

# COMUNE DI VENIANO



Provincia di Como

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

Ai sensi della d.g.r. n. 8/1566 del 22/12/2005 "Criteri ed  
indirizzi per la definizione della componente geologica,  
idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio  
in attuazione dell'art. 57 della l.r. 11/03/2005 n. 12"

### **RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE**

Adeguata al parere della Regione Lombardia del Marzo 2009

Novembre 2007

**SF** *Studio Frati*  
*geologia applicata*

Via P. M. Faverio n° 4  
22079 Villa Guardia CO

Tel e fax 031-563148 |  
E-mail [frati@geologi.it](mailto:frati@geologi.it)

---

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>INFORMAZIONI E DATI DI CARATTERE BIBLIOGRAFICO .....</b>	<b>5</b>
2.1	DATI DI CARATTERE GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO .....	5
2.2	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA.....	6
2.3	DATI DI CARATTERE VINCOLISTICO .....	7
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO CLIMATICO .....</b>	<b>10</b>
4.1	TEMPERATURA .....	10
4.2	PRECIPITAZIONI.....	12
4.3	EVAPOTRASPIRAZIONE.....	14
4.4	CURVE DI PROBABILITÀ PLUVIOMETRICA.....	15
<b>5</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA.....</b>	<b>17</b>
5.1	PREMESSA.....	17
5.2	UNITÀ ALLOSTRATIGRAFICHE.....	18
<b>6</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA .....</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE IDROGRAFICA E IDROGEOLOGICA.....</b>	<b>23</b>
7.1	PREMESSA.....	23
7.2	CARATTERI IDROLOGICI.....	23
7.3	LE ACQUE SOTTERRANEE: APPROVVIGIONAMENTO IDRICO.....	24
7.4	ASPETTI IDROGEOLOGICI .....	24
7.5	PIEZOMETRIA .....	26
<b>8</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOPEDOLOGICA .....</b>	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>ANALISI DEL RISCHIO SISMICO.....</b>	<b>29</b>
9.1	PRIMO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO SISMICO.....	29
9.2	SECONDO LIVELLO DI APPROFONDIMENTO SISMICO.....	31
<b>10</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....</b>	<b>32</b>
<b>11</b>	<b>CARTA DI SINTESI.....</b>	<b>33</b>
<b>12</b>	<b>CARTA DI FATTIBILITA'.....</b>	<b>35</b>
12.1	CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GENERALE .....	35
12.2	CLASSE 1 - FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI .....	36

---

12.3	CLASSE 2 - FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI .....	36
12.4	CLASSE 3 - FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI .....	36
12.5	CLASSE 4 - FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI.....	37
<b>13</b>	<b>CARTA DEI VINCOLI.....</b>	<b>38</b>
<b>14</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>39</b>

---

## **ALLEGATI ALLA RELAZIONE**

- ALLEGATO 1 - Schede pozzi

## **CARTOGRAFIA ALLEGATA**

- TAVOLA 1 - Carta di inquadramento geologico (scala 1: 10.000)
- TAVOLA 2 - Carta di inquadramento geomorfologico (scala 1: 10.000)
- TAVOLA 3 - Carta di inquadramento idrografico (scala 1: 10.000)
- TAVOLA 4 - Carta di inquadramento idrogeologico (scala 1: 10.000)
- TAVOLA 5 - Carta di inquadramento pedologico (scala 1: 10.000)
- TAVOLA 6 - Carta della pericolosità sismica locale (PSL) (scala 1: 10.000)
- TAVOLA 7 - Carta di prima caratterizzazione geotecnica (scala 1: 5.000)
- TAVOLA 8 - Carta di sintesi (scala 1:5.000)
- TAVOLE 9a - 9b - 9c - Carta di fattibilità delle azioni di piano (scala 1:2.000)
- TAVOLA 10 - Carta di fattibilità geologica delle azioni di piano e della pericolosità sismica locale (scala 1:10.000)
- TAVOLE 11a - 11b - 11c - Carta dei vincoli (scala 1: 2.000)

---

## 1 PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione comunale di Veniano, è stato redatto il presente studio geologico al fine di definire la componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, attualmente in fase di redazione. Il lavoro è stato impostato sulla base della d.g.r. n. 8/1566 del 22 dicembre 2005 "*Criteria ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio in attuazione dell'art. 57 della l.r. 11 marzo 2005 n. 12*".

L'analisi della componente geologica territoriale, ai fini di soddisfare le indicazioni e richieste contenute nella delibera regionale di riferimento, ha portato alla redazione dei seguenti elaborati:

- *Carta di inquadramento geologico (scala 1: 10.000)*
- *Carta di inquadramento geomorfologico (scala 1: 10.000)*
- *Carta di inquadramento idrografico (scala 1: 10.000)*
- *Carta di inquadramento idrogeologico (scala 1: 10.000/1: 1.000)*
- *Carta di inquadramento pedologico (scala 1: 10.000)*
- *Carta della pericolosità sismica locale (PSL) (scala 1: 10.000)*
- *Carta di prima caratterizzazione geotecnica (scala 1: 5.000)*
- *Carta di sintesi (scala 1:5.000)*
- *Carta di fattibilità delle azioni di piano (scala 1:2.000)*
- *Carta di fattibilità geologica delle azioni di piano e della pericolosità sismica locale (scala 1:10.000)*
- *Carta dei vincoli (scala 1: 2.000)*
- *Relazione geologica generale*
- *Norme tecniche di attuazione*

Lo studio geologico, nel suo complesso, fa parte del Documento di Piano del PGT, mentre le carte dei vincoli, di sintesi, e di fattibilità (sia in scala 1: 2.000, sia in scala 1: 10.000) costituiscono parte integrante del Piano delle Regole.

Sia la cartografia di inquadramento, sia quella di dettaglio derivano da rilievi originali in sito approfonditi con valutazioni critiche degli studi, ricerche ad analisi bibliografiche esistenti riguardanti il territorio comunale.

Le basi topografiche utilizzate per la predisposizione della cartografia tematica sono costituite dalla Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (sezioni A5e2 e B5a2) in formato *raster* e dal rilievo aerofotogrammetrico comunale in scala 1:2.000 in formato vettoriale. Su di esse sono stati riportati in formato vettoriale i vari tematismi predisposti utilizzando il programma Autocad LT 2007.

---

## 2 INFORMAZIONI E DATI DI CARATTERE BIBLIOGRAFICO

Nelle fasi preliminari dello studio, è stata effettuata una ricerca bibliografica relativa al territorio in esame utilizzando i canali informatici e, in particolare, il portale della Regione Lombardia. Successivamente, sono stati consultati i lavori di carattere geologico, geotecnico e idrogeologico disponibili negli archivi comunali.

### 2.1 Dati di carattere geologico ed idrogeologico

La ricerca della documentazione relativa a dati bibliografici ha avuto inizio dalla consultazione delle informazioni disponibili *online* sul portale della **Regione Lombardia**, nel quale possono essere reperite numerose informazioni derivanti da progetti e studi di vario genere. Nello specifico, per il territorio di studio, si tratta di:

#### CARTOGRAFIA RELATIVA AL PROGETTO CARG

Si tratta di un progetto che prevede la realizzazione della Carta Geologica Regionale alla scala 1:10.000 e della Carta Geologica Nazionale alla scala 1:50.000.

Il comune di Veniano ricade all'interno del Foglio 095 Busto Arsizio, che non risulta tuttora disponibile in rete.

#### CARTOGRAFIA E DATI RELATIVI AL PROGETTO IFFI – INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI

Si tratta di un portale che permette di visualizzare un inventario delle frane e dei dissesti idrogeologici inserendo il nome del Comune interessato. Il sistema consente di visualizzare l'ubicazione della frana/dissesto idrogeologico e di scaricare alcuni dati di caratterizzazione del fenomeno.

Per quanto riguarda il comune di Veniano, non sono presenti particolari segnalazioni.

#### CARTOGRAFIA E DATI RELATIVI A STUDI GEOLOGICI COMUNALI

Si tratta di un database che permette la consultazione del mosaico dei dissesti PAI (frane e dissesti idrogeologici) già inseriti in rete.

Dalla consultazione emerge che non sono presenti dati relativi al comune di Veniano.

La ricerca è stata successivamente estesa alla consultazione del database relativo alla "*Carta inventario delle frane e dei dissesti*", sviluppato a cura della **Provincia di Como**. Tale database comprende una serie di schede nelle quali ogni evento, distinto con un numero di riferimento progressivo, è ubicato sulla cartografia tecnica della Regione Lombardia mediante coordinate Gauss-Boaga. Nelle schede sono riportate anche una sintetica descrizione dell'evento, le cause scatenanti ed i tipi di danni verificatisi. Dalla consultazione emerge che non sono presenti dati relativi al comune di Veniano.

---

Inoltre, sono state consultate diverse pubblicazioni di carattere scientifico, di cui si riporta di seguito la bibliografia completa.

- AA.VV. ERSAL (1999): *I suoli della Brianza comasca e lecchese*. Progetto Carta Pedologica, pubblicazione ERSAL SSR 25.
- AA.VV. (1995): *Southern Alps Quaternary Geology*. Rapporto dal Convegno "International geological correlation – Programme of Unesco IGCP 378 – Circumalpine Quaternary Correlations". A cura del Museo Cantonale di Storia Naturale di Lugano e del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Milano.
- Belloni S. (1975): *Il clima delle province di Como e di Varese in relazione allo studio dei dissesti idrogeologici*.
- Bini A., Felber M., Pomicino N., Zuccoli L. (1996): *La massima estensione dei ghiacciai (MEG) nel territorio compreso tra il lago di Como, il lago Maggiore e le rispettive zone di anfiteatro*. Geol. Insubr. 1/1+2, pp.65-77.
- Carta geologica d'Italia (scala 1:100.000) - Foglio Como.
- Orombelli G. (1983): *Il Pleistocene superiore in Italia: i depositi glaciali*. - Geogr. Fis. Dinam. Quatern. 6, 179-180.
- Riva A., (1957): *Gli anfiteatri morenici a Sud del Lario e le pianure diluviali tra Adda ed Olona*. Atti. Ist. Geol. Univ. Pavia, vol. 7.
- Società Geologica Italiana (1991) - *Alpi e Prealpi lombarde* - BE-MA editrice, 290 pp.
- Zuccoli L. (2000): *Geologia dei pianalti di Castelseprio e Tradate (Provincia di Varese)*, Il Quaternario, vol. 13, fasc. ½

## **2.2 Strumenti di Pianificazione Sovraordinata**

Come prescritto nella delibera regionale di riferimento, la componente geologica del PGT deve recepire, come livello di conoscenza di base, le determinazioni dei Piani Stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico approvati dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, nonché dei PTCP. Allo stato attuale, non esistono perimetrazioni di Piani stralcio dell'Autorità di Bacino interessanti il territorio comunale di Veniano.

Ai fini della redazione del presente studio è stato, inoltre, consultato il PTCP della Provincia di Como, con particolare riguardo alla Tavola A1 (Difesa del suolo) e alla Tavola A5 (Unità Litologiche). I dati contenuti nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale sono stati riportati nella cartografia apposta in allegato alla presente relazione.

## 2.3 Dati di carattere vincolistico

Relativamente ai vincoli paesaggistico-ambientali presenti sul territorio comunale, è stato visionato il sito presente sul portale della Regione Lombardia e relativo al progetto SIBA – Sistema Informativo Beni Ambientali.

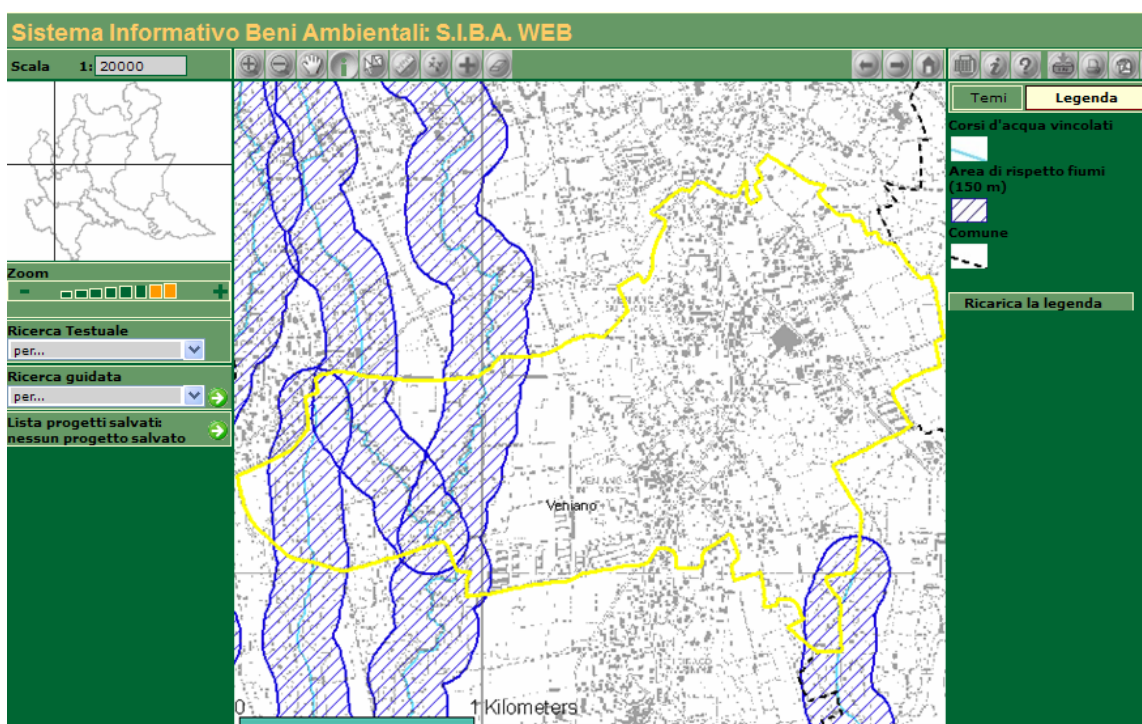
Per quanto riguarda il comune di Veniano, nel database sono presenti diverse aree a vincolo, suddivise in due tematiche principali. Si tratta di:

- Aree tutelate ai sensi del Vincolo 431/85, art. 1, lettera c) “Fiumi, torrenti e corsi d’acqua pubblici e relative sponde”

Queste aree sono oggi identificate dal D.Lgs 22/01/2004 n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi dell’art. 10 della L. 6/07/2002 n. 137”. L’art. 142, comma 1, lettera c) del Decreto Legislativo definisce come oggetto di tutela e valorizzazione per il loro interesse paesaggistico “i fiumi, torrenti ed i corsi d’acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici approvato con R.D. 11/12/1933 n. 1775 e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna”.

