Comune di Vizzola Ticino

(Provincia di Varese)

STUDIO RELATIVO ALLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO (P.G.T.)

N. Riferimento:	09-103	**Data:**	Dicembre 2010
Staff tecnico:	Dott. Geol. E. Visco, Dr. Geol. A. Uggeri; Dott. Geol. D. Fantoni, Dott. M. Serra, Dott. I. Rigamonti,		
N. copie consegnate:	4	**File:**	09-103_relazione

Studio Geotecnico

Dott. Geol. Enzo Visco

Via G. Verdi 22, 21100 Varese
Tel./Fax 0332 287308
P.IVA 00638730127

RILIEVI ED ELABORAZIONI GRAFICHE:

Idrogea servizi S.r.l.

Via Lungolago di Calciante 88 21100 Varese
Tel. 0332 286650 – Fax 0332 234562
www.idrogea.com - idrogea@idrogea.com

Sommario

RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE 4

1. PREMESSA ED OBIETTIVI 5

2. ELEMENTI METEO CLIMATICI 7

2.1 REGIME TERMICO 9

2.2 PRECIPITAZIONI 10

2.2 PRECIPITAZIONI 11

2.3 DEFINIZIONE DEL CLIMA 15

3. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA 18

3.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA 18

3.1.1 GEOMORFOLOGIA 18

3.1.2 GEOLOGIA DI SUPERFICIE E DEL PRIMO SOTTOSUOLO 19

3.2 IDROGEOLOGIA E IDROGRAFIA 26

3.2.1 IDROGRAFIA 26

3.2.2 IDROGEOLOGIA 27

3.3 BILANCIO IDRICO COMUNALE 32

3.3.1 FABBISOGNO IDRICO 32

3.3.2 RISORSE E PORTATE DISPONBILI 35

3.3.3 ANALISI DELLO STATO DELLA RETE 36

3.3.4 CONCLUSIONI 36

4. AZZONAMENTO GEOLOGICO TECNICO DEL TERRITORIO 37

5. ANALISI DEL RISCHIO SISMICO 38

5.1 RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGICI NAZIONALI E REGIONALI 38

5.2 PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE DEL TERRITORIO COMUNALE 40

5.2.1 AMPLIFICAZIONE LITOLOGICA 41

6. CARTA DEI VINCOLI 46

7. CARTA DI SINTESI 49

NORME GEOLOGICHE DI PIANO 51

ARTICOLO 1 – CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA 52

ARTICOLO 2 – VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA AI SENSI DELLA D.G.R. 25 GENNAIO 2002 N. 7/7868 E S.M.I. 58

ARTICOLO 3 – AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE 58

A. BIBLIOGRAFIA 62

Tavole

1.	Carta litologica di dettaglio	scala 1:5.000
2.	Carta geomorfologica	scala 1:5.000
3.	Carta idrogeologica	scala 1:5.000
3.1	Sezione idrogeologica	scala 1:10.000
3.2	Carta del reticolo idrico	scala 1:5.000
4.	Carte della pericolosità sismica locale	scala 1:5.000
5.	Carte dei vincoli	scala 1:5.000
6.	Carta di sintesi	scala 1:5.000
7.	Carta di fattibilità geologica	scala 1:5.000
8.	Carta di fattibilità geologica (Su base C.T.R.)	scala 1:10.000

Allegati

1. Scheda pozzi e sorgenti (Regione Lombardia)
2. Relazione tecnica relativa alla indagini sismiche

- PARTE PRIMA -

RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE

1. PREMESSA ED OBIETTIVI

L'Amministrazione Comunale di Vizzola Ticino ha affidato, nel 2002, allo Studio Geotecnico Dott. Enzo Visco l'incarico per la realizzazione dello studio geologico-tecnico ed idrogeologico del territorio comunale a supporto del Piano Regolatore Generale.
Nel 2003 è stato consegnato tale studio in cui venivano presi in esame tutti gli aspetti geologici, idrogeologici e geologico-tecnici del territorio comunale ritenuti più sensibili rispetto all'antropizzazione in corso e futura.
L'entrata in vigore della L.R. 11/03/2005, n.12 ha comportato l'esigenza che tale strumento fosse adeguato; per tale motivo il Comune di Vizzola Ticino ha incaricato il Dott. Geol. Enzo Visco di redigere l'aggiornamento.
Un primo aggiornamento è stato predisposto nel 2008, secondo gli indirizzi tecnici della D.G.R. 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, comma 1, della L.R. 11 marzo 2005, n. 12".
Con l'emanazione della D.G.R. 28 maggio 2008 n. 8/7374 Aggiornamento dei "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, i criteri ed indirizzi per la stesura degli studi geologici vengono aggiornati e integrati essenzialmente a seguito dell'approvazione del D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni", pubblicato sulla G.U. n. 29 del 4 febbraio 2008, Supplemento ordinario n. 30 ed entrato in vigore il 6 marzo 2008, e della L. 28 febbraio 2008, n. 31 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 2007", n. 248, recante proroga di termini previsti da disposizioni legislative e disposizioni urgenti in materia finanziaria", pubblicata sulla G.U. n. 51 del 29 febbraio 2008.

Tale normativa, unita alla pubblicazione da parte della Provincia di Varese delle Linee Guida per la compatibilità dello studio geologico con il Piano Territoriala di Coordinamento Provinciale (PTCP) ha richiesta un ulteriore aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT.

L'organizzazione delle attività per la stesura del presente studio geologico ha comportato una prima fase di analisi che si è attuata tramite:

- sistematica raccolta di dati ed informazioni presso Enti di competenza (Regione Lombardia, Provincia di Varese, Ufficio Tecnico Comunale, etc.) inerenti le varie tematiche ambientali e territoriali;
- rilievi diretti in campo;
- consultazione del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Varese (approvato con delibera P.V. n. 27 in data 11/04/07) disponibile on-line;
- consultazione del Sistema Informativo Territoriale della Regione Lombardia disponibile on-line, acquisendo tutte le informazioni utili relativamente all'uso del suolo e agli aspetti prettamente geologici ed idrogeologici (Carta inventario del dissesto idrogeologico, cartografia PAI, GEOIFFI, SIBA, SIBCA);

Tale fase di analisi ha condotto alla definizione di un quadro delle conoscenze per quanto riguarda i tematismi della geologia, geomorfologia, idrografica idrogeologia, vulnerabilità, caratteri geologico-tecnici e alla redazione della Carta della pericolosità sismica locale contenente l'individuazione delle diverse situazioni in grado di determinare effetti sismici locali.

Le successive fasi di sintesi/valutazione e di proposta hanno comportato la redazione della Carta dei Vincoli, di Sintesi, di Fattibilità geologica delle azioni di piano e delle relative Norme

geologiche contenenti specifiche limitazioni, norme d'uso e prescrizioni da adottare in fase progettuale.

Secondo le prescrizioni di cui alla D.G.R. 8/7374/2008, la presente indagine si compone pertanto di:

- **Relazione** suddivisa in due parti:
  - Relazione geologica generale
  - Norme geologiche di piano
- **Tavole**:

  Inquadramento territoriale:
  - Tav. 1 – Carta litologica di dettaglio (scala 1:5.000)
  - Tav. 2 – Carta geomorfologica (scala 1:5.000)
  - Tav. 3 – Carta idrogeologica (scala 1: 5.000)
  - Tav. 3.1 – Sezione idrogeologica (scala 1.10000)
  - Tav. 3.2 – Carta del Reticolo idrico (scala 1.5000)
  - Tav. 4 – Carta della pericolosità sismica (scala 1:5.000)

  Fase di sintesi:
  - Tav. 5 – Carta dei vincoli (scala 1:5.000)
  - Tav. 6 – Carta di sintesi degli elementi conoscitivi (scala 1:5.000)

  Fase di proposta:
  - Tav. 7 – Fattibilità delle azioni di piano (scala 1:5.000)
  - Tav. 8 – Fattibilità delle azioni di piano su base CTR (scala 1:10.000)

La cartografia di base utilizzata per la redazione del presente studio è stata fornita dal Comune di Vizzola Ticino; essa si compone di un rilievo aerofotogrammetrico, su base digitale, dell'intero territorio comunale in scala 1:10.000, utilizzato poi a scala 1:5.000.
Partendo da tali cartografie di base sono state elaborate le varie cartografie tematiche.

