dal modello metodologico utilizzato per il PRIM**, rispetto alla criticità media del territorio regionale.

Per tale motivo le classi di criticità non esprimono un valore assoluto, ma devono essere di volta in volta considerate e valutate da tecnici qualificati, analogamente a quanto comunemente avviene nella restituzione di valori analitici di diverso tipo (es. analisi ambientali e analisi mediche).

0 - 1	criticità bassa
1 - 2	criticità media
2 - 5	criticità marcata
5 - 10	criticità alta
maggiore di 10	criticità molto alta

I dati e le informazioni di natura tecnico-scientifica contenuti nel presente documento sono citati a titolo puramente conoscitivo.

L'attendibilità degli stessi è data solo dalla consultazione delle fonti di provenienza.

Riferimenti

Regione Lombardia
Direzione Generale Sicurezza, Protezione Civile e Immigrazione
U.O. Sistema Integrato di Prevenzione
Piazza Città di Lombardia 1 - 20124 Milano
prevenzionelombardia@regione.lombardia.it

Elaborazioni e cartografia a cura di Lombardia Informatica S.p.A.