Per quanto riguarda il comune di Veniano, l’ubicazione delle aree ricadenti in questo vincolo sono riportate nella figura seguente. In particolare, si tratta di quattro elementi:

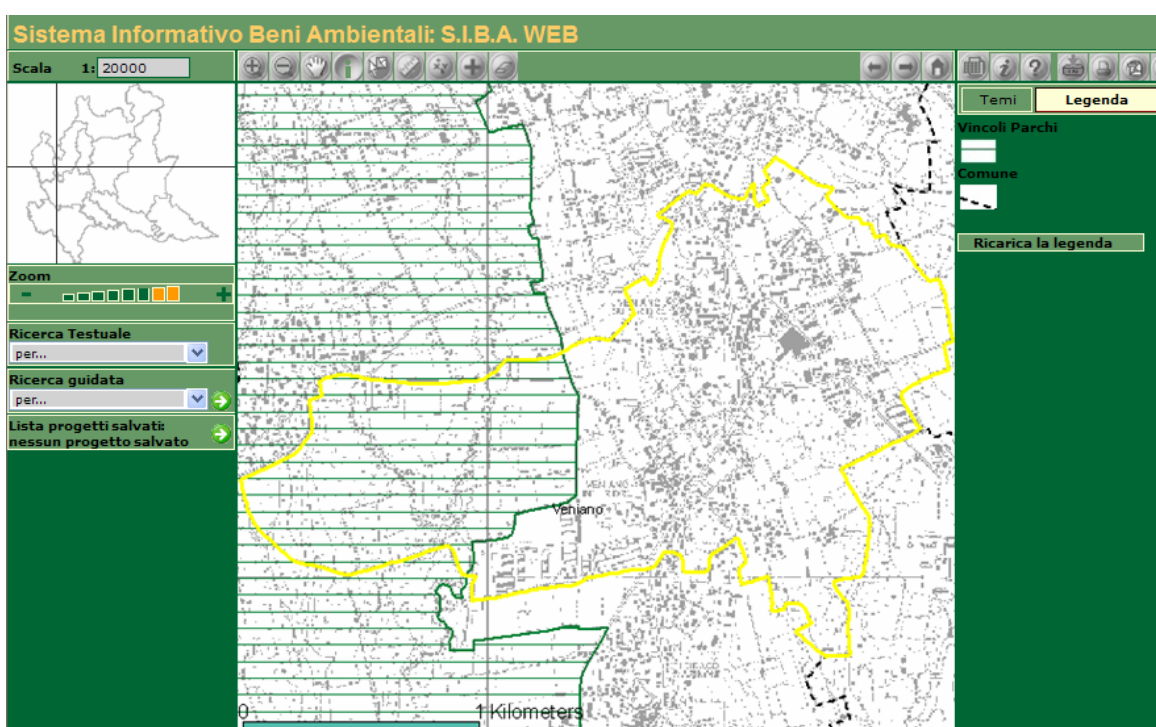
- Valle dei Preti, o Torrente Antica o L’Antiga;
- Valle di Ronco;
- Torrente La Roggetta;
- Roggia Mascazza



Aree inserite nel vincolo “Fiumi, torrenti e corsi d’acqua pubblici e relative sponde”

- Aree tutelate ai sensi del Vincolo 431/85, art. 1, lettera f) "Parchi e riserve nazionali e/o regionali"

Queste aree sono oggi identificate dal D.Lgs 22/01/2004 n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della L. 6/07/2002 n. 137". L'art. 142, comma 1, lettera f) del suddetto Decreto Legislativo definisce come oggetto di tutela e valorizzazione per il loro interesse paesaggistico "i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi". Per quanto riguarda il comune di Veniano, l'area ricadente in questo vincolo appartiene al Parco Pineta di Appiano Gentile e Tradate ed è riportata nella figura seguente mediante un poligono di colore verde.



Aree inserite nel vincolo "Parchi e riserve nazionali e/o regionali"



---

### **3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

Il comune di Veniano è inserito nella fascia collinare pedemontana posta a Sud delle Prealpi del Triangolo Lariano, nell'ambito dell'Alta Pianura Lombarda, all'estremità sud-occidentale dell'Anfiteatro morenico del Lario.

Il territorio comunale si pone all'interno della porzione di territorio comasco nota come "Bassa comasca", anche definita come "Brughiera comasca" o "Basso Olgiatese", compresa dal punto di vista geografico, tra le province di Varese e Milano.

Dal punto di vista altimetrico, si estende tra la quota di 296 m s.l.m., lungo la valle del Torrente Antiga, e la quota di 336 m s.l.m. in corrispondenza di Cascina Bellavista, nel settore nord-orientale del territorio comunale, con un'altitudine media di 316 m s.l.m..

I confini comunali del territorio di Veniano sono Appiano Gentile a Nord, Guanzate a Est, Fenegrò a Sud e Lurago Marinone a Sud e Ovest.

Il comune si estende su una superficie di 3,18 km<sup>2</sup> ed è formato da due agglomerati urbani principali: Veniano Superiore e Veniano Inferiore.

Entrambi i centri urbanizzati si dispongono lungo un allineamento orientato circa NW-SE in posizione dominante sul territorio, più precisamente lungo i deboli rilievi collinari di origine morenica o lungo terrazzi morfologici elevati rispetto al livello delle pianure circostanti posti nel settore orientale del territorio comunale. Il settore centrale e quello occidentale sono caratterizzati dalla presenza di una vasta area a morfologia subpianeggiante, attraversata dalle piane alluvionali dei Torrenti Antiga e Rogoretta che percorrono il comune con un andamento prevalentemente N-S.

Le espansioni edilizie degli ultimi decenni si sono sviluppate anche nelle aree adiacenti ai centri storici e la zona industriale è stata edificata nella porzione meridionale del territorio comunale di Veniano al confine con Lurago Marinone.

## 4 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Per l'elaborazione dei paragrafi seguenti si è fatto riferimento, in particolare, alla pubblicazione di S. Belloni dal titolo: *"Il clima delle province di Como e di Varese in relazione allo studio dei dissesti idrogeologici"* che analizza i dati climatici del decennio 1958/1967.

Le stazioni meteorologiche considerate sono quelle elencate nella seguente tabella:

STAZIONE	Quota s.l.m.	Anno inizio osservazioni	Bacino principale	Sottobacino
Como	200	1874	Adda	Lago di Como
Monte Bisbino	1327	?	Adda	Lago di Como
Ronago	403	1912	Adda	Breggia
Olgiate C.	407	1886	Lambro	Bozzente
Cantù	360	1894	Lambro	Seveso
Venegono Inf.	341	1938	Lambro	Olon

Di seguito saranno esaminati i principali elementi climatici.

### 4.1 Temperatura

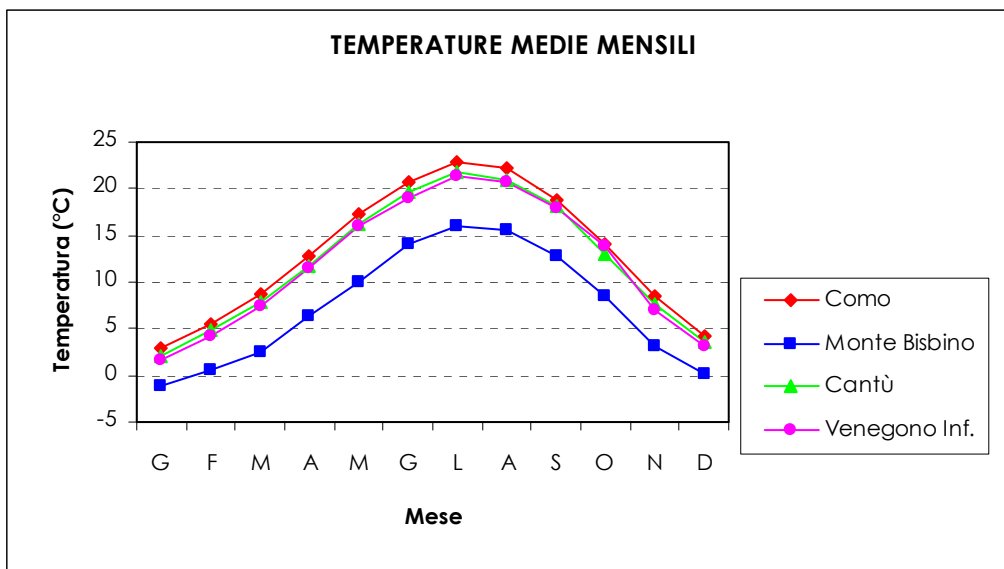
Per un'analisi dettagliata dell'andamento del regime termico nel territorio in esame, è necessaria l'elaborazione dei dati di temperatura forniti dalle stazioni meteorologiche di Como, del Monte Bisbino, di Cantù e di Venegono Inferiore. La maggiore vicinanza di quest'ultima stazione al territorio comunale di Veniano permette una migliore definizione dei dati termici. Le temperature medie mensili (espresse in gradi centigradi), riferite al periodo 1958-1967, per le varie stazioni sono le seguenti:

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Como	2,9	5,5	8,8	12,8	17,2	20,8	22,9	22,2	18,7	14,0	8,4	4,3
Monte Bisbino	-1,1	0,5	2,5	6,4	10,1	14,0	16,1	15,5	12,8	8,5	3,2	0,1
Cantù	2,1	4,8	7,9	11,7	16,2	19,6	21,8	20,9	18,1	12,9	7,6	3,6
Venegono Inf.	1,7	4,3	7,5	11,4	16,0	19,1	21,4	20,7	17,9	13,9	7,1	3,2

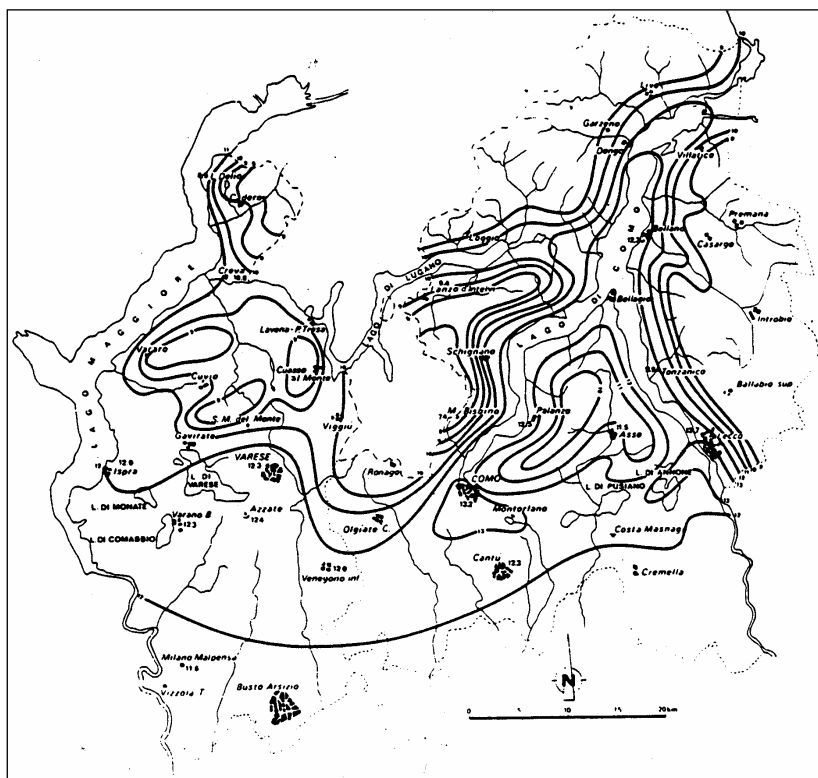
La temperatura media annua per le stazioni di riferimento pertanto è:

- Como 13,2°C
- Monte Bisbino 7,4°C
- Cantù 12,3°C
- **Venegono Inferiore 12,0°C**

E' possibile notare una certa differenza tra i dati medi annui delle quattro stazioni. Tale differenza è, però, da attribuirsi principalmente alla diversa quota delle stazioni stesse, infatti riportando i dati in un grafico temperatura/mesi, si può notare come il regime termico risulti pressoché identico.



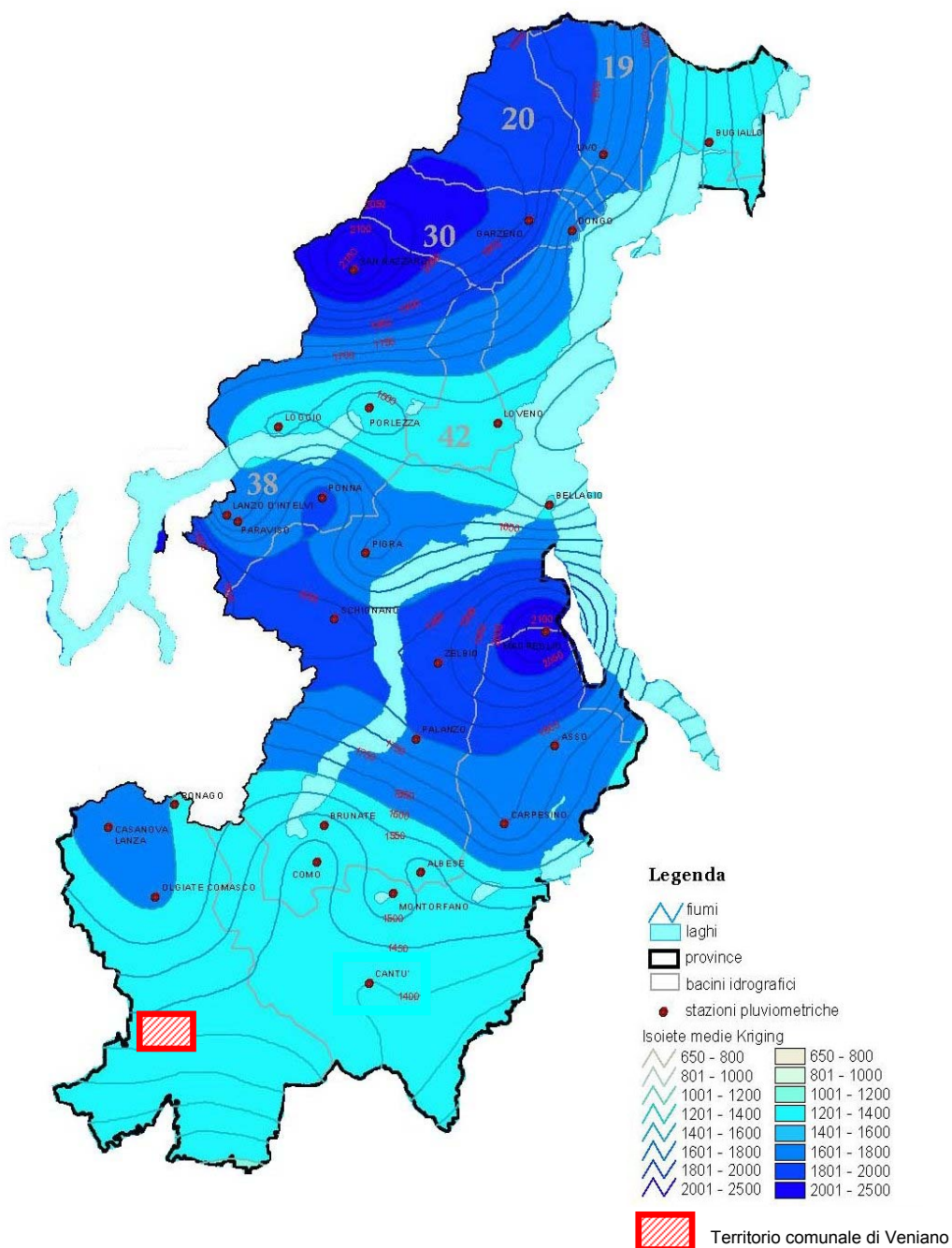
Per un inquadramento generale del regime termico nel territorio del comasco e del varesotto, di seguito viene riportata la "Carta delle isoterme annue", tratta dalla pubblicazione di S. Belloni.



Carta delle isoterme annue del territorio compreso tra i laghi Maggiore e di Como

## 4.2 Precipitazioni

Un primo riferimento per la stima delle precipitazioni medie relative all'area in esame è la "Carta delle precipitazioni medie annue relative al periodo 1881-1990", redatta a cura della Regione Lombardia, di cui la figura seguente rappresenta lo stralcio della sola provincia di Como.