Il presente documento è stato realizzato grazie alla collaborazione dell'Ufficio Tecnico del Comune di Vizzola Ticino e di Idrogea Servizi S.r.l. che ha curato i rilievi e le elaborazioni grafiche.

2. ELEMENTI METEO CLIMATICI

Se consideriamo l'aspetto fisico della regione Lombardia e l'ambito geografico in cui è inserita notiamo una serie di elementi fondamentali ai fini della caratterizzazione climatica del territorio:

- la vicinanza del Mediterraneo, fonte di masse d'aria umida e mite;
- la vicinanza dell'area atlantica, fonte di masse d'aria umida e relativamente mite ma generalmente più fredda di quella che staziona sul Mediterraneo;
- la vicinanza della massa continentale europea, che nella stagione invernale è fonte di masse d'aria fredda il cui ingresso in Valpadana è favorito dalla conformazione a catino, con apertura verso Est, che caratterizza quest'ultima;
- la presenza dell'Arco Alpino e dell'Appennino Settentrionale, barriere in grado di creare notevoli discontinuità nelle masse d'aria;
- la presenza di tutti i principali laghi prealpini italiani con peculiari effetti mesoclimatici;
- la presenza di una delle principali valli alpine con direzione Est - Ovest (la Valtellina) e di alcune grandi valli con direzione Nord - Sud (Ticino, Valchiavenna, Valcamonica) in grado di influenzare la circolazione nella bassa e media troposfera.

L'Arco Alpino, che delimita a Nord la Pianura Padana, costituisce una barriera difficilmente valicabile per le perturbazioni atlantiche, che nel loro moto da Ovest verso Est interessano l'area europea.
Ciò conferisce caratteri di elevata stabilità alle masse d'aria della pianura, il che risulta particolarmente evidente nel periodo invernale ed in quello estivo.
In inverno in particolare si riscontra un'elevata frequenza di nebbie e di gelate associate a fenomeni di inversione termica nei bassi strati, condizioni queste peraltro favorevoli all'accumulo di inquinanti negli strati atmosferici più vicini al suolo.
In estate il tempo è caratterizzato dalla distribuzione relativamente uniforme della pressione (campi a debole gradiente o campi livellati).
In tale stagione assistiamo ad elevati accumuli di energia nei bassi strati in forma di vapore per effetto dell'intenso soleggiamento.
Tali accumuli, favoriti dalla presenza di una fitta rete idrica superficiale e di vaste aree a colture irrigue, fanno sì che instabilizzazioni di entità relativamente modesta (es. irruzioni di aria più fredda nella media troposfera) possano dar luogo ad attività temporalesca anche intensa, accompagnata da vento forte, rovesci e grandinate.
Prescindendo dall'attività temporalesca estiva possiamo osservare che le principali strutture meteorologiche responsabili delle situazioni di tempo perturbato sull'area sono le saccature (depressioni a forma di V) alimentate dal flusso perturbato atlantico ed i minimi isolati sul Mediterraneo (fra cui rientrano le depressioni del Golfo di Genova). In particolare il maggior contributo alle precipitazioni della Lombardia deriva da condizioni di flusso perturbato meridionale, di norma associate a saccature che nel loro transito da Ovest verso Est interessano il Mediterraneo Centro-occidentale.
In tali condizioni è frequente assistere all'isolarsi di minimi depressionari sul Golfo di Genova (ciclogenesi sottovento alle Alpi) che esercitano un caratteristico effetto volano, determinando il protrarsi delle condizioni di tempo perturbato sulla nostra area; infatti la traiettoria di tali sistemi, di norma con direzione verso Est, fa sì che essi transitino sulla Pianura Padana influenzandone le condizioni meteorologiche prima di esaurirsi in Adriatico.
Un certo effetto sul quadro precipitativo della Lombardia è poi dovuto agli altri tipi di depressioni isolate presenti sul Mediterraneo (es. depressioni africane).
Tutte le situazioni perturbate sopra descritte sono particolarmente frequenti nei periodi autunnale e primaverile ma possono manifestarsi in qualunque periodo dell'anno.
Da ricordare in particolare le perturbazioni intense, note con il nome di tempeste equinoziali, che ad inizio autunno o inizio primavera segnano la "rottura" del tempo al termine della fasi di maggior stabilità estiva o invernale.

Il mesoclima alpino

Il mesoclima alpino (globalmente, si può parlare di clima continentale) è contraddistinto da forti escursioni termiche diurne e piogge piuttosto abbondanti (spesso superiori ai 1000 mm/anno) concentrate soprattutto nel semestre estivo (per esempio nell'Alta Brianza, nell'Alta Val Brembana, nell'Alta Val Seriana, nella Media Valcamonica e nell'Alta Val Trompia le precipitazioni medie annue raggiungono i 1700-2000 mm) (Ottone & Rossetti, 1981). Il clima dell'area varia in modo sostanziale da zona a zona a causa delle diverse altitudini e per effetto dell'esposizione, fattore quest'ultimo predominante in questo tipo di orografia; i versanti rivolti a Sud, più lungamente esposti alla radiazione solare, presentano una limitata copertura nevosa e sono più suscettibili di coltivazione, mentre quelli esposti a Nord presentano una copertura nevosa molto più abbondante ed una vegetazione costituita in gran parte da boschi e pascoli.

Il clima alpino può essere così caratterizzato:

- radiazione solare intensa;
- temperature invernali delle pendici meno rigide di quelle di fondovalle in quanto l'aria fredda, più pesante, si raccoglie in basso;
- temperature estive poco elevate;
- elevata frequenza di condizioni di cielo sereno, specialmente in inverno;
- venti di incanalamento la cui direzione dipende da quella delle valli. Tra questi può essere fatto rientrare il Foehn, vento che diviene man mano più secco e caldo con la sua discesa verso quote più basse (del Foehn e dei suoi effetti parleremo più diffusamente nel paragrafo dedicato ai venti);
- piogge piuttosto abbondanti, con valori più elevati nella fascia altimetrica dai 500 ai 2000 metri;
- distribuzione delle precipitazioni, nel corso dell'anno, caratterizzata da un massimo estivo e da un minimo invernale.

Condizioni climatiche particolari, soprattutto da un punto di vista igrometrico e pluviometrico, si riscontrano nella parte centrale delle Alpi (esempio: Alta Valtellina) che risulta molto asciutta (precipitazioni medie annue inferiori agli 800 mm) manifestando così i caratteri tipici del clima endoalpino. Il fenomeno è da attribuire al fatto che i flussi perturbati tendono a liberarsi della propria umidità in forma di precipitazioni nella parte più esterna del massiccio alpino (Prealpi, aree alpine ester ne) giungendo nella parte centrale del massiccio stesso ormai impoveriti di umidità.

Il territorio comunale di Vizzola Ticino si inserisce nell'ambiente fisioclimatico della zona collinare morenica, subito a valle dei rilievi montuosi prealpini, all'inizio della pianura.

I dati meteorologici utilizzati per la determinazione dei tipi climatici si riferiscono alle seguenti stazioni di misura ovvero le più prossime all'area di studio:
Gavirate, Ispra, Varano Borghi, Azzate, Presa Ticino, Miorina, Brebbia.

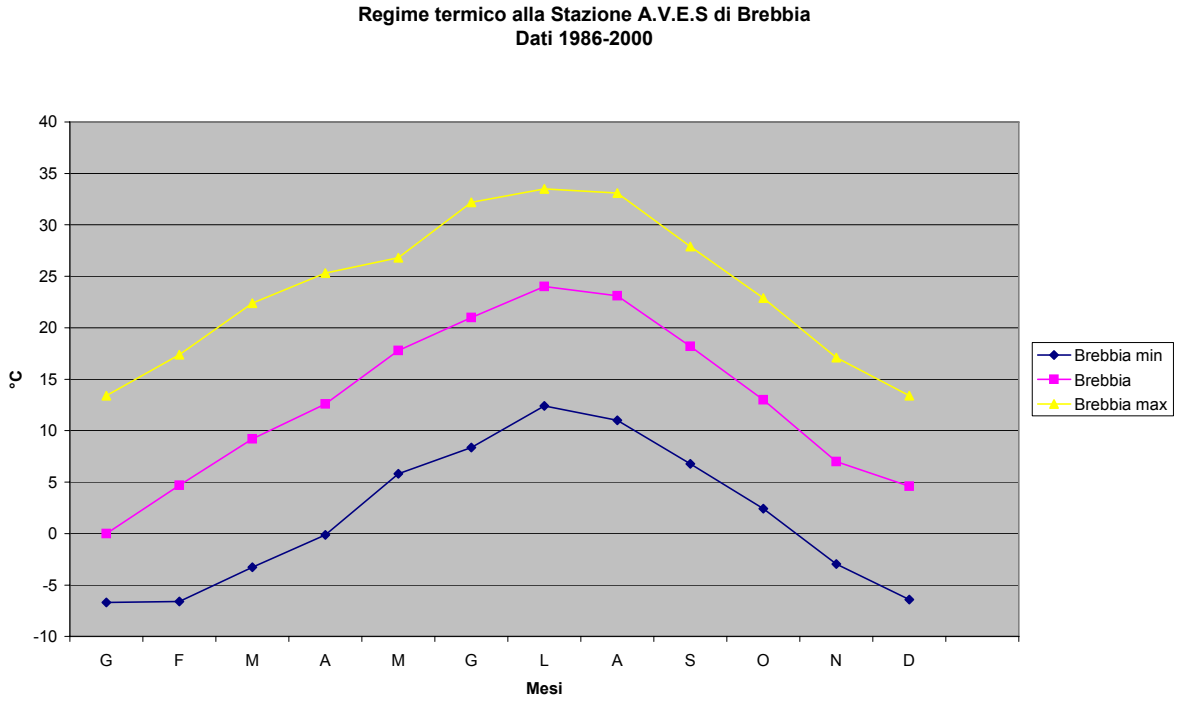
La stazione di Gavirate copre il periodo 1921-1950, 1957-1968; la stazione di Ispra copre il periodo 1921-1944 e 1959-1972; la stazione di Varano Borghi copre il periodo 1921-1950 e 1957-1964; la stazione di Azzate copre i periodi 1921-1950, 1957-1961, 1964 e 1967-1968; la stazione di Presa Ticino copre il periodo 1921-1947, la Stazione di Miorina copre il periodo 1957-1968 mentre quella di Brebbia (gestita dall'A.V.E-S.) interessa il periodo 1986-2001.

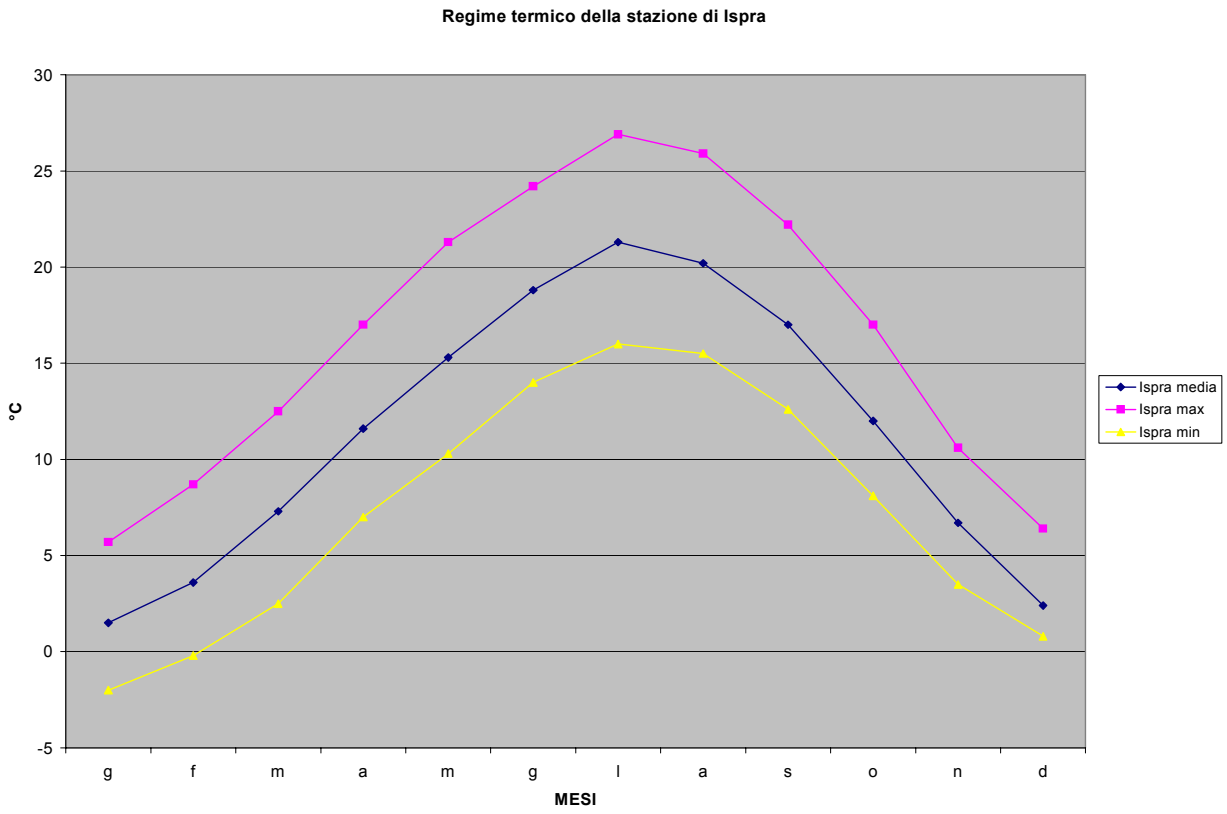
2.1 REGIME TERMICO

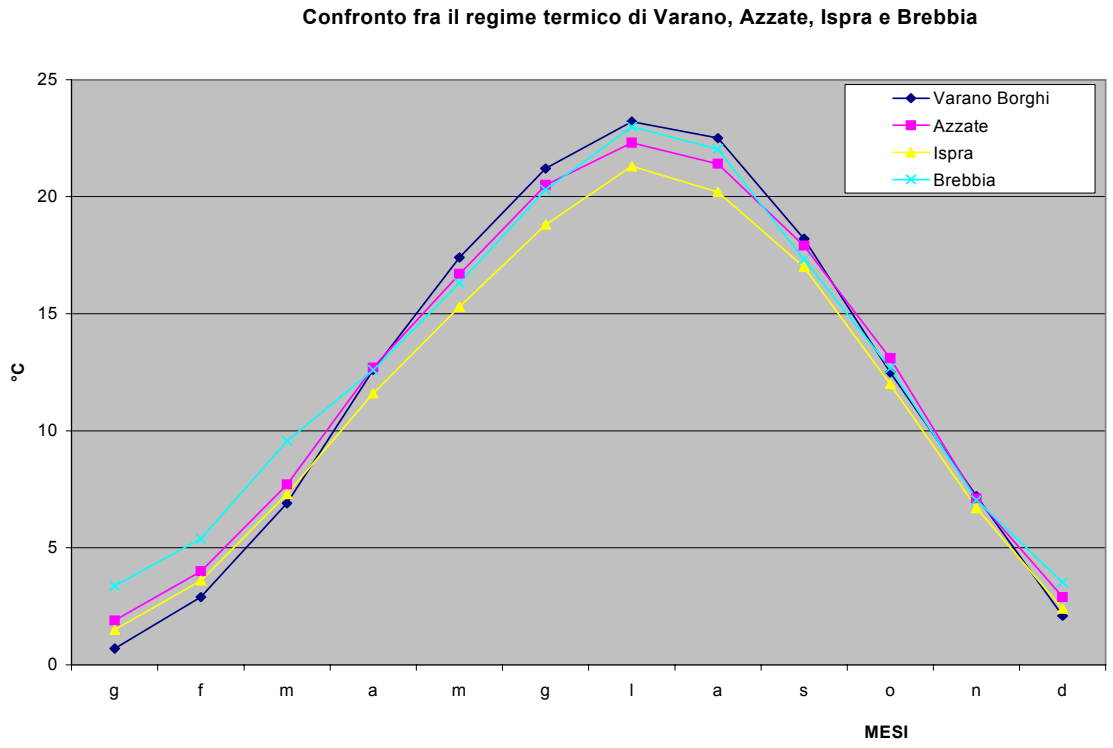
La temperatura dell'aria presenta un valore medio annuo, per le stazioni considerate, di circa 12 °C con un'escursione media di circa 20.9 °C, tipica di climi continentali. Le temperature raggiungono i valori massimi nei mesi di Luglio e Agosto. I minimi si registrano in Gennaio e Febbraio.