Stralcio della "Carta delle precipitazioni medie annue relative al periodo 1881-1990"

L'analisi dell'andamento medio della precipitazioni nell'area della Provincia di Como evidenzia che le precipitazioni tendono a diminuire verso Sud; al contrario si fanno più abbon-

danti verso Nord, fino a superare i 2000 mm in corrispondenza del Triangolo Lariano.

Per lo studio in dettaglio delle precipitazioni nell'area in esame sono stati utilizzati i dati forniti dalle stazioni di Como, Monte Bisbino, Ronago, Olgiate Comasco e Cantù. Occorre sottolineare che i dati disponibili si riferiscono solo al valore in millimetri di acqua per m<sup>2</sup> senza che sia possibile sapere quanta di questa sia dovuta alla neve; infatti, in tutte le osservazioni riportate manca la distinzione tra precipitazioni liquide e quelle solide. Nella tabella seguente vengono riportati i dati delle precipitazioni medie mensili delle stazioni considerate. Per il territorio comunale di Veniano vengono considerati i dati relativi alla stazione di Olgiate Comasco:

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Como	73,7	59,0	103,4	152,3	143,3	184,0	113,1	142,6	127,3	184,8	189,2	98,0
M.te Bisbino	40,5	37,2	66,4	115,4	121,7	139,5	117,9	123,4	144,7	148,2	129,3	43,6
Ronago	56,8	69,8	95,2	174,3	140,9	161,7	110,4	137,4	146,7	203,7	206,7	97,0
Olgiate C.	64,7	74,7	110,1	173,2	149,9	189,4	149,3	137,3	124,4	190,1	222,3	117,4
Cantù	49,5	61,3	90,0	134,9	129,7	161,1	103,0	139,5	113,3	169,2	171,4	103,6
<b>MEDIA</b>	<b>57,0</b>	<b>60,4</b>	<b>93,0</b>	<b>150,0</b>	<b>137,1</b>	<b>167,1</b>	<b>118,7</b>	<b>136,0</b>	<b>131,3</b>	<b>179,2</b>	<b>183,8</b>	<b>91,9</b>

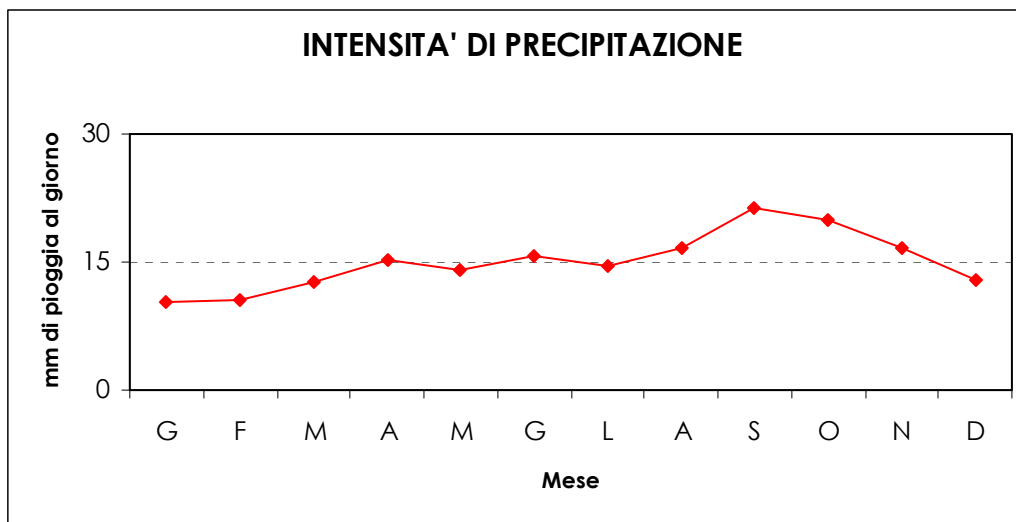
Da questi dati è possibile ricavare la media annua di precipitazioni per le stazioni di riferimento:

- Como 1571 mm
- Monte Bisbino 1228 mm
- Ronago 1601 mm
- **Olgiate Comasco 1703 mm**
- Cantù 1427 mm

Considerando l'importanza sia della quantità sia dell'intensità delle piogge, si riporta anche il numero medio mensile di giorni di precipitazione.

STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Como	5,8	5,6	7,6	10,2	9,3	10,8	8,9	9,1	6,6	9,3	11,3	7,3
Monte Bisbino	5,6	5,7	7,2	10,2	11,2	11,8	9,6	9,7	7,7	9,6	11,9	7,9
Ronago	4,7	4,7	6,4	9,3	8,8	10,3	7,0	7,5	5,6	7,4	9,6	6,4
Olgiate C.	5,7	6,8	7,8	9,7	9,6	9,7	7,7	7,5	5,5	8,8	10,6	7,8
Cantù	6,0	5,8	7,7	10,0	9,8	10,7	7,8	6,8	5,4	9,8	11,6	6,3
<b>MEDIA</b>	<b>5,5</b>	<b>5,7</b>	<b>7,3</b>	<b>9,9</b>	<b>9,7</b>	<b>10,6</b>	<b>8,2</b>	<b>8,1</b>	<b>6,1</b>	<b>8,9</b>	<b>11</b>	<b>7,1</b>

Dividendo ora il numero medio di millimetri di precipitazioni cadute per il numero medio di giorni di precipitazione si ricava l'intensità media; nel grafico seguente vengono riportate le medie mensili dell'intensità.



Dall'osservazione del grafico si nota che, considerando un'intensità di precipitazione media nell'ordine di 15 mm di pioggia al giorno, si ottiene un massimo in autunno (Settembre, Ottobre) e un minimo in inverno (Gennaio, Febbraio).

### 4.3 Evapotraspirazione

I dati forniti nei capitoli precedenti consentono di calcolare l'evapotraspirazione e l'infiltrazione (ovvero la ricarica della falda idrica) delle acque piovane nel sottosuolo.

Per questo calcolo sono stati presi in considerazione i dati della stazione climatografica di Venegono Inferiore relativi al periodo 1958-1967.

L'evapotraspirazione è la quantità d'acqua che passa allo stato di vapore per l'effetto combinato dell'evaporazione ad opera della radiazione solare e della traspirazione ad opera, principalmente, delle piante.

I fattori che a loro volta influenzano questi parametri sono di tipo climatologico (precipitazioni e temperatura), geologico (permeabilità dei terreni) e biologico (quantità e tipo di vegetazione).

La differenza fra la quantità d'acqua caduta al suolo per le precipitazioni e quella persa per l'evapotraspirazione, dà la quantità d'acqua che si infiltra nel terreno e va a ricaricare la falda acquifera.

Per il calcolo dell'evapotraspirazione si è fatto riferimento alla formula empirica di Turc, che consente di ricavare l'evapotraspirazione effettiva:

$$E = P / (0.9 + P^2 / L^2)^{1/2}$$

---

dove:  $P$  = piovosità media annua in mm

$$L = 300 + 25 T + 0.05 T^3$$

$T$  = temperatura media annua

I dati della stazione climatografica di Venegono Inferiore, per il decennio 1958-67, danno:

$$P = 1521 \text{ mm annui}$$

$$T = 12,0^\circ\text{C}$$

da cui si deduce:

$$L = 686,4 \text{ mm/anno.}$$

Introducendo questi valori nella formula si ottiene:

$$E = 631 \text{ mm/anno}$$

Questo significa che evapora circa il 41% dell'acqua meteorica ( $631/1521 * 100$ ).

Come già evidenziato, tuttavia, occorre ricordare che tali valori sono puramente indicativi, perché le formule usate sono empiriche e formulate per Paesi con condizioni climatiche molto diversi dal nostro (Paesi a clima arido).

#### **4.4 Curve di probabilità pluviometrica**

La previsione quantitativa delle piogge intense in un determinato punto viene effettuata attraverso la determinazione della curva di probabilità pluviometrica, cioè della relazione che lega l'altezza di precipitazione alla sua durata, per un assegnato tempo di ritorno. Si ricorda che con il termine altezza di precipitazione in un punto, comunemente misurata in mm, si intende l'altezza d'acqua che si formerebbe al suolo su una superficie orizzontale e impermeabile, in un certo intervallo di tempo (durata della precipitazione) e in assenza di perdite.

La curva di probabilità pluviometrica è comunemente espressa da una legge di potenza del tipo:

$$h(T) = a * t^n$$

ove :

$h(T)$  = altezza massima della pioggia in mm, che si riferisce ad una pioggia di durata  $t$  e tempo di ritorno  $T$ ;

$t$  = durata della pioggia in ore;

$a, n$  = parametri della curva funzione dallo specifico tempo di ritorno considerato.

Ai fini della determinazione di tali coefficienti si ricorre all'elaborazione delle altezze di pioggia massime registrate al pluviografo di riferimento per la serie storica disponibile della durate di pioggia pari ad 1h, 3h, 6h, 12h, 24h. L'intervallo di durata tra 1 e 24 ore rappresenta il campo entro cui sono da ricercare le durate critiche per la maggior parte dei corsi

---

d'acqua per i quali la stima della portata di piena può essere effettuata tramite l'utilizzo delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica.

L'elaborazione di tali dati permette di individuare la relazione tra le altezze di precipitazione e la frequenza con cui tali altezze si possono verificare. I valori della serie storica vengono in genere normalizzati secondo la distribuzione probabilistica di Gumbel.

L'Autorità di Bacino del fiume Po, nell'ambito della redazione del PAI (Piano per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po) ha emanato con propria direttiva i valori da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica. Negli allegati di tali direttive viene riportata la distribuzione spaziale delle precipitazioni intense. Al fine di fornire uno strumento per l'analisi di frequenza delle piogge intense nei punti privi di misure dirette è stata infatti condotta un'interpolazione spaziale con il metodo di *kriging* dei parametri **a** e **n** delle linee segnalatrici, discretizzate in base a un reticolo di 2 km di lato. Gli elaborati consentono il calcolo delle linee segnalatrici in ciascun punto del bacino, a meno dell'approssimazione derivante dalla risoluzione spaziale della griglia di discretizzazione, per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni, identificando la localizzazione sulla corografia e, in dettaglio, sulla cartografia in scala 1:250.000. Dall'analisi di tali elaborati si ricava che l'area oggetto del presente studio ricade nella cella **CV 69**, caratterizzata dai seguenti valori:

Cella	Coord. Est cella UTM	Coord.Nord cella UTM	a Tr 20 anni	n Tr 20 anni	a Tr 100 anni	n Tr 100 anni	a Tr 200 anni	n Tr 200 anni
<b>CV69</b>	499000	5063000	<b>61,26</b>	<b>0,249</b>	<b>78,91</b>	<b>0,239</b>	<b>86,41</b>	<b>0,236</b>



---

## 5 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA

### 5.1 Premessa

Il territorio comunale di Veniano si estende nella fascia pedemontana prealpina della provincia di Como. Questa zona è caratterizzata, nel suo settore centro-settentrionale, dalla presenza di anfiteatri glaciali rimodellati dall'attività fluviale e di estesi depositi fluvioglaciali terrazzati e pedogenizzati che si raccordano blandamente, verso Sud, con la pianura.

Il territorio in esame presenta nella fascia centro-orientale una morfologia a carattere prevalentemente collinare, con rilievi costituiti da depositi glaciali di tipo morenico, con orientazione prevalente circa NW-SE, caratterizzati da una notevole alterazione superficiale.

I settori centro-occidentale e occidentale corrispondono, invece, ad un terrazzo subpianeggiante, di probabile origine fluvioglaciale, attraversato da una serie di corsi d'acqua che percorrono il territorio comunale con direzione N-S.

Durante l'era quaternaria (1,8 milioni di anni), il settore pedemontano della provincia di Como è stato interessato dalla presenza di due grossi corpi glaciali alpini: il primo scendeva lungo la depressione del Lago di Como, mentre l'altro lungo la valle del Torrente Faloppia. In prossimità della pianura le lingue glaciali si aprivano a ventaglio, andando a costituire l'Anfiteatro morenico di Como e l'Anfiteatro morenico del Faloppia.

L'anfiteatro di Como attualmente presenta una forma semicircolare ed è sotteso da un arco con orientazione Est-Ovest di lunghezza pari a circa 15 km, mentre quello del Faloppia, di morfologia paragonabile, ha dimensioni notevolmente inferiori con un arco di circa 5 km.

Nel territorio comunale di Veniano, sono state osservate forme moreniche la cui giacitura le fa ricondurre all'apparato glaciale di Como, di cui rappresenterebbero le propaggini più esterne ed occidentali.

All'interno delle varie cerchie moreniche che costituiscono gli anfiteatri glaciali, sono presenti depositi terrazzati sciolti di natura prevalentemente sabbioso-ghiaiosa ricollegabili all'azione degli scaricatori glaciali e dei corsi d'acqua attuali. Dove le acque di fusione glaciale non trovavano libero sfogo, si formavano dei piccoli laghi inframorenici nei quali avveniva la sedimentazione di materiali a granulometria più fine come limi ed argille.

I depositi di origine glaciale ricoprono più o meno uniformemente una formazione di sedimenti marini o di piana deltizia di età villafranchiana costituita da limi argillosi e limi sabbiosi varvati. Questa formazione non affiora nell'area in esame ed è stata rilevata solo dall'esame delle stratigrafie dei pozzi.

I corpi sedimentari continentali quaternari presentano particolarità che rendono problematica la scelta delle unità stratigrafiche da utilizzare. Le successioni continentali sono infatti

---

espressione di fasi di sedimentazione discontinue, spesso arealmente limitate. I depositi presentano elevata variabilità interna di facies, ma la distinzione su basi litologiche di corpi appartenenti a diversi cicli sedimentari risulta poco praticabile.

L'insieme di questi caratteri evidenzia l'inadeguatezza delle unità fino a qualche anno fa impiegate per il rilevamento del quaternario continentale. Per ovviare a tutti questi problemi, nel 1983 la NACSN (*North American Commission on Stratigraphic Nomenclature*) introdusse per il quaternario il concetto di Unità Allostratigrafica.

Si definisce unità allostratigrafica un corpo di rocce sedimentarie cartografabile, definito ed identificato sulla base di discontinuità che lo delimitano; essa comprende pertanto i sedimenti appartenenti ad un determinato evento deposizionale. I limiti sono rappresentati da superfici di discontinuità, compresa l'attuale superficie topografica, che corrispondono a lacune stratigrafiche di estensione cronologica ed areale significativa. Si tratta di unità indipendenti dalle caratteristiche interne dei suoi depositi; infatti, le caratteristiche interne (litologiche, tessiturali, fisiche, chimiche, paleontologiche) possono variare lateralmente e verticalmente attraverso l'unità.

Per ciascuna unità allostratigrafica è stata designata una località tipo ed un'area tipo. Date le difficoltà insite nella correlazione tra le unità continentali, le unità allostratigrafiche non possono essere estese al di fuori del bacino idrografico d'appartenenza.

La gerarchia (in ordine decrescente) delle unità allostratigrafiche è: allogruppo, alloformazione e allomembro.

## **5.2 Unità allostratigrafiche**

Dall'analisi della bibliografia esistente integrata da un rilevamento di terreno, è stato possibile ricostruire la struttura geologica caratterizzante il territorio in esame. Tali informazioni sono state riportate nella Tavola 1 in allegato "*Carta di inquadramento geologico*" in scala 1:10.000, ed allegata alla relazione.