* Tabella 1: Temperature medie mensili: °C

PERIODO DI OSS.	STAZIONE	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	T M ANNUA
1958-1964	Varano Borghi min	-2,7	-1,4	2,3	7,9	12	15,8	17,8	17,1	13,4	8,3	4,1	-1,2	
1958-1964	Varano Borghi	0,7	2,9	6,9	12,6	17,4	21,2	23,2	22,5	18,2	12,5	7,2	2,1	12,3
1958-1964	Varano Borghi max	4	7,1	11,4	17,6	22,8	26,7	28,6	27,8	22,9	16,6	10,3	5,3	16,3
1958-1967	Azzate min	-1,1	0,2	3,5	8,1	11,5	15,7	17,1	16,4	13,4	9,4	4,3	0	8,2
1958-1967	Azzate	1,9	4	7,7	12,7	16,7	20,5	22,3	21,4	17,9	13,1	7,1	2,9	12,4
1958-1967	Azzate max	4,9	7,9	12	17,4	21,9	25,4	27,6	27	22,4	16,9	9,9	5,8	16,6
1959-1972	Ispra min	-2	-0,2	2,5	7	10,3	14	16	15,5	12,6	8,1	3,5	0,8	7,3
1959-1972	Ispra	1,5	3,6	7,3	11,6	15,3	18,8	21,3	20,2	17	12	6,7	2,4	11,5
1959-1972	Ispra max	5,7	8,7	12,5	17	21,3	24,2	26,9	25,9	22,2	17	10,6	6,4	16,5
1986-2000	Brebbia min	-6,7	-6,6	-3,28	-0,14	5,83	8,38	12,4	11	6,77	2,43	-2,97	-6,4	1,7
1986-2000	Brebbia	2,.8	4,7	9,2	12,6	17,8	21,0	24,0	23,1	18,2	13,0	7,0	4,6	13,6
1986-2000	Brebbia max	13,4	17,4	22,4	25,3	26,8	32,2	33,5	33,1	27,9	22,9	17,1	13,4	23,8




Regime termico della stazione di Ispra
30
25
20
15
10
5
0
-5
°C
g
f
m
a
m
g
l
a
s
o
n
d
MESI
Ispra media
Ispra max
Ispra min


Confronto fra il regime termico di Varano, Azzate, Ispra e Brebbia
25
20
15
10
5
0
°C
g
f
m
a
m
g
l
a
s
o
n
d
MESI
Varano Borghi
Azzate
Ispra
Brebbia

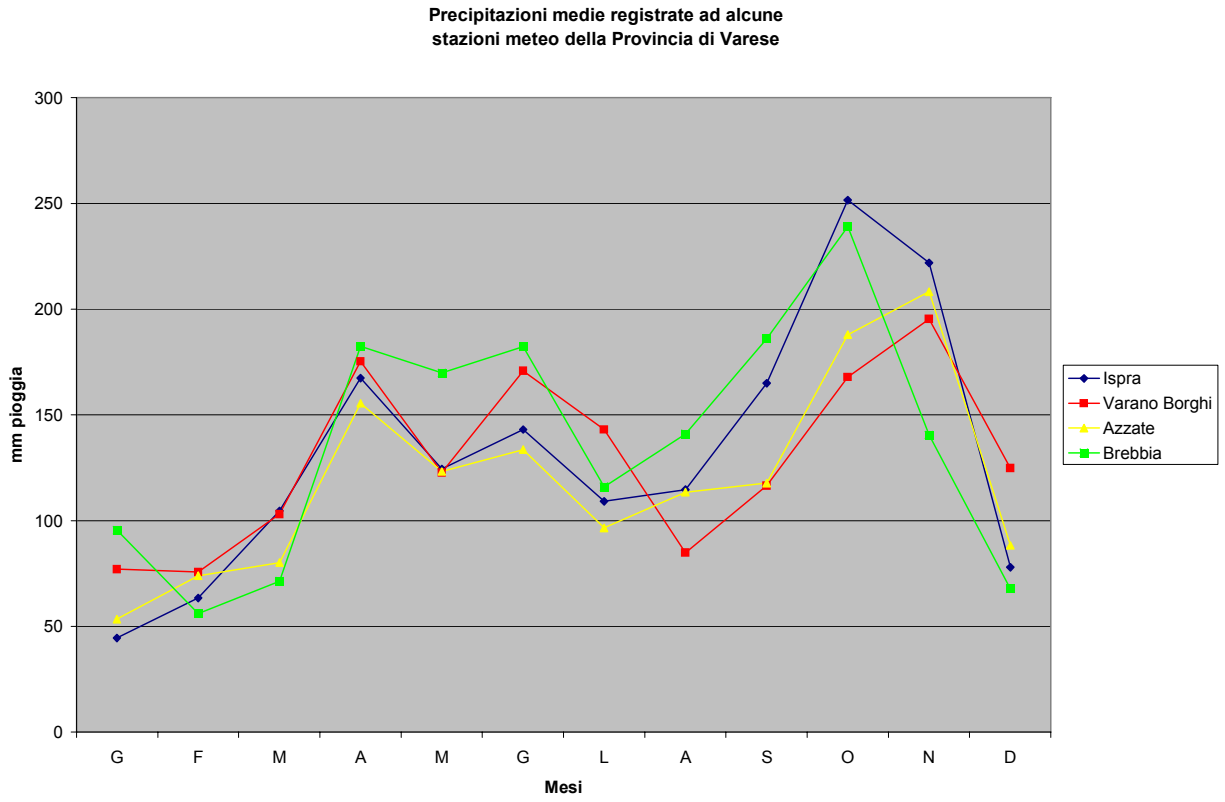
2.2 PRECIPITAZIONI

Le **precipitazioni** sono abbondanti e mediamente comprese tra 1400 e 1900 mm annui nelle stazioni di Ispra, Varano Borghi , Azzate, Gavirate e Brebbia.

La distribuzione è abbastanza disforme durante l'anno: presenta il massimo assoluto autunnale nei mesi di Ottobre a Ispra e a Novembre nelle altre località.
Altri due massimi si registrano in primavera nei mesi di Aprile e Giugno.
Il minimo si registra nel mese di Gennaio.