Nell'area sono state distinte le seguenti unità quaternarie affioranti, descritte dalla più recente alla più antica:

- Allogruppo di Besnate
- Alloformazione di Binago
- Allogruppo del Bozzente

### **Allogruppo di Besnate (Pleistocene medio-superiore) (Da Rold, 1990)**

L'originaria nomenclatura proposta da Bini che prevedeva per questa unità il nome di Alloformazione di Muselle, è stata abbandonata ed attualmente viene utilizzata quella di Allogruppo di Besnate, più articolata e completa dal punto di vista stratigrafico. Corrisponde al

---

Wurm e alle porzioni marginali del Riss degli autori precedenti.

L'Allogruppo è costituito da:

- *Depositi glaciali*: si tratta di un diamicton massivo a supporto di matrice caratterizzato da clasti poligenici di dimensioni da centimetriche a decimetriche, subarrotondati, in matrice limoso sabbiosa.
- *Depositi fluvioglaciali*: sono costituiti da ghiaie a supporto di matrice talvolta anche a supporto di clasti. I clasti sono poligenici e di dimensioni da centimetriche a decimetriche, poco selezionati, subarrotondati, talvolta embricati. La matrice è costituita da sabbia medio grossolana, talvolta ghiaiosa; sono presenti anche sabbie a granulometria media, ben lavate.

Il profilo di alterazione dell'allogruppo è poco evoluto e mostra uno spessore compreso tra 2,5 e 4-5 metri. L'alterazione dei clasti è in genere limitata e interessa mediamente il 50% degli stessi (solo localmente arriva al 70%). I ciottoli alterati sono in prevalenza carbonatici, quelli granitoidi e scistosi sono solo parzialmente alterati, mentre i clasti quarziticci non mostrano alcuna alterazione. La morfologia relativa a questi depositi è ben conservata e nell'area di studio, l'Allogruppo di Besnate, occupa tutto il settore centro-orientale del territorio comunale. Entrambi i centri abitati di Veniano Superiore e Inferiore sono sorti, infatti, in corrispondenza dei rilievi collinari di origine morenica relativi a tale unità.

I depositi di origine fluvioglaciale dell'Allogruppo affiorano invece in corrispondenza degli alvei e delle scarpate morfologiche dei corsi d'acqua (Torrente Antiga e Torrente Rogoretta) presenti nel settore occidentale del territorio comunale.

#### **Alloformazione di Binago (Pleistocene medio) (Zuccoli, 1997)**

L'Alloformazione di Binago corrisponde al Riss degli autori precedenti. E' costituita da:

- *Depositi glaciali*: diamicton massivo a supporto di matrice con clasti scarsamente selezionati, di dimensioni centimetriche, massimo 60 cm, subarrotondati in matrice limoso-sabbiosa. Tali depositi non affiorano nel territorio comunale in esame.
- *Depositi fluvioglaciali*: sono costituiti da ghiaie a supporto di matrice con clasti discretamente selezionati, subarrotondati e localmente embricati. I clasti sono poligenici con carbonati decarbonatati, metamorfici in facies scisti verdi sani o parzialmente alterati, granitoidi arenizzati e quarziti sane. La matrice è costituita da sabbia medio grossolana.

La superficie limite superiore è caratterizzata da un profilo di alterazione poco evoluto, con spessori intorno a 4 metri. L'alterazione interessa mediamente il 50% dei clasti; i clasti carbonatici sono argillificati nelle parti più superficiali, mentre sono solo decarbonatati verso il basso del profilo; i clasti granitoidi e metamorfici sono arenizzati o con cortex. La superficie limite inferiore è una superficie di erosione.

---

Le morfologie relative a questa alloformazione comprendono le piane di origine fluvioglaciale ben individuabili tra i cordoni morenici a Est e le incisioni fluviali a Ovest.

### **Allogruppo del Bozzente (Pleistocene medio) (Zuccoli, 1997)**

L'unità più antica che affiora nell'area in esame è l'Allogruppo del Bozzente, attribuito dagli autori precedenti al Mindel. Esso è costituito da:

- *Depositi glaciali*: diamicton massivo a supporto di matrice con clasti poligenici in prevalenza carbonatici, che risultano da decarbonatati ad argillificati, e metamorfici, fragili e arenizzati. Le dimensioni medie dei clasti sono di pochi centimetri ma arrivano anche a 10-20 cm, sono subarrotondati, con sfericità medio-bassa e pessima selezione. La matrice è costituita da limo sabbioso. Sono presenti patine e noduli di Fe/Mn e patine di ossidazione di colore arancione attorno ai clasti. L'intera unità si presenta sovraconsolidata. Tali depositi non affiorano nel territorio comunale in esame.
- *Depositi fluvioglaciali*: comprendono ghiaie massive o grossolanamente stratificate a supporto di matrice. La petrografia è generalmente caratterizzata da una prevalenza di clasti carbonatici e metamorfici, in minor percentuale clasti granitoidi, quarziticci e relativi al Verrucano Lombardo. Il grado di alterazione dei clasti è in generale maggiore del 90%, con clasti carbonatici argillificati e decarbonatati, ciottoli di natura metamorfica fragili, arenizzati e con cortex sviluppato. I clasti presentano dimensioni medie centimetriche e massime anche di 20-30 cm, subarrotondati, e discretamente selezionati; i clasti di dimensioni maggiori risultano embricati e orientati. La matrice è costituita da sabbia medio-grossolana, di colore variabile, con lenti di sabbia media massiva, anche ben lavata. Si nota la presenza di patine di Fe/Mn sia isolate, sia associate ai clasti. Il grado di compattezza è valutabile in medio-basso mentre localmente si rinvengono livelli anche cementati.

La superficie limite inferiore non è visibile, mentre la superficie limite superiore è caratterizzata da piane fluvioglaciali erose da eventi successivi, alterazione che interessa più del 90% dei clasti, presenza di coperture loessiche pedogenizzate in posto e colluviate.

L'Allogruppo del Bozzente è coperto dai depositi dell'Alloformazione di Binago e dalle coperture loessiche più recenti.

Affiora nella porzione più occidentale del territorio comunale in esame, formando un terrazzo posto a quote leggermente superiori rispetto alla piana fluvioglaciale costituita dai depositi dell'Alloformazione di Binago.

---

## **6 CARATTERIZZAZIONE GEOMORFOLOGICA**

La caratterizzazione geomorfologica del territorio comunale è stata effettuata in via preliminare su base cartografica e successivamente integrata tramite rilievo diretto di terreno. Le principali forme presenti sul territorio sono state riportate nella Tavola 2 in allegato “*Carta di inquadramento geomorfologico*”, in scala 1:10.000.

Come già evidenziato nei paragrafi precedenti, l’assetto attuale del territorio è legato principalmente all’azione di avanzamento e ritiro glaciale che si è sviluppata durante il Pleistocene e, per quanto riguarda le epoche più recenti, dall’intervento antropico.

Le principali forme cartografate sono suddivisibili a seconda dell’agente morfologico che le ha formate.

### **Forme legate all’azione della gravità**

La gravità è uno degli agenti morfogenetici che contribuisce all’evoluzione morfologica del territorio in esame, anche se in misura minore rispetto ad altri agenti.

Il territorio in esame presenta in generale pendenze da medie a basse. Vasta parte dell’area è subpianeggiante, con valori di pendenza di pochi gradi. Le pendenze maggiori si concentrano lungo i dossi morenici della porzione centro-orientale del territorio e lungo le scarpate che delimitano i terrazzi antichi nella porzione occidentale. Sono state distinte, quindi, aree a pendenza compresa tra 5% e 10% e aree a pendenza superiore a 10%.

### **Forme e processi legati allo scorrimento delle acque superficiali**

L’azione legata alla dinamica fluviale e torrentizia è uno dei più importanti fattori che ha modellato il settore occidentale del territorio in esame. Le aree pianeggianti alla base dei rilievi morenici, colmate da depositi appartenenti all’ultimo evento deposizionale, sono state reincise dai corsi d’acqua attuali, i cui alvei sono generalmente in erosione e solo limitatamente in deposito (T. Antiga, T. Rogoretta).

Il settore orientale è, invece, contraddistinto da elementi idrografici di entità modesta (Roggia Mascazza e suoi affluenti), caratterizzati da alvei in deposito.

### **Forme e processi legati all’attività glaciale e nivale**

Le forme più evidenti di origine glaciale sono rappresentate dai cordoni morenici, che indicano la presenza di un margine glaciale.

I cordoni morenici appartenenti all’evento glaciale più recente presente nell’area (Besnate) sono stati suddivisi in cartografia in “evidenti” e “poco evidenti”.

### **Forme e processi legati a più processi geomorfologici**

Le forme più diffuse legate all’azione combinata della gravità e dell’azione erosiva delle

---

acque sono rappresentate dagli orli di terrazzo morfologico. Sulla Tavola 2 sono stati riportati solo i principali orli di scarpata. Si osserva la presenza di alcuni terrazzi morfologici nella porzione centro-settentrionale del territorio comunale a Sud di Cascina Riviere di mezzo, a Nord-Est presso Cascina Terzaghi e sui fianchi dei rilievi morenici dove sorge l'abitato di Veniano Superiore.

---

## 7 CARATTERIZZAZIONE IDROGRAFICA E IDROGEOLOGICA

### 7.1 Premessa

L'assetto idrografico e idrogeologico comunale è rappresentato nelle tavole in allegato Tavola 3 “*Carta di inquadramento idrografico*” e Tavola 4 “*Carta di inquadramento idrogeologico*”, redatte entrambe in scala 1:10.000, che riportano informazioni specifiche riguardo alle acque sia superficiali, sia profonde del territorio comunale di Veniano.

### 7.2 Caratteri idrologici

Nella Tavola 3 “*Carta di inquadramento idrografico*” è stato riportato il reticolo idrico minore, secondo quanto definito nello “Studio del reticolo idrico minore di Veniano” redatto nel Gennaio 2004 dal Dott. Geol. Gaspare Attardo.

Da una prima analisi, si osserva una sostanziale differenziazione della distribuzione degli elementi idrografici all'interno del territorio comunale di Veniano. La porzione occidentale compresa all'interno del bacino del Torrente Antiga, è, infatti, molto più ricca di acque superficiali rispetto alla porzione orientale di pertinenza del bacino della Roggia Mascazza, che mostra aree con problematiche di ristagno di acque superficiali, assenti nel settore Ovest. Tale fenomeno è da riconnettersi con l'assetto geologico e geomorfologico dell'area, come riportato nei paragrafi precedenti.

I corsi d'acqua presenti sul territorio comunale sono:

- Torrente Antiga
- Torrente Rogoretta
- Roggia Vallino
- Roggia Gessaga
- Roggia Mascazza

I torrenti Antiga e Rogoretta attraversano con andamento meandriforme il settore centro-occidentale del territorio comunale in direzione N-S, scavando una valle incisa con pareti alte fino a 6-8 m in corrispondenza del loro punto di confluenza in località Roccolo Cercano. A Ovest del Torrente Rogoretta è presente un altro elemento idrico denominato Roggia Vallino, affluente minore del Torrente Antiga in territorio comunale di Lurago Marinone.

Nella porzione più occidentale del territorio comunale di Veniano sono presenti altri tre corsi d'acqua minori che nascono all'interno del territorio comunale di Veniano e confluiscono in località Brughè, in comune di Lurago Marinone, formando la Roggia Gessaga. Tali elementi idrici mostrando un andamento lineare e una direzione di flusso circa N-S.

---

Nella parte orientale del territorio comunale sono presenti quattro corsi d'acqua, di cui due in parte tombinati, che scorrono con andamento circa NW-SE fino a confluire nella Roggia Mascazza che delimita il confine sud-orientale di Veniano, rispetto a quello di Fenegrò.

Nella Tavola 3 sono indicate, inoltre, le aree interessate da problematiche di ristagno di acque superficiali, e i solchi di ruscellamento concentrato, individuati sulla base di rilievi diretti di terreno.

### 7.3 Le acque sotterranee: approvvigionamento idrico

I principali lineamenti idrogeologici dell'area comunale sono riportati nella Tavola 4 in allegato "*Carta di inquadramento idrogeologico*", in scala 1: 10.000, dove sono indicati:

- l'ubicazione dei pozzi pubblici e privati forniti dalla Provincia di Como, con relativa fascia di rispetto per i pozzi pubblici ad uso idropotabile in base alle disposizioni del D. Lgs. n. 258/2000;
- le curve isopiezometriche, ricavate dai dati forniti nello studio "*Monitoraggio delle falde acquifere della provincia di Como*" (1998), redatto dall'Università di Milano per conto dell'A.S.L. di Como e dell'Amministrazione Provinciale di Como;
- due sezioni idrogeologiche, una con orientazione NW-SE (A-A') e una con orientazione WSW-ENE (B-B'), che descrivono in dettaglio le unità idrogeologiche presenti nel sottosuolo del territorio comunale e di un suo intorno significativo

Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico, il comune di Veniano dispone di due pozzi pubblici, entrambi ubicati nel settore orientale del territorio comunale. La denominazione e le coordinate delle captazioni sono riportate nella tabella seguente mentre in allegato alla presente relazione sono riportate le schede-pozzi secondo lo schema indicato nella delibera regionale.

Pozzi pubblici ad uso idropotabile del Comune di Veniano					
Denominazione	Numerazione Provincia	Coordinate		Profondità pozzo (m)	Stato captazione
		latitudine	longitudine		
Pozzo Via Moro	0132380001	5063118	1498918	102.00	Attiva
Pozzo Via Volta	0132380002	5062698	1499075	106.00	Attiva

Inoltre, sul territorio comunale sono presenti cinque pozzi ad uso industriale e un pozzo ad uso antincendio (vedi Tavola 4 in allegato).

### 7.4 Aspetti Idrogeologici

La ricostruzione dell'assetto geologico generale del territorio, l'analisi delle stratigrafie dei pozzi presenti nell'area in esame e la correlazione con studi ed analisi precedenti hanno



---

permesso di delineare l'assetto idrogeologico della zona di studio.

Secondo quanto riportato nella Tavola 4 in allegato, nell'area si riconoscono i seguenti complessi idrogeologici, di seguito descritti dal più superficiale al più profondo:

- **Complesso delle ghiaie e sabbie limose superiori:** è costituito da depositi caratterizzati da una certa eterogeneità litologica, con prevalenza di ghiaie e sabbie con limi, inglobanti ciottoli e blocchi di dimensioni variabili. Non è rara la presenza di livelli più spiccatamente ghiaioso-sabbiosi, così come quella di orizzonti marcatamente argillosi. Tale complesso presenta spessori e geometria assai variabili, con spessori maggiori in corrispondenza degli allineamenti di dossi morenici, in corrispondenza dei quali si osservano valori massimi dell'ordine di 30-40 metri. E' un complesso mediamente permeabile per porosità, e risulta quindi sede di falde sospese su livelli od orizzonti discontinui a granulometria fine, a bassa soggiacenza e caratterizzate da bassa potenzialità e di scarso interesse acquedottistico.
- **Complesso ghiaioso-conglomeratico:** tale complesso comprende la litozona ghiaioso-sabbiosa e i depositi del Ceppo, costituiti da ghiaie e sabbie, più o meno cementate, passanti a conglomerati ed arenarie. L'assetto geometrico dei corpi conglomeratici è spesso discontinuo con passaggi laterali eteropici e spesso transizionali. Anche all'interno dei conglomerati si riscontrano livelli e orizzonti poco o nulla cementati. Si osservano, quindi, condizioni di buona permeabilità, sia per fratturazione, sia per porosità. Tale unità è sede dell'acquifero principale di tipo libero, captato dai pozzi presenti nella zona. Lo spessore medio di tale unità è di circa 80-90 m.
- **Complesso dei limi e argille prevalenti:** costituito da depositi continentali transizionali e marini, costituiti da limi ed argille di età pliocenica (Villafranchiano), con permeabilità pressoché nulla, intercalati a depositi sabbiosi, raramente ghiaiosi, mediamente permeabili. Questa litozona corrisponde all'unità litostratigrafica denominata in letteratura come "Argille sotto il Ceppo" poggianti direttamente sul substrato roccioso. A tale unità possono essere accorpati i limi e le argille raggiunti solo da alcuni pozzi profondi (pozzi 0130100003, 0132380005, 0132380006), a profondità superiori a 100 m dalla superficie topografica. Data l'alternanza litologica, questi depositi, oltre che rappresentare il letto impermeabile che sostiene la falda principale vanno a costituire un acquifero multistrato caratterizzato da una produttività idrica molto variabile ma generalmente limitata.