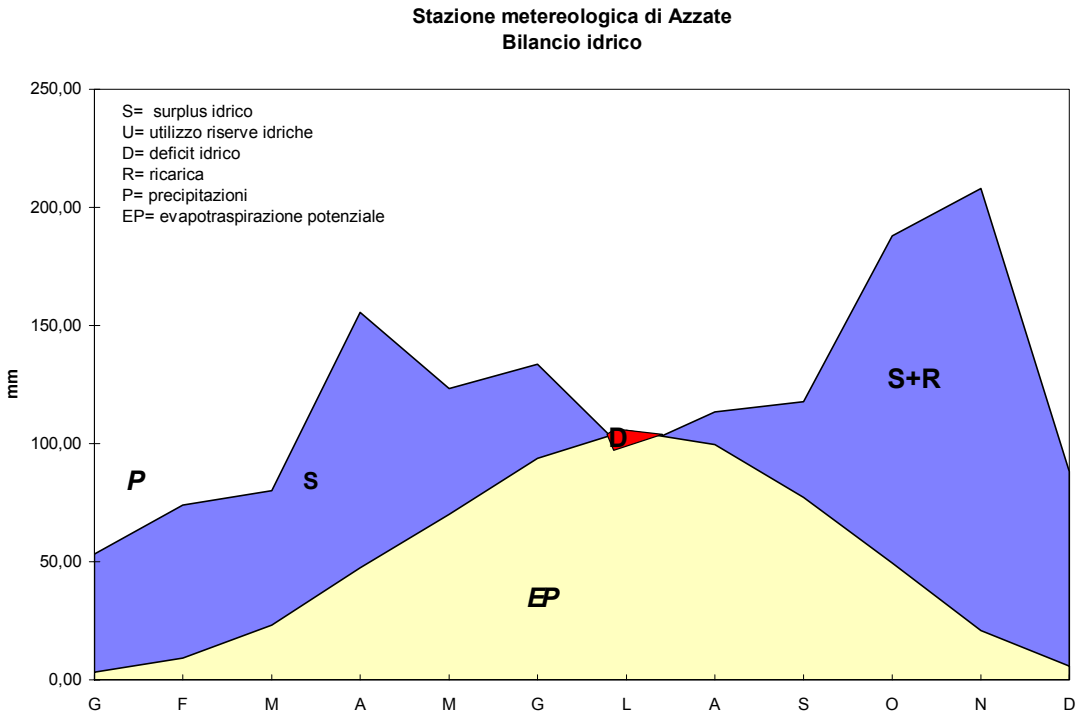
- Tabella 2: Precipitazioni medie mensili: mm

PERIODO DI OSSERV.	STAZ.	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	TOT.
1959-1967	Ispra	44,5	63,5	104,7	167,5	124,4	143,1	109,1	114,6	165,0	251,6	221,9	78,0	1541,9
1955-1964	Varano Borghi	77,0	75,7	103,1	175,3	122,7	170,8	143,1	84,9	116,6	168,0	195,4	124,8	1557,3
1958-1967	Azzate	53,4	74,0	80,1	155,5	123,3	133,6	96,6	113,5	117,8	188,0	208,2	88,2	1432,1
1966-1975	Gavirate	92,2	160,4	138,5	173,9	252,7	164.3	157,9	169,5	159,4	157,6	198,9	74,1	1900,2
1986-2001	Brebbia	95.5	56.1	71.4	182.5	169.8	182.3	116.0	141.1	186.1	239.2	140.6	67.7	1648.3

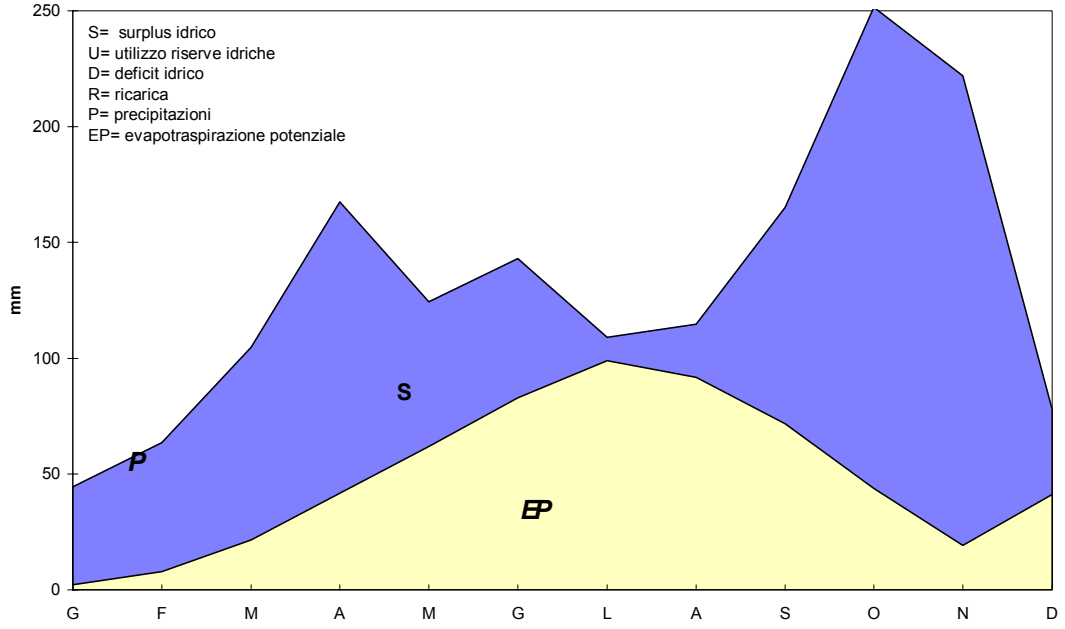


L'**evapotraspirazione** è stata ricavata con il metodo del Turk e di Thornthwaite.
Il primo fornisce valori che vengono definiti troppo prudenti nei climi continentali essendo la formula nata per i climi africani.
Anche il secondo metodo fornisce dati approssimativi per difetto ma è ampiamente usato per la facilità di calcolo.
Per la stazione di Azzate il valore di EP annua varia da 606 mm (Turk) a 718 mm (Thornthwaite).
Per la stazione di Ispra il valore di EP annua stimata varia da 585 mm (Turk) a 731 mm (Thornthwaite).
Per la stazione di Varano Borghi il valore di EP stimata varia da 615 mm (Turk) a 730 mm (Thornthwaite).

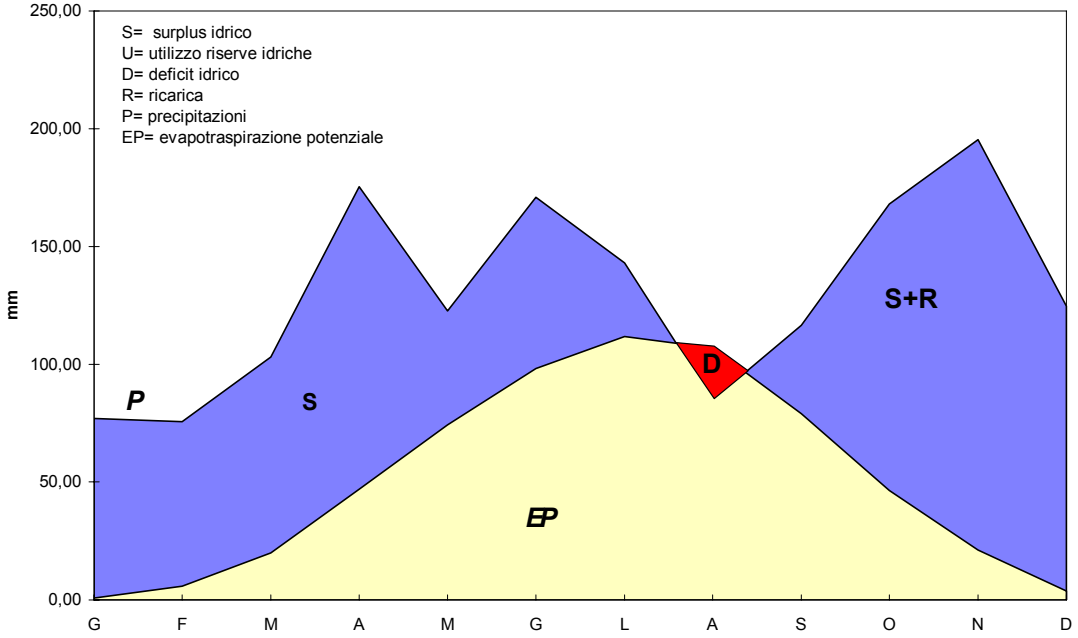
Il **bilancio idrico** definisce la presenza di piccoli deficit idrici nei mesi estivi, in Luglio (Azzate) e Agosto (Varano Borghi). Nella stazione di Ispra non si registra deficit.
Il notevole surplus idrico dei mesi primaverili e autunnali dà origine all'eliminazione delle acque in eccesso per percolazione superficiale.

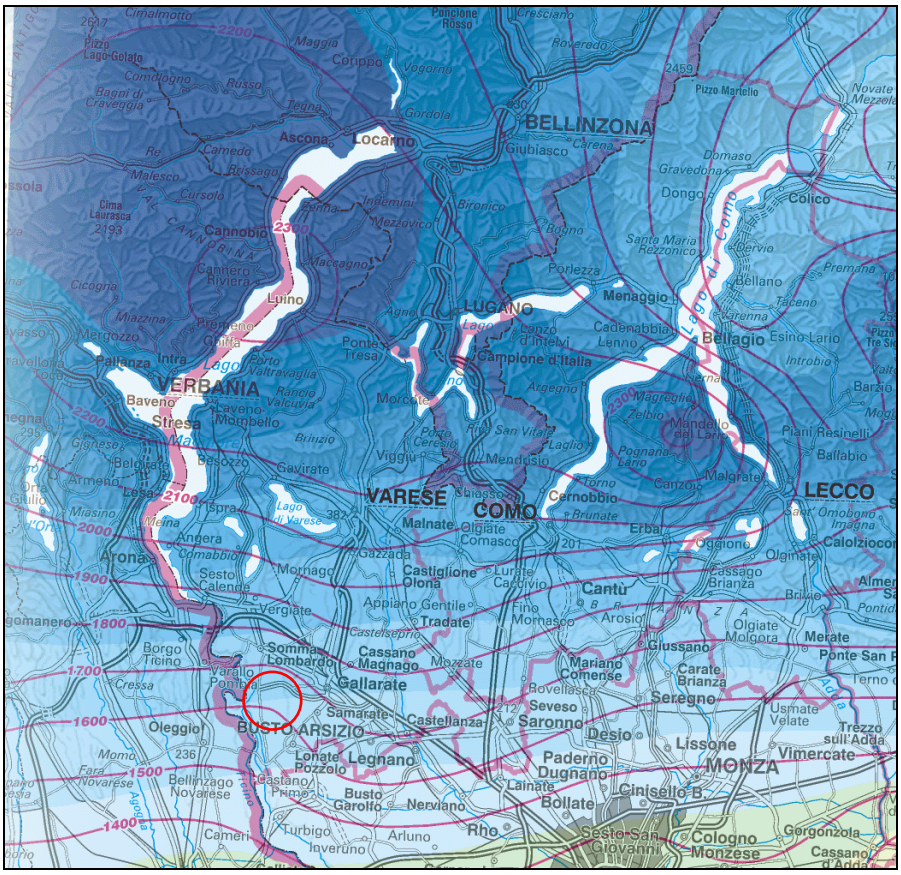


Stazione metereologica di Ispra
Bilancio idrico



Stazione metereologica di Varano Borghi
Bilancio idrico

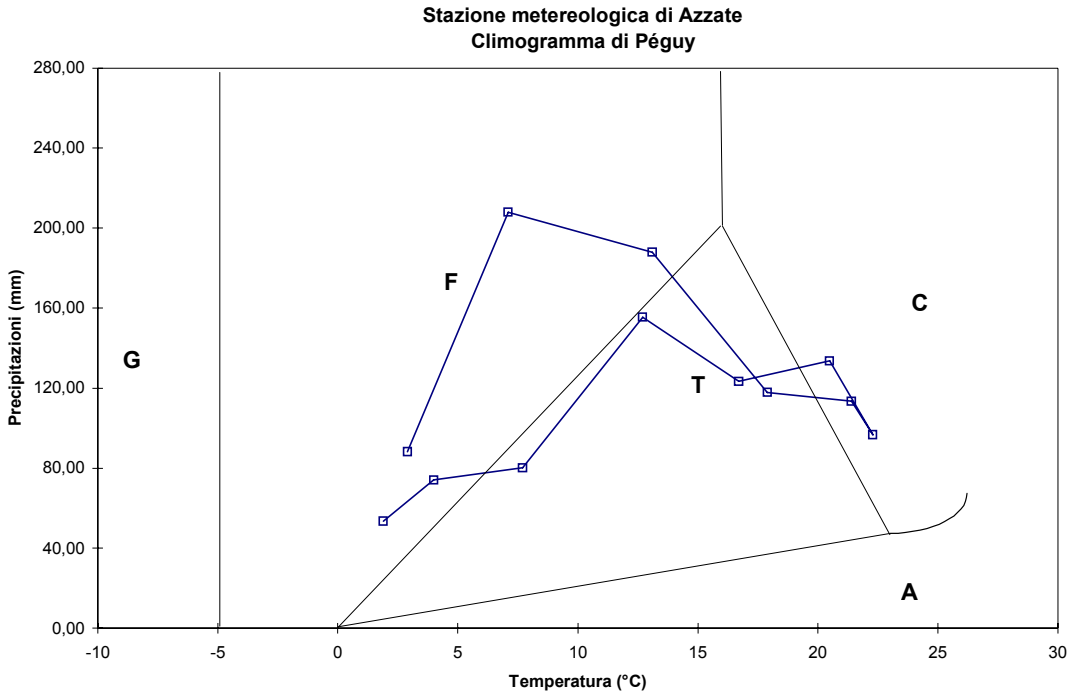



BELLINZONA
Locarno
Ascona
LUGANO
VERBANIA
Stresa
VARESE
COMO
LECCO
Menaggio
Bellagio
Cantù
Gallarate
BUSTO ARSIZIO
Legnano
Saronno
Seregno
MONZA
Lissone
Desio
Rho
Cologno Monzese
Vimercate
Cinisello B.
Paderno Dugnano
Bollate
Lainate
Arona
Varese
Malnate
Olgiate Comasco
Erba
Cernobbio
Como
Tradate
Castellanza
Somma Lombardo
Cassano Magnago
Oleggio
Lonate Pozzolo
Busto Garolfo
Nerviano
Arluno
Turbigo
Inveruno
Cameri
Bellinzago Novarese
Castano Primo
Samarate
Varallo Pombia
Mariano Comense
Giussano
Carate Brianza
Seveso
Rovellasca
Olgiate Molgora
Merate
Ponte San P
Usmate Velate
Trezzo sull'Adda
Gorgonzola
Cassano d'Adda
Sesto San Giovanni
Lecco
Colico
Dervio
Bellano
Esino Lario
Mandello del Lario
Lecco
Calolziocorte
Olginate
Brivio
Cassago Brianza
Ogliono
Malgrate
Canzo
Erba
Lurate Caccivio
Fino Mornasco
Arosio
Appiano Gentile
Castiglione Olona
Gazzada
Mornago
Sesto Calende
Angera
Ispra
Besozzo
Gavirate
Luino
Cannobio
Maccagno
Porlezza
Lugano
Ponte Tresa
Morcote
Viggiù
Menaggio
Cadenabbia
Lenno
Tremezzo
Bellano
Premana
Taceno
Barzio
Introbio
Piani Resinelli
Ballabio
Pallanza
Intra
Baveno
Mergozzo
Omegna
Gignese
Belgirate
Lesa
Meina
Armeno
Miasino
Orta
Gravellona Toce
Domodossola
Cravegna
Bagni di Craveggia
Cimalmotto
Pizzo Lago Gelato
Comologno
Russo
Tegna
Cortippo
Vogorno
Gordola
Cresciano
Roveredo
Pizzo Martello
Novate Mezzola
Dongo
Gravedona
Domaso
Sorico
Santa Maria Rezzonico
Porto Valtravaglia
Ranco
Valcuvia
Mombello
Laveno
Brinzio
Cuvio
Varese
Malnate
Gallarate
Legnano
Busto Arsizio
Saronno
Seregno
Monza
Milano
Novara
Vercelli
Pavia
Lodi
Bergamo
Como
Lecco
Sondrio
Varese
Verbania
Alessandria
Torino
Cremona
Mantova
Brescia
Piacenza
Parma
Genova
Ravenna
Bologna
Firenze
Pisa
Livorno
Roma
Napoli
Bari
Palermo
Catania
Cagliari
Sassari
Trento
Bolzano
Udine
Trieste
Venezia
Padova
Verona
Rimini
Ancona
Pescara
Campobasso
Potenza
Catanzaro
Reggio Calabria
Messina
Trapani
Agrigento
Siracusa
Ragusa
Nuoro
Oristano
Olbia
Tempio Pausania
Aosta
Ivrea
Biella
Vercelli
Novara
Alessandria
Asti
Cuneo
Savona
Imperia
La Spezia
Massa
Carrara
Lucca
Pistoia
Prato
Siena
Grosseto
Viterbo
Rieti
Latina
Frosinone
Isernia
Benevento
Avellino
Salerno
Matera
Taranto
Brindisi
Lecce
Foggia
Bari
Cosenza
Crotone
Vibo Valentia
Reggio Calabria
Messina
Enna
Caltanissetta
Trapani
Agrigento
Ragusa
Siracusa
Catania