---

## 7.5 Piezometria

La presenza di estese zone con depositi glaciali e fluvioglaciali a bassa permeabilità su notevoli spessori e privi di acquiferi significativi, unitamente alla scarsità di punti di possibile misurazione della falda nell'intorno delle captazioni in esame, ha impedito la ricostruzione diretta della piezometria della falda captata ad uso idropotabile a scala territoriale. Si è, pertanto, optato per una ricostruzione dell'andamento generale della falda sulla base di dati esistenti derivanti da analisi di ampio respiro.

Nella Tavola 4 è riportato l'andamento delle isopiezometriche della falda principale riferita al 1997, ricavata sulla base di dati bibliografici esistenti e derivata da un'analisi comprendente tutto il territorio pedemontano della provincia di Como. Tale piezometria è stata redatta sulla base del censimento e misurazione di oltre 500 pozzi distribuiti su tutto il territorio provinciale (*Monitoraggio delle falde idriche sotterranee – Amministrazione provinciale di Como*).

L'andamento delle linee piezometriche permette di ricavare un quadro di insieme del flusso della falda principale captata dai pozzi oggetto della presente analisi. Come si osserva nella Tavola 4, la componente locale del flusso idrico sotterraneo ricostruita a scala territoriale nell'area in esame si dispone indicativamente con direzione NNW-SSE

---

## 8 CARATTERIZZAZIONE GEOPEDOLOGICA

Sulla base dei dati di terreno e della cartografia riportata nella pubblicazione SSR25 dell'ERSAL "I suoli della Brianza comasca e lecchese", del Progetto Carta Pedologica, è stata redatta la Tavola 5 "*Carta di inquadramento pedologico*" in scala 1: 10.000.

Nella carta sono indicate le aree caratterizzate dalla presenza di suoli con caratteristiche omogenee. Tali unità sono state definite, sulla base di indagini condotte dall'ERSAL, tramite l'esecuzione di analisi geomorfologiche preliminari, integrate con rilievi di terreno e con l'esecuzione di scavi volti alla descrizione di profili pedologici. Le unità rappresentate sono state classificate secondo la classificazione USDA (1992).

Le unità pedologiche rappresentate sono inquadrare in sistemi e sottosistemi di paesaggio. Nella porzione occidentale dell'area in esame si configurano i sistemi di paesaggio dei "**terrazzi superiori o pianalti mindelliani**" e dei "**terrazzi intermedi rissiani**". In tali ambiti il fattore tempo ed il fattore clima, con il succedersi di paleoclimi differenti, hanno giocato un ruolo fondamentale nell'evoluzione dei suoli, producendo una fortissima alterazione dei sedimenti, il cui fronte può estendersi fino ad una decina di metri di profondità. La pedogenesi ha determinato nei suoli la completa rimozione degli ioni più solubili, la lisciviazione in profondità delle argille e la contemporanea formazione in superficie di un orizzonte eluviale. Altro tratto caratteristico dei suoli di questo ambito è la neoformazione di argille e la rubefazione degli orizzonti, che avviene quando nel suolo si ha la liberazione del ferro dai materiali primari e la sua ossidazione con formazione di ematite ed altri ossidi. Tale processo avviene sotto l'azione di temperature elevate che nell'area in esame si sono verificate nel corso della storia geologica in occasione di periodi caldi con paleoclimi molto differenti rispetto all'attuale. In tali suoli si osserva spesso la presenza di orizzonti a *fragipan*, cioè orizzonti induriti, nei quali si è verificata una diminuzione del volume dei vuoti per collasso e compattazione e per riempimento dei vuoti stessi. Come riportato nel paragrafo 7.4, tali orizzonti possono sostenere piccole falde sospese. Per quanto riguarda il chimismo, si osserva una certa acidità negli orizzonti superficiali, con tendenza alla neutralità procedendo in profondità.

Nella porzione centrale e orientale dell'area in esame sono presenti unità pedologiche che si inquadrano nel sistema dei "**cordoni morenici intermedi rissiani a morfologia collinare**" e delle "**superfici di raccordo dei cordoni principali con le piane fluvioglaciali**" di età rissiana.

Gli ambiti ove sono presenti tali unità sono aree con testimonianze di processi geologici antichi e sono caratterizzati da ambiti naturali di particolare pregio, che meritano quindi attenzione e valorizzazione delle peculiarità.

---

Nel sottosistema paesaggistico degli anfiteatri morenici morenici, che occupano la parte centro-orientale dell'area in studio, si ritrovano ambienti complessi e molto articolati, con pedogenesi differenziata. Nelle parti rilevate, quali cordoni e piane moreniche, la pedogenesi si è espressa generalmente con la rimozione degli ioni più solubili, accompagnata da deboli fenomeni di neoformazione di argille e segregazione di ossidi ed idrossidi ferromanganesiferi. Nelle parti più depresse la rimozione degli ioni più solubili e l'alterazione del materiale di partenza sono state meno intense e meno profonde, mentre mostra progressivo sviluppo l'arricchimento in sostanza organica degli orizzonti superficiali e l'aumento con la profondità di caratteri idromorfi.

Nella legenda della carta pedologica sono state fornite indicazioni generali utili ai fini della pianificazione del territorio, in particolare informazioni riguardanti la capacità di uso del suolo, la capacità protettiva delle falde ed il valore naturalistico dei suoli. Tali informazioni sono sempre state derivate dalla documentazione dell'ERSAL.

La capacità di uso del suolo fornisce indicazioni sulle tipologie e sulla intensità dei fattori limitanti in uso agro-silvo-pastorale dei suoli.

La capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque profonde fornisce indicazioni in merito all'attitudine dei suoli a proteggere le falde freatiche da inquinamento. Tale valutazione è stata eseguita considerando diversi parametri, quali la profondità della falda, la permeabilità, la classe granulometrica dei suoli e il pH. Le indicazioni in merito al valore naturalistico dei suoli sono, invece, volte ad inquadrare i suoli come bene culturale, storico ed ambientale, in modo da fare emergere le peculiarità e le rilevanze ambientali dei suoli stessi.

---

## 9 ANALISI DEL RISCHIO SISMICO

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "*Primi elementi in materia dei criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*", pubblicata sulla G.U. n. 105 dell'8 maggio 2003 Supplemento ordinario n. 72, vengono individuate in prima applicazione le zone sismiche sul territorio nazionale, e fornite le normative tecniche da adottare per le costruzioni nelle zone sismiche stesse. Tale Ordinanza è entrata in vigore, per gli aspetti inerenti la classificazione sismica dal 23 ottobre 2005, data coincidente con l'entrata in vigore del D.m. 14 settembre 2005 "Norme tecniche per le costruzioni", pubblicato sulla G.U. n. 222 del 23 settembre 2005, Supplemento ordinario n. 159.

Da tale data è in vigore, quindi, la classificazione sismica del territorio nazionale così come deliberato dalle singole regioni. La regione Lombardia, con D.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003, ha preso atto della classificazione fornita in prima applicazione della citata Ordinanza 3274/03.

### **Il comune di Veniano risulta inserito in Zona Sismica 4.**

La Regione Lombardia impone per la zona in cui ricade il comune di Veniano l'obbligo della progettazione antisismica per gli edifici strategici e rilevanti definiti dal D.d.u.o. n. 19904 del 21/11/2003. A tale proposito, si rimanda alla d.g.r. n. 8/1566 del 22/12/2005 - *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. n. 12 del 11/03/2005*.

Tale delibera definisce i criteri di valutazione per una corretta progettazione antisismica. La metodologia proposta prevede tre livelli di approfondimento con grado di dettaglio in ordine crescente: i primi due livelli sono obbligatori (con le opportune differenze in funzione della zona sismica di appartenenza, come meglio specificato nel testo della direttiva) in fase di pianificazione, mentre il terzo livello è obbligatorio sia in fase di progettazione, sia quando con il secondo livello si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di amplificazione, di instabilità, cedimenti e/o liquefazione e contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse.

### **9.1 Primo livello di approfondimento sismico**

Consiste in un approccio qualitativo e costituisce lo studio propedeutico ai successivi livelli di approfondimento. Il metodo permette l'individuazione delle zone ove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono, con un buon grado di attendibilità, prevedibili sulla base di osservazioni geologiche e sulla raccolta di tutti i dati disponibili (cartografia, risultati di indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche).

Tale metodologia permette di giungere alla redazione della **Carta di pericolosità sismica locale** (Tavola 6), in cui viene riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni in grado di determinare gli effetti sismici locali, legati anche alle condizioni geologiche e geomorfologiche presenti nei siti in esame (vedi tabella seguente).

Tale livello di approfondimento risulta **obbligatorio per tutti i Comuni**.

<b>Tabella degli scenari di pericolosità sismica locale</b>		
<b>Sigla</b>	<b>Scenario di pericolosità sismica locale</b>	<b>Effetti</b>
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, terreni granulari fini con falda superficiale)	Cedimenti e liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H>10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cucuzzolo appuntite o arrotondate	
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 (comprese le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zone di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Sul territorio di Veniano sono stati riconosciuti i seguenti scenari di pericolosità sismica locale (vedi Tavola 6):

- ◆ **Z1c:** zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana che potrebbe comportare degli effetti sismici locali di **instabilità**;
- ◆ **Z3b:** zona di cordone morenico evidente che potrebbe comportare degli effetti di **amplificazione topografica**;
- ◆ **Z4a:** zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali che potrebbero comportare delle **amplificazioni litologiche e geometriche**;
- ◆ **Z4c:** zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (comprese le coltri

---

loessiche) che potrebbero comportare delle **amplificazioni litologiche**;

- ◆ **Z4d**: zona con presenza di depositi eluvio-colluviali fini che potrebbero comportare delle **amplificazioni litologiche**.

## 9.2 Secondo livello di approfondimento sismico

Si applica a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazioni sismiche locali (morfologiche Z3 e litologiche Z4). Per i Comuni ricadenti in Zona Sismica 4 tale livello deve essere obbligatoriamente applicato nel caso di costruzioni strategiche e rilevanti definite dal D.d.u.o. n. 19904 del 21/11/2003, ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

La metodologia fornisce la stima quantitativa della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di amplificazione ( $F_a$ ). L'applicazione del secondo livello consente, infatti, l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale ( $F_a$  calcolato superiore a  $F_a$  di soglia comunali forniti dal Politecnico di Milano). Per queste aree si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di terzo livello o, in alternativa, utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore.

Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione e per le zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse (zone Z1, Z2 e Z5) non è prevista l'applicazione degli studi di secondo livello, ma il passaggio diretto a quelli di terzo livello.

Per quanto concerne le aree del territorio comunale di Veniano per le quali sarà necessario effettuare il secondo livello di approfondimento sismico, si rimanda ad una fase successiva del presente lavoro in accordo con il responsabile del procedimento e gli estensori del P.G.T., in quanto non è ancora disponibile uno strumento di progettazione urbanistica in grado di individuare le aree suscettibili di tale approfondimento.

---

## 10 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Come previsto dalla d.g.r. n. 8/1566 del 22 dicembre 2005, è stata eseguita una fase di approfondimento ed integrazione dei dati raccolti durante la fase di inquadramento, relativamente alle aree edificate e di possibile sviluppo urbanistico, oltre che di un congruo intorno, per evidenziare gli elementi e/o i processi vincolanti per uno sviluppo in sicurezza dell'edificato.

Sulla base dei risultati delle indagini geognostiche a supporto di progetti di edificazione reperite negli archivi dell'Ufficio Tecnico del comune, e di considerazioni di carattere prettamente geologico, è stata redatta la Tavola 7 "*Carta di prima caratterizzazione geotecnica*" in scala 1:5.000. In tale carta, sono riportati in maniera schematica i risultati delle indagini geotecniche (prove penetrometriche) reperite in modo da caratterizzare preliminarmente i depositi presenti nell'area.

Le prove analizzate consentono di evidenziare le profondità dei vari livelli a differente grado di addensamento, secondo la seguente classificazione:

<b>Numero colpi/piede</b>	<b>Stato di addensamento</b>
0 - 4	Molto sciolto
4 - 10	Sciolto
10 - 30	Mediamente addensato
30 - 50	Addensato

Le indicazioni di carattere litotecnico riportate nel presente studio dovranno essere utilizzate unicamente per una classificazione preliminare dei terreni, al fine di definire le indagini dirette più opportune da eseguirsi nel singolo lotto in riferimento alle opere in progetto.



---

## 11 CARTA DI SINTESI

La Carta di Sintesi deve rappresentare le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che la genera. Essa pertanto è costituita da una serie di poligoni che definiscono porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità geologico-geotecnica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica omogenee.

Nella fase di sintesi è stato pertanto redatta la Tavola 8 "*Carta di Sintesi*" in scala 1.5.000, specificatamente indirizzato al riepilogo degli elementi tecnici emersi durante le analisi preliminari condotte ed i successivi approfondimenti.

Di seguito, si specificano gli elementi di pericolosità previsti dalla d.g.r. n. 8/1566 del 22 dicembre 2005 e riconosciuti sul territorio comunale di Veniano.

### **Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti**

- *Aree a pericolosità potenziale legata alla presenza di terreni sciolti su pendenze medio-alte*: si tratta di aree caratterizzate dalla presenza di depositi glaciali e fluvioglaciali con pendenze generalmente superiori al 10%, potenzialmente interessate da fenomeni di dissesto.
- *Aree a pericolosità potenziale legata alla presenza di terreni sciolti su pendenze medio-basse*: si tratta di aree caratterizzate dalla presenza di depositi glaciali e fluvioglaciali con pendenze generalmente comprese tra il 5% e il 10%.

### **Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico**

- *Aree con emergenze idriche diffuse*: rientrano in questa problematica le aree caratterizzate da emergenze idriche localizzate o diffuse, riconosciute durante i rilievi di terreno.
- *Aree con potenziale presenza di falde sospese*: tutto il settore orientale del territorio comunale mostra problematiche legate alla possibile presenza di falde sospese temporanee con livello freatico posto a debole profondità dal piano campagna.

### **Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico**

- *Aree comprendenti alvei, sponde incise dei corsi d'acqua ed assi di drenaggio molto incisi interessate da fenomeni di trasporto liquido e solido*: sono state evidenziate le aree corrispondenti alle aste fluviali e alle relative sponde incise, caratterizzate da fenomeni di trasporto solido e liquido.
- *Aree adiacenti ai corsi d'acqua potenzialmente interessate da fenomeni di dinamica torrentizia e/o fluviale di modesta entità e/o con frequenze di accadimento ridotte*: tali aree corrispondono alle fasce di rispetto dei corsi d'acqua riportate nello Studio del reticolo idrico minore, definite però su base morfologica e non cartografica.

---

### **Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche**

- *Aree con presenza di depositi colluviali prevalenti:* si tratta di aree caratterizzate da terreni prevalentemente limoso-argilloso-sabbiosi che rappresentano depositi di origine colluviale, caratterizzati da limitata capacità portante.
- *Aree prevalentemente limoso-argillose:* si tratta di terreni costituiti da depositi fluvioglaciali molto antichi, caratterizzati da coperture loessiche estremamente sviluppate con limitata capacità di smaltimento delle acque superficiali e problemi di cedimenti.

---

## 12 CARTA DI FATTIBILITA'

Il risultato dell'analisi geologica, geomorfologica, idrologico-idraulica ed idrogeologica del territorio comunale è rappresentato dalla definizione della fattibilità delle azioni di piano, attraverso l'individuazione di areali con problematiche omogenee e caratterizzati dal medesimo grado di pericolosità.

Questa zonizzazione ha portato alla redazione di un'apposita cartografia (Tavola 9 "*Carta di fattibilità delle azioni di piano*" in scala 1:2.000 e Tavola 10 "*Carta di fattibilità geologica delle azioni di piano e della pericolosità sismica locale*" in scala 1: 10.000), che dovrà essere utilizzata come elemento di base per le scelte di natura urbanistica a scala comunale e sovracomunale.

### 12.1 Considerazioni di carattere generale

La Tavola 9 "*Carta di fattibilità geologica delle azioni di piano*" è stata redatta in scala 1:2.000 per l'intero territorio comunale.

La zonizzazione è stata desunta dalla carta di sintesi, utilizzando i poligoni con omogenea pericolosità del fenomeno, o della coalescenza di fenomeni, attribuendo al poligono un valore (grado di fattibilità) correlato sia alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio, sia alle prescrizioni per gli interventi urbanistici, sia agli studi e alle indagini da effettuare per gli approfondimenti tecnici da effettuarsi in sede progettuale, sia alle opere di mitigazione del rischio e alle necessità di controllo dei fenomeni in atto o potenziali.

Risulta implicito che la definizione dei limiti di fattibilità sulla carta in esame è stata effettuata anche operando modeste modifiche e/o rettifiche rese necessarie dal maggiore dettaglio della carta stessa rispetto a quella di sintesi.

L'attribuzione della classe di fattibilità è stata effettuata attraverso due fasi. Nella prima fase è stato attribuito per ciascun poligono della carta di sintesi un valore di ingresso della classe di fattibilità (come specificato nella tabella 1 della d.g.r. n. 8/1566 del 22 dicembre 2005), opportunamente valutato in funzione dell'effettiva attività del fenomeno.

In un unico caso l'attribuzione della classe di fattibilità come da tabella 1 della direttiva è stata diminuita. In particolare, le *aree con bassa soggiacenza della falda o con presenza di falda sospesa*, che la direttiva attribuisce alla classe 3 di fattibilità, nel presente studio sono state attribuite alla classe di fattibilità 2. Ciò, in quanto tale problematica è stata individuata sulla base di dati puntuali e di numero limitato, il quale fa supporre la presenza di tale problematica ma non ne dà la certezza. Le successive indagini di dettaglio a supporto delle edificazioni permetteranno di definire puntualmente la presenza o meno del fenomeno.

Nel caso in cui nei poligoni della carta di sintesi siano rappresentati molteplici elementi di pericolosità per la trasformazione d'uso del suolo, la classe di fattibilità è stata aumentata

---

solo nel caso di interazione con amplificazione degli effetti dei fenomeni; in caso contrario sono indicate le classi di fattibilità direttamente derivate dalla carta di sintesi e vigono le prescrizioni per ciascuno degli ambiti rappresentati.

Sulla base della metodologia utilizzata, è evidente che una stessa area può essere caratterizzata da una o più problematiche, e che la maggiore o minore gravità di alcune o tutte le problematiche porta all'inserimento dell'area nella seconda, nella terza o nella quarta classe di fattibilità.

Per identificare le specifiche problematiche che hanno condotto all'inserimento di ogni area nell'ambito di una delle classi di fattibilità, si può comunque far riferimento alla cartografia di sintesi, che per la totalità del territorio comunale è stata direttamente trasposta nella Tavola 9 "*Carta di fattibilità delle azioni di piano*". Tale operazione di verifica può risultare utile per consentire la definizione di massima dei contenuti tecnici delle relazioni che dovranno accompagnare la proposta di ogni singolo intervento sul territorio comunale.

### **12.2 Classe 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni**

In questa classe sono comprese aree per le quali non sono emerse controindicazioni di carattere geologico per la trasformazione d'uso del suolo. Conseguentemente è possibile qualsiasi tipo d'intervento nel rispetto delle normative vigenti, restando valido quanto prescritto dal D.M. 14 settembre 2005 "Norme tecniche per le costruzioni".

### **12.3 Classe 2 - Fattibilità con modeste limitazioni**

In questa classe (colore giallo) sono comprese aree per le quali si sono riscontrate modeste limitazioni di carattere geologico a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine ed accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa. Gli interventi in progetto dovranno quindi essere corredati di apposita documentazione geologico-tecnica, supportata da eventuali indagini in sito e verifiche esaustive ma non limitative rispetto alle specifiche problematiche. Sono state indicate nelle Norme Tecniche di Attuazione le specifiche costruttive degli interventi edificatori e gli eventuali approfondimenti per la mitigazione del rischio.

### **12.4 Classe 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni**

In questa classe (colore arancione) sono comprese aree per le quali si sono riscontrate consistenti limitazioni di carattere geologico a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici od opere di difesa. Le indagini e gli approfondimenti prescritti devono essere realizzati prima della progettazione degli in-

---

terventi, in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento ed alla progettazione stessa. Sono state indicate nelle Norme Tecniche di Attuazione le specifiche costruttive degli interventi edificatori e gli eventuali approfondimenti per la mitigazione del rischio.

### **12.5 Classe 4 - Fattibilità con gravi limitazioni**

In questa classe (colore rosso) sono comprese aree per le quali si sono riscontrate gravi limitazioni di carattere geologico per la trasformazione d'uso del suolo. In queste aree è quindi esclusa qualsiasi possibilità edificatoria (includendo in questo anche le strutture accessorie come, autorimesse, magazzini, ecc.) tranne quella delle opere tese al consolidamento od alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ristrutturazione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo come definiti dall'Art. 27, comma 1, lettere a), b) c) della l.r. 12/2005 senza aumento di superficie o volume e senza adeguamento del carico insediativo. Sono inoltre consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico (indipendentemente dal soggetto giuridico attuatore dell'intervento) potranno essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili e dovranno comunque essere puntualmente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio determinato dall'ambito di pericolosità/vulnerabilità. A tal fine, alle istanze per l'approvazione dei progetti da parte dell'autorità comunale, dovrà essere allegata apposita documentazione geologico-tecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico, ovvero che la durata economica delle opere sia compatibile con la tipologia ed entità dei dissesti individuati. Sono state indicate nelle Norme Tecniche d'Attuazione le specifiche costruttive degli interventi e gli eventuali approfondimenti per la mitigazione del rischio.

---

### **13 CARTA DEI VINCOLI**

In accordo con la d.g.r. n. 8/1566 del 22 dicembre 2005, la Tavola 11 “*Carta dei vincoli*” è stata redatta su tutto il territorio in scala 1: 2.000. Su tale cartografia sono state rappresentate le limitazioni d’uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore di contenuto prettamente geologico ed idraulico.

#### **Vincoli di natura idraulica**

Ai sensi della d.g.r. 25 gennaio 2002, n. 7/7868 e successive modificazioni sono stati riportati i vincoli di natura idraulica legati al reticolo idrico minore, definiti nello Studio redatto nel Gennaio 2004 dal Dott. Geol. Attardo.

Come riportato nelle Norme Tecniche di Attuazione allegate allo studio citato, le fasce di rispetto dei corsi d’acqua appartenenti al reticolo idrico minore “hanno una larghezza di metri da 4 a 10 per i fabbricati e metri 4 per le piantagioni e il movimento di terreno”. Le fasce di rispetto riportate sulla Tavola 11 comprendono uno o più dei seguenti elementi:

- aree storicamente soggette a esondazioni;
- aree interessate o potenzialmente interessate da fenomeni erosivi e divagazione dell’alveo;
- aree di stretta pertinenza fluviale da mantenere a disposizione per consentire l’accesso durante interventi di manutenzione del corso d’acqua (attività di polizia idraulica) e per la realizzazione di interventi di difesa idraulica.

Si rimanda alle Norme tecniche di Attuazione allegate allo Studio del Reticolo Idrico Minore per quanto riguarda le attività vietate all’interno delle fasce di rispetto definite.

#### **Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile**

Sulla Tavola 11 sono riportate le aree di tutela assoluta e di rispetto ai sensi del d.lgs. 258/2000, art. 5, comma 4, definite con il criterio geometrico, delle due captazioni pubbliche ad uso idropotabile (Pozzo Via Moro e Pozzo Via Volta) presenti nel territorio comunale. Inoltre, è stata evidenziata la porzione di area di rispetto geometrica relativa al pozzo ubicato nel comune di Lurago Marinone in prossimità del confine amministrativo e individuato dalla sigla 0131370001, ricadente all’interno del territorio comunale di Veniano.

---

## 14 CONCLUSIONI

Su incarico del Comune di Veniano, è stato redatto il presente studio geologico al fine di definire la componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, attualmente in fase di redazione.

Il lavoro è stato predisposto sulla base della d.g.r. n. 8/1566 del 22 dicembre 2005 “*Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio in attuazione dell’Art. 57 della l.r. 11 marzo 2005 n. 12*”.

L’analisi della componente geologica territoriale, ai fini di soddisfare le indicazioni e richieste contenute nella delibera di riferimento, ha portato alla predisposizione dei seguenti elaborati che fanno parte integrante del lavoro:

- *Carta di inquadramento geologico (scala 1: 10.000)*
- *Carta di inquadramento geomorfologico (scala 1: 10.000)*
- *Carta di inquadramento idrografico (scala 1: 10.000)*
- *Carta di inquadramento idrogeologico (scala 1: 10.000/1: 1.000)*
- *Carta di inquadramento pedologico (scala 1: 10.000)*
- *Carta della pericolosità sismica locale (PSL) (scala 1: 10.000)*
- *Carta di prima caratterizzazione geotecnica (scala 1: 5.000)*
- *Carta di sintesi (scala 1:5.000)*
- *Carta di fattibilità delle azioni di piano (scala 1:2.000)*
- *Carta di fattibilità geologica delle azioni di piano e della pericolosità sismica locale (scala 1:10.000)*
- *Carta dei vincoli (scala 1: 2.000)*
- *Relazione geologica generale*
- *Norme tecniche di attuazione*

Lo studio geologico nel suo complesso fa parte del Documento di Piano del PGT, mentre le carte dei vincoli, di sintesi e di fattibilità (in scala 1: 10.000 e 1: 2.000) costituiscono parte integrante del Piano delle Regole.

Sia la cartografia di inquadramento, sia quella di dettaglio derivano da rilievi originali in sito approfonditi con valutazioni critiche degli studi, ricerche ad analisi bibliografiche esistenti riguardanti il territorio comunale.

Le basi topografiche utilizzate per la predisposizione della cartografia tematica sono costituite dalla Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (sezioni A5e2 e B5a2) in formato *raster* e dal rilievo aerofotogrammetrico comunale in scala 1:2.000 in formato vettoriale. Su di esse sono stati riportati in formato vettoriale i vari tematismi predisposti utilizzando il

---

programma Autocad LT 2007.

Per concludere è necessario ricordare che il presente lavoro ha comportato unicamente l'esecuzione del 1° livello di approfondimento sismico per tutto il territorio comunale di Veniano, secondo quanto richiesto dalla normativa vigente.

Per quanto concerne il 2° livello di approfondimento sismico, si rimanda ad una fase successiva, quando saranno definite le aree del territorio comunale per le quali sarà necessario effettuare tale livello di approfondimento (aree destinate ad edifici strategici e rilevanti). **A tale proposito si ricorda che il 2° livello sismico è obbligatorio in fase di pianificazione comunale.**

Si rimane a disposizione della Committenza per eventuali chiarimenti.

Villa Guardia, 9 novembre 2007

Dott. Geologo Frati Stefano

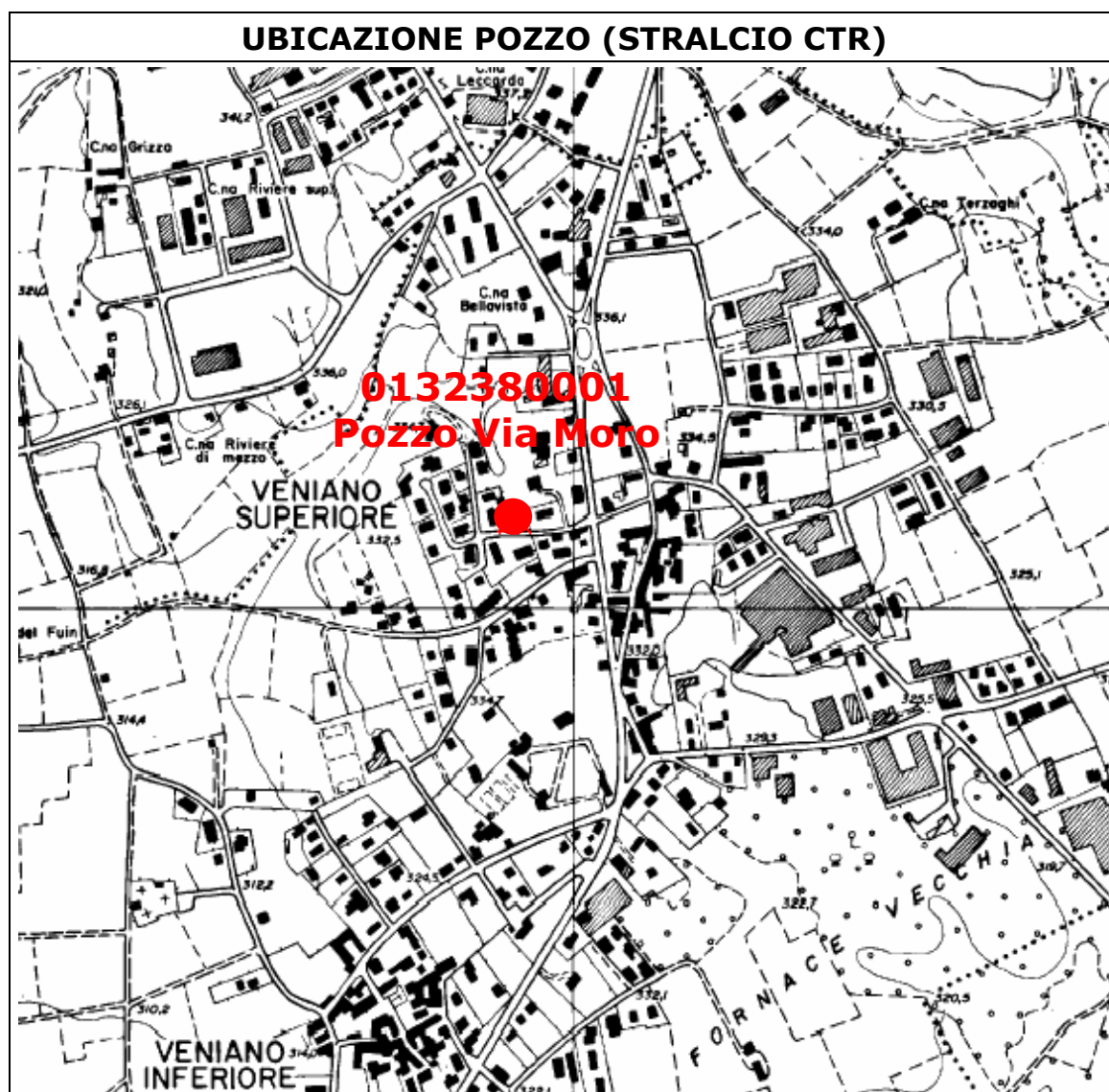




**ALLEGATO 1**  
**SCHEDE POZZI**

## 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. riferimento e denominazione	<b>0132380001 - Pozzo Via Moro</b>	
Comune	Veniano	
Provincia	Como	
Sezione CTR	A5e2	
Coordinate chilometriche da CTR	Latitudine	5063138
	Longitudine	1498927
Quota (m s.l.m.)	329	
Profondità (m da p.c.)	102	