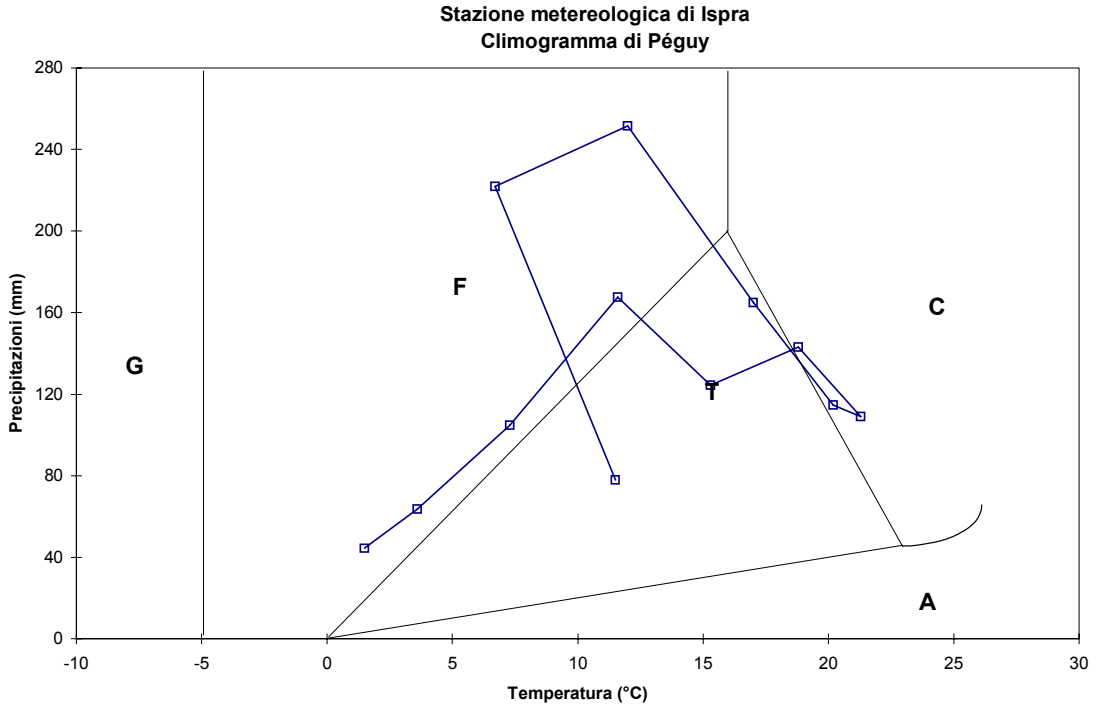
2.3 DEFINIZIONE DEL CLIMA

La zona climatica secondo Pavari (1916) è di tipo “B Castanetum calda I° Tipo”.
Il **climogramma di Péguy** è stato realizzato per tre stazioni prese in esame: Azzate, Ispra e Varano Borghi.
Nella tabella sono riportate le caratteristiche climatiche mensili riferite ai periodi di osservazione.
I climogrammi, definiscono i seguenti climi:

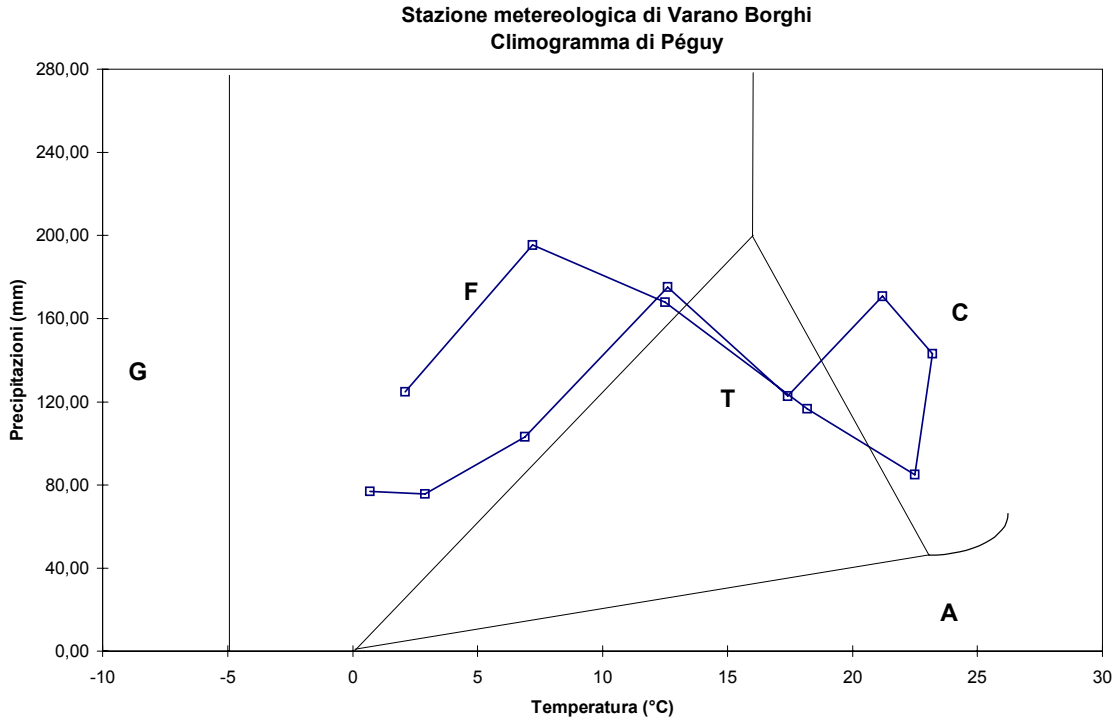
AZZATE
mesi freddi (Gennaio, Febbraio, Ottobre, Novembre, Dicembre),
mesi temperati (Marzo, Aprile, Maggio, Settembre)
mesi caldi (Giugno, Luglio, Agosto)



ISPRA
mesi freddi (Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile, Ottobre, Novembre),
mesi temperati (Maggio, Settembre, Dicembre)
mesi caldi (Giugno, Luglio, Agosto)



VARANO BORGHI
mesi freddi (Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile, Ottobre, Novembre, Dicembre),
mesi temperati (Maggio, Settembre,)
mesi caldi (Giugno, Luglio, Agosto)



In definitiva da quanto sopra espresso si nota la presenza di regimi climatici Temperato-freddi.

Sono stati esaminati alcuni indici climatici riferiti alla stazione di Ispra:

- Il **pluviofattore di Lang** (pf=115.9÷129.8) indica clima umido e zone a *"Fagetum o Castanetum".*
- **L'angolo di continentalità igrica** (α = 7.9°÷8.8°) indica la zona fitoclimatica relativa a "Zona I *Castanetum* (piano fitoclimatico basale) con vegetazione a latifoglie eliofile

3. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA

3.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

E' stata utilizzata la cartografia di inquadramento (geologia, geomorfologia e idrogeologia) predisposta nel contesto della redazione dello studio geologico del 2003.
Il testo e la cartografia sono stati aggiornati utilizzando i dati forniti dall'Ufficio Tecnico e provenienti dalle indagini geotecniche e geognostiche realizzate nel territorio comunale di Vizzola Ticino negli ultimi 5 anni.

3.1.1 GEOMORFOLOGIA

L'area studiata appartiene al bacino idrografico del F.Ticino.