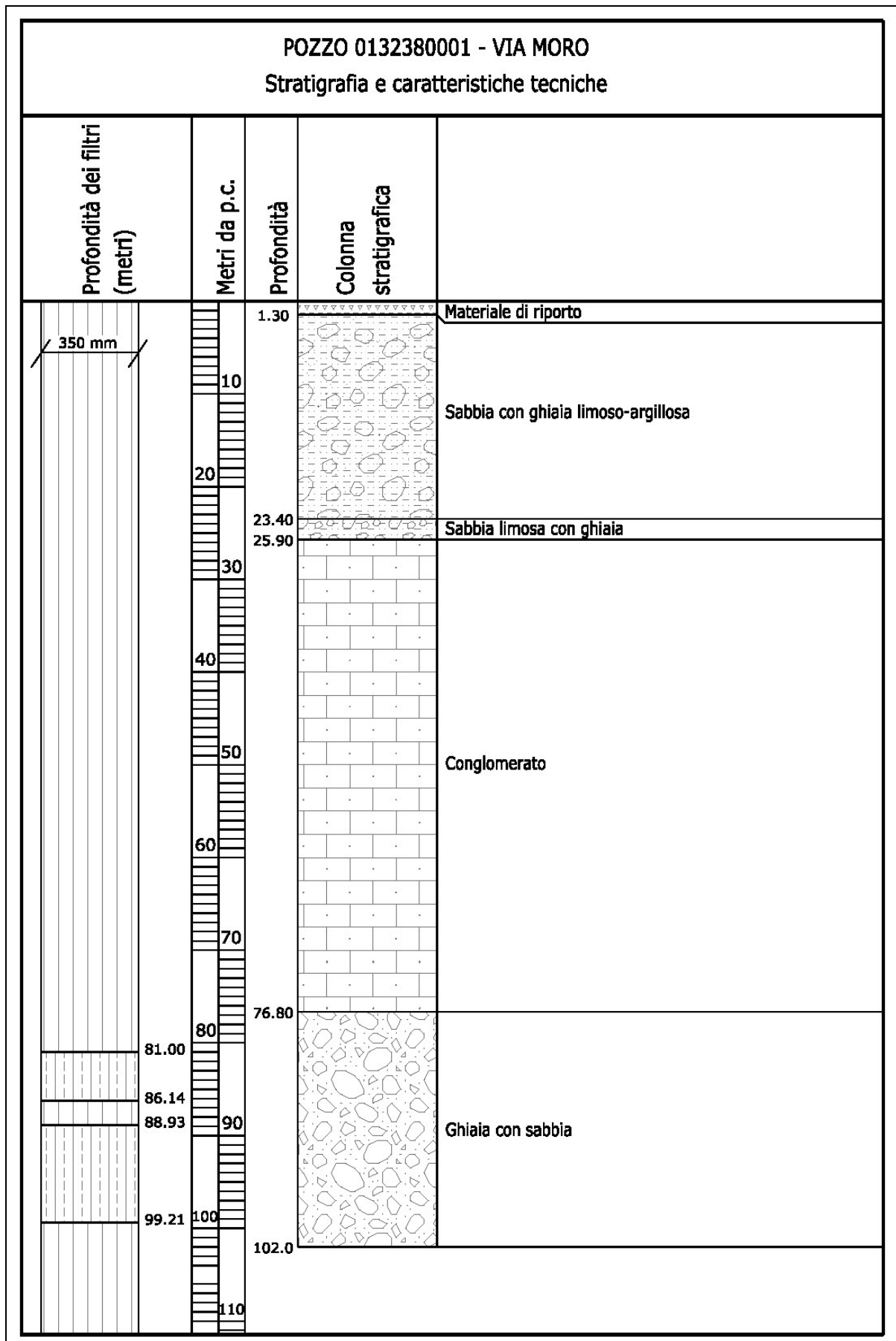


## 2 – DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

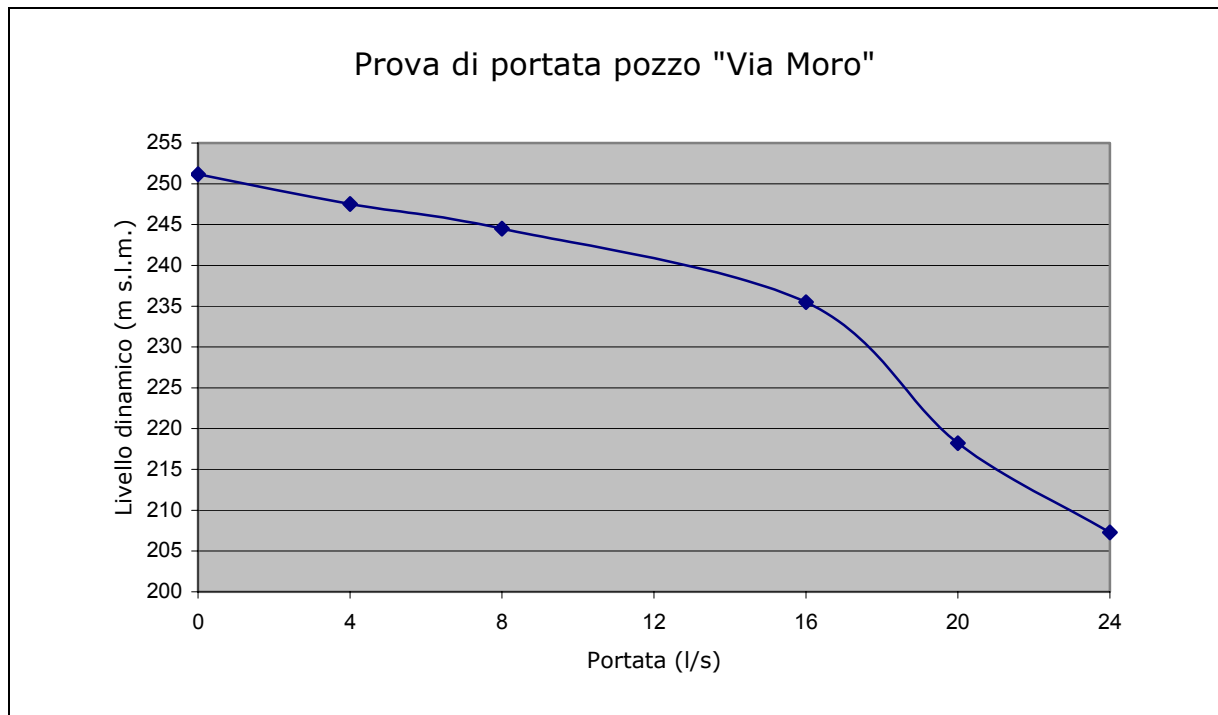
Proprietario	Società Antiga S.p.a
Ditta esecutrice	Carlo Della Torre
Anno	1977
Stato	
Attivo	X
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia utilizzo	Potabile
Portata estratta (l/s)	16

Schema di completamento						
Tubazioni						
Tubazione	Diametro mm	Da metri	A metri	Filtri	Da metri	A metri
	350	0	102	Filtro 1	81.00	86.10
				Filtro 2	88.90	99.20
Setti impermeabili						
Tipo		Da metri		A metri		
Cementazione		23.90		34.90		

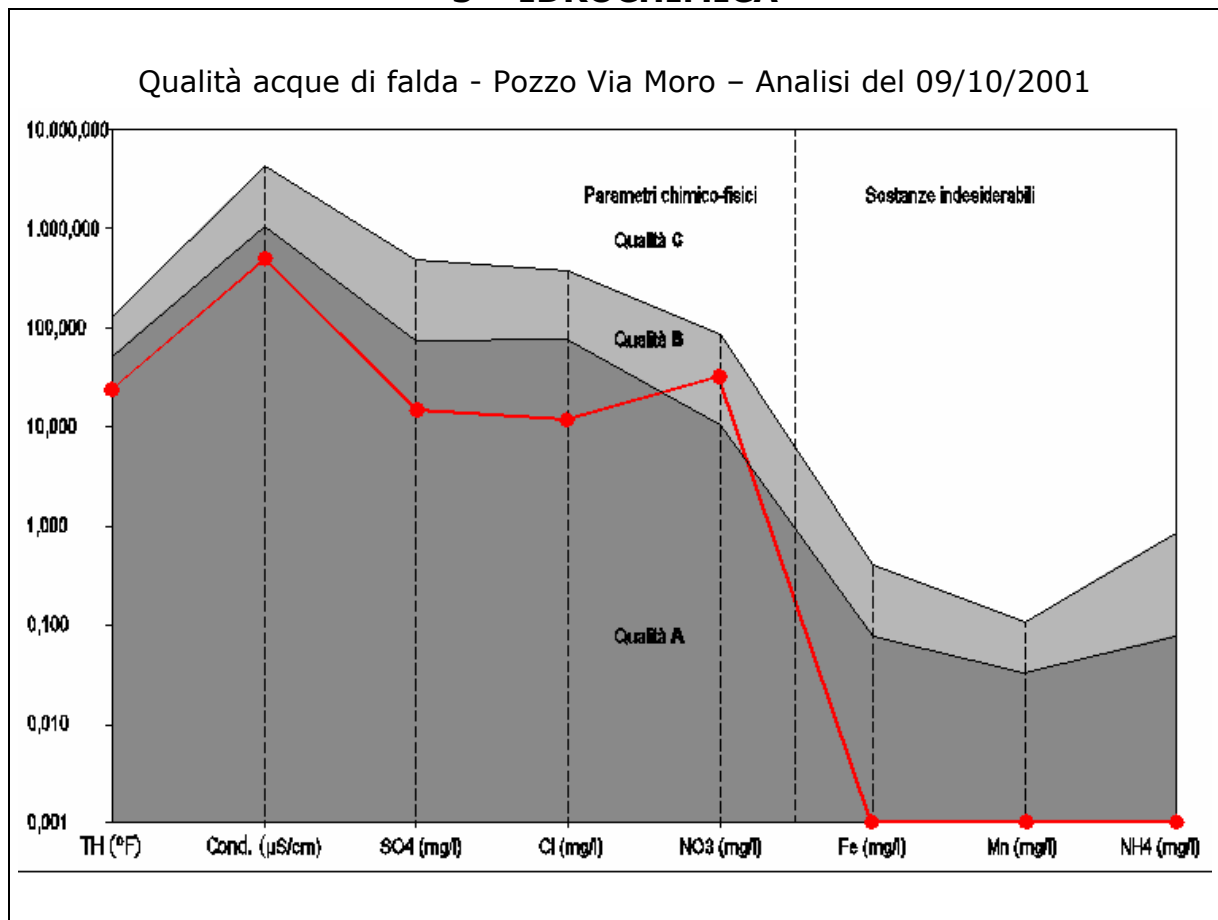
### 3 - STRATIGRAFIA



#### 4 – SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI

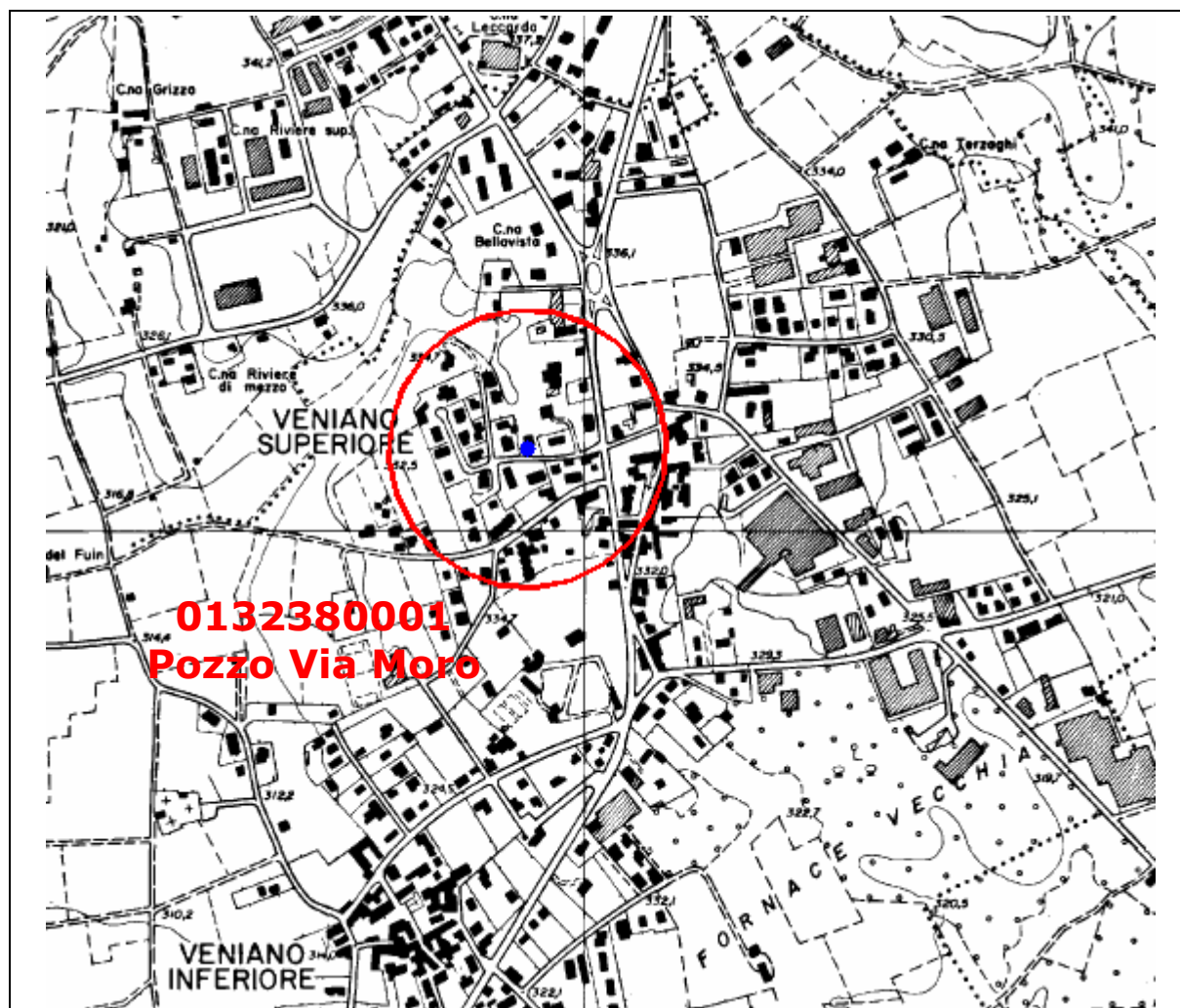


#### 5 – IDROCHIMICA



## 6 – PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA

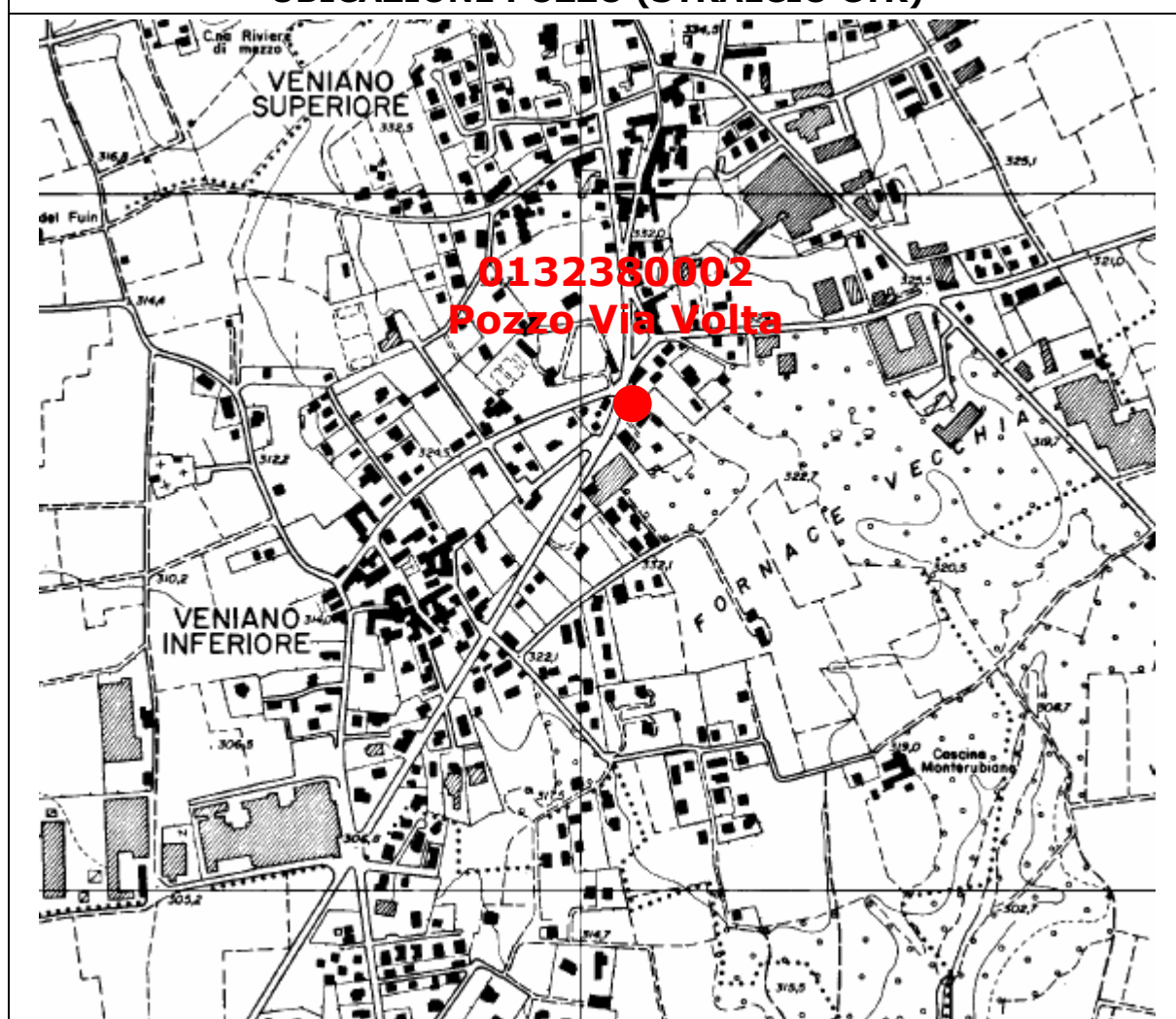
Criteri di perimetrazione (area di rispetto)				
Geometrico	X	Temporale		Idrogeologico
Data del provvedimento di autorizzazione				



## 1 - DATI IDENTIFICATIVI

N. riferimento e denominazione	<b>0132380002 - Pozzo Via Volta</b>	
Comune	Veniano	
Provincia	Como	
Sezione CTR	A5e2	
Coordinate chilometriche da CTR	Latitudine	5062688
	Longitudine	14999080
Quota (m s.l.m.)	328	
Profondità (m da p.c.)	106	

### UBICAZIONE POZZO (STRALCIO CTR)



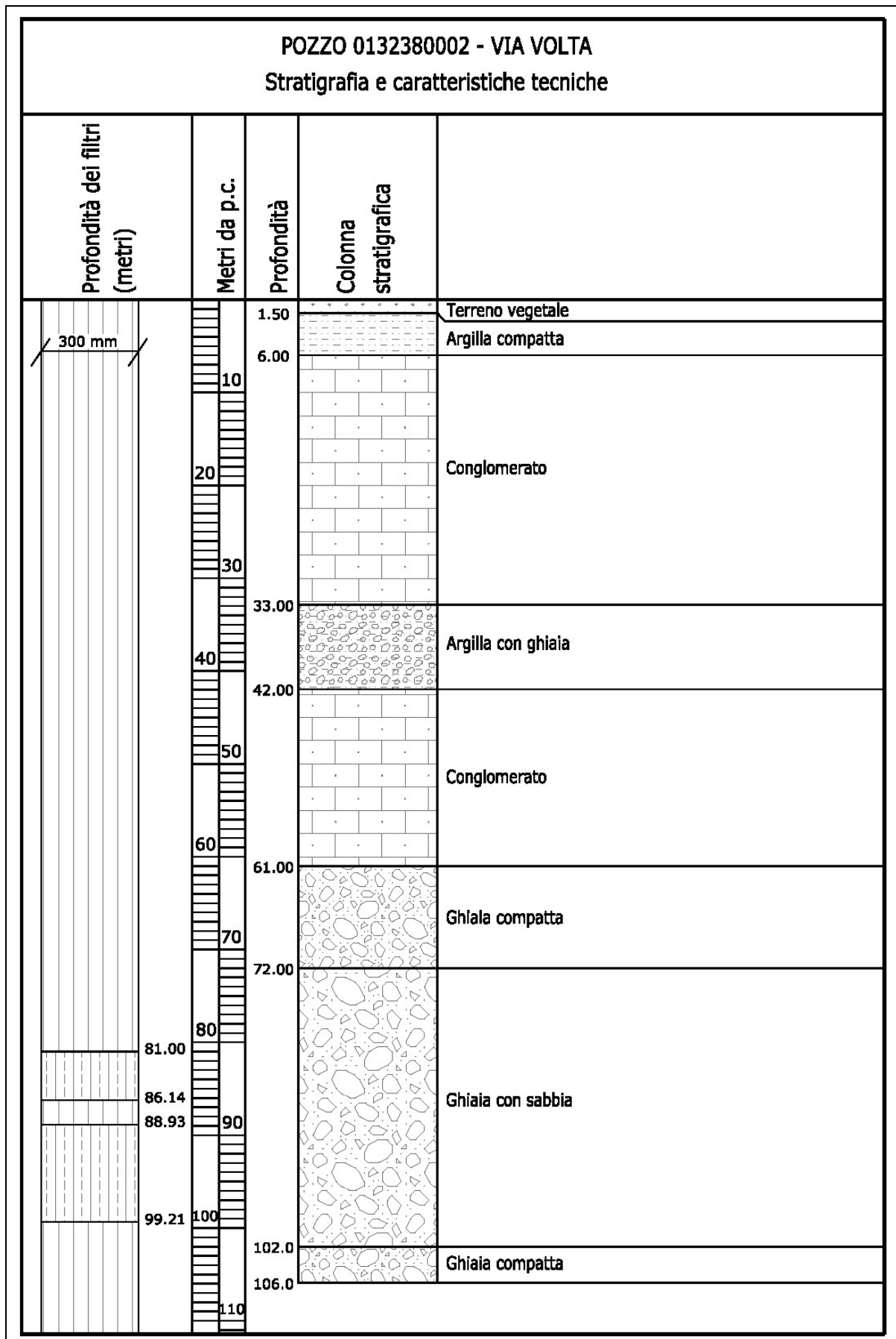
## 2 – DATI CARATTERISTICI DELL'OPERA

Proprietario	Società Antiga S.p.a
Ditta esecutrice	Massarenti
Anno	1965
Stato	
Attivo	X
Disuso	
Cementato	
Altro	
Tipologia utilizzo	Potabile
Portata estratta (l/sec)	4

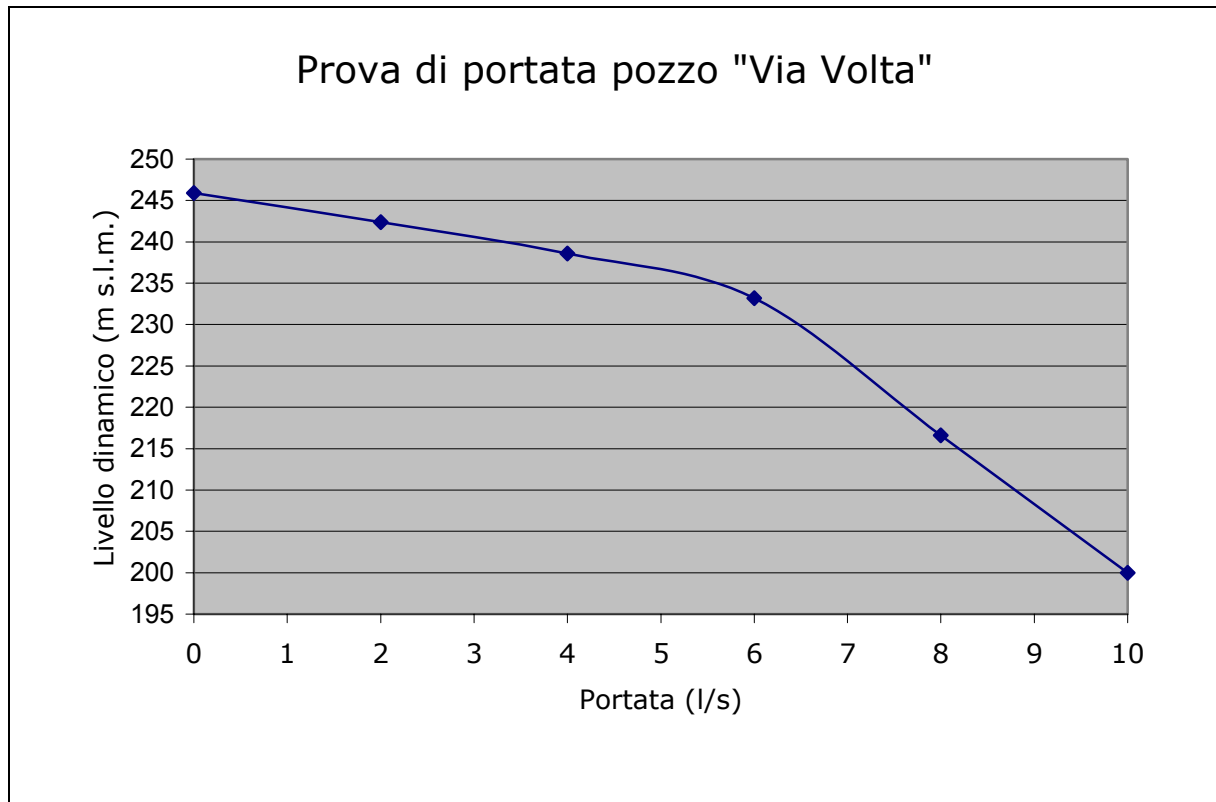
Schema di completamento						
Tubazioni						
Tubazione	Diametro mm	Da metri	A metri	Filtri	Da metri	A metri
	300	0	106	Filtro 1	80.00	102.00
Setti impermeabili						
Tipo		Da metri		A metri		
Cementazione		27.00		30.00		



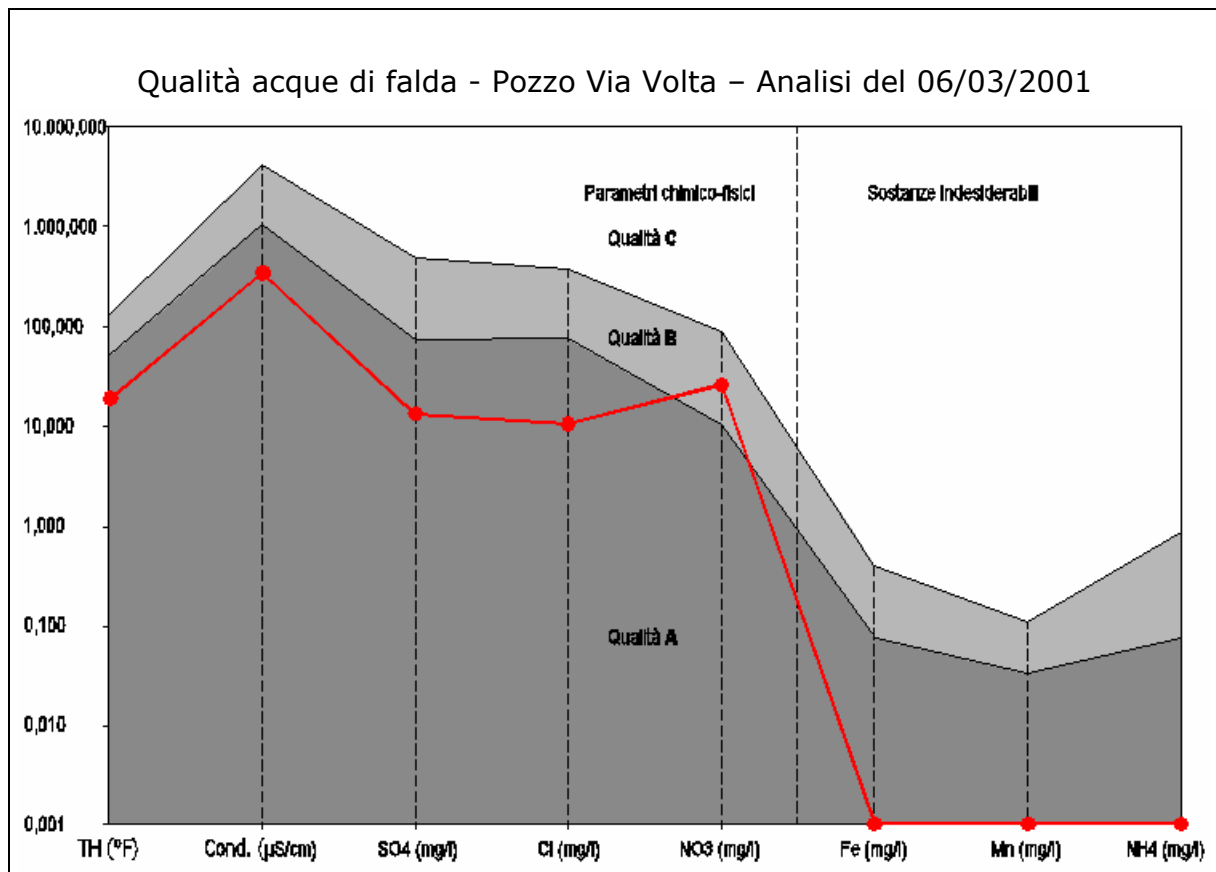
### 3 - STRATIGRAFIA



#### 4 – SERIE STORICHE SOGGIACENZA E PARAMETRI IDROGEOLOGICI



#### 5 – IDROCHIMICA



## 6 – PERIMETRAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA

Criteri di perimetrazione (area di rispetto)				
Geometrico	X	Temporale		Idrogeologico
Data del provvedimento di autorizzazione				