La morfologia dell'area è fortemente condizionata dall'evoluzione fluviale. Il tratto morfologico principale è rappresentato dall'incisione del F.Ticino; il limite con la piana del basso varesotto è rappresentato da un evidente orlo di terrazzo che decorre localmente intorno ai 220 m di quota.

All'interno dell'incisione valliva sono presenti numerosi terrazzi, che rappresentano varie tappe dell'evoluzione dell'alveo.
Nell'area di Vizzola Ticino - Bonifica Caproni si riconoscono, oltre ad alcuni terrazzamenti minori, 6 terrazzi principali (Tavole 1 e 2):

- terrazzo principale Varesotto (quota 220 m circa);
- terrazzo di Vizzola Ticino (quota 205 m circa);
- terrazzo superiore Bonifica Caproni (quota 170-175 m circa, composto in due terrazzi minori);
- terrazzo intermedio Bonifica Caproni (quota 165-170 m circa);
- terrazzo inferiore Bonifica Caproni - canale industriale (quota 157-161 m circa);
- terrazzo attuale del F.Ticino (quota 153-156 m circa).

Le superfici dei terrazzi hanno generalmente basso angolo di inclinazione e vergenza compatibile con l'evoluzione fluviale (immersione parallela al corso d'acqua o leggermente divergente).
Il terrazzo attuale è in continua evoluzione, con migrazione annuale delle barre longitudinali.
L'erosione laterale è invece fortemente limitata per la presenza di argini artificiali.

Le scarpate di separazione tra i terrazzi sono in genere fortemente acclivi e completamente stabilizzate dalla vegetazione; costituisce eccezione l'argine attuale, solo parzialmente colonizzato in quanto attivo.
Il precedente studio geologico comunale (Visco, 2002) aveva evidenziato, lungo la scarpata in corrispondenza dell'abitato di Vizzola, la presenza di un dissesto dovuto all'arretramento dell'orlo del terrazzo.
I successivi sopralluoghi (gennaio 2008 e giugno 2009) hanno permesso di affermare che tale dissesto è attualmente completamente stabilizzato e vegetato con alberi ad alto fusto.

In prossimità dell'alveo è presente un terrazzo di origine complessa; sulla base delle osservazioni effettuate e delle notizie raccolte presso la popolazione locale, si tratta di un terrazzo naturale, su cui sono stati accumulati i terreni provenienti dall'escavazione del Canale industriale.
Attualmente questo terrazzo costituisce una fascia rilevata continua, larga 20-30 m e rilevata fino ad una decina di metri rispetto all'alveo attuale.

Le uniche morfologie non fluviali sono determinate dall'attività antropica: nell'area sono stati effettuati importanti movimenti di terreni per la realizzazione delle sistemazioni idrauliche (realizzazione di canali, centrale idroelettrica).

Lungo il corso del Fiume Ticino sono presenti alcune aree, in corrispondenza dell'apice dell'ansa di Castelnovate, storicamente soggette ad esondazioni in periodi di forti precipitazioni e aumento delle portate fluviali.
Le stesse aree, in caso di prolungati periodi con forti precipitazioni, sono soggette ad un innalzamento del livello della falda acquifera, la quale storicamente non è mai arrivata alla superficie.

3.1.2 GEOLOGIA DI SUPERFICIE E DEL PRIMO SOTTOSUOLO

L'inquadramento geologico areale ha tenuto conto della Carta Litologica della Provincia di Varese in scala 1:10.000.

L'inquadramento geologico di dettaglio del territorio comunale è stato effettuato integrando i dati ed i rilievi disponibili nella bibliografia tecnica, professionale ed universitaria con un rilevamento alla scala 1:5.000 utilizzando come base topografica il rilievo fotogrammetrico del Comune di Vizzola Ticino, in scala 1:10.000.

Il rilevamento geologico di dettaglio ha interessato l'intero territorio comunale.

Il rilevamento è stato effettuato tenendo conto dei seguenti elementi:

- descrizione litologica e pedologica degli spaccati naturali ed artificiali già presenti;
- descrizione litologica e pedologica di 5 trincee esplorative realizzate mediante escavatore (terna gommata), messo a disposizione dall'Amministrazione Comunale;
- stratigrafie dei sondaggi presenti nel territorio in esame;
- rilievo geomorfologico di dettaglio.

LITOLOGIA

In base al rilevamento di superficie ed alle osservazioni effettuate in corrispondenza degli scavi (trincee esplorative aperte appositamente) e delle stratigrafie ricavate da indagini dirette preesistenti (relazioni geologiche e geotecniche ai sensi del D.M. 11/03/1988 per il rilascio di concessioni edilizie) sono state riconosciute le unità allostratigrafiche descritte in seguito.
Una unità allostratigrafica (Bini 1987) corrisponde ad un corpo di rocce sedimentarie identificato sulla base delle discontinuità che lo delimitano; essa comprende pertanto tutti i sedimenti appartenenti ad un determinato ciclo deposizionale. A differenza delle unità litostratigrafiche, distinte in base ai caratteri interni, derivanti principalmente dall'ambiente sedimentario, nelle unità allostratigrafiche i sedimenti vengono raggruppati indipendentemente dalla facies sedimentaria.

- **Unità del Fiume Ticino (Unità postglaciale)**

Depositi fluviali recenti ed attuali, corrispondenti al terrazzo attuale del fiume Ticino.
I materiali sono stati deposti in letti suborizzontali e sono riconducibili a:

  - sabbie;
  - sabbie con ghiaie e ciottoli;
  - ciottoli con sabbia.

Le varie classi granulometriche sono disposte nelle aree di interesse a seconda dell'energia deposizionale che aveva la corrente fluviale nel punto indagato.
Episodicamente sono state rinvenute:

- piccole lenti di limi e sabbie finissime compatte di colore grigio e ocra chiaro;
- lenti di ciottoli e ghiaie medio grossolane con sabbia, molto compatte e tenaci con evidenza di strutture di deposizione e di trazione da corrente fluviale;
- lenti di sabbie più o meno fini, ben lavate.

L'unità è rinvenibile all'interno del territorio comunale in corrispondenza dell'ansa di Castelnovate nella fascia tra il Fiume Ticino e la base della scarpata del terrazzo.
La descrizione della stratigrafia nella trincea esplorativa T3 evidenzia la tipologia dei depositi appartenenti a questa unità.

- **Alloformazione di Cantu'**

Questa unità è formata da depositi di origine glaciale, fluvioglaciale, di contatto glaciale, deltaici, lacustri e di deposizione lacustre proglaciale.
E' formata da:

- sabbie fini limose;
- sabbie con ghiaie fini e medie;
- sabbie con ciottoli;
- ghiaie e ciottoli ben lavati.

Le varie litologie sono state deposte in letti suborizzontali di spessore variabile con una coltre di alterazione spessa meno di 1 m e colore della matrice 2.5 Y delle carte Munsell.
I clasti carbonatici si presentano poco o per nulla alterati, quelli granitici e metamorfici appaiono inalterati e senza evidenze di processi diagenetici.
Questa alloformazione è mancante di una copertura di depositi di origine loessica.

Questo tipo di depositi è rinvenibile nei terrazzi superiore e intermedio della Bonifica Caproni.
La descrizione della stratigrafia della trincea esplorativa T1 evidenzia le tipologie dei depositi appartenenti a questa unità.

- **Unità di Mornago**

Depositi fluvioglaciali, glaciali e lacustri deposti in letti suborizzontali, a volte lenticolari, formati da:

- sabbia con ghiaie e ciottoli;
- ciottoli e massi con sabbia e ghiaia.

L'unità presenta una coltre di alterazione spessa circa 2,5 m; il colore della matrice è 10 YR delle carte Munsell nelle parti con predominanza di ghiaie e 2.5 Y dove predominano le sabbie.
E' generalmente presente al di sopra di questa formazione una coltre di depositi loessici.

L'unità costituisce il terrazzo di Vizzola Ticino e di Castelnovate.
La trincee esplorative T2 e T5 evidenziano le tipologie di depositi presenti nell'area indagata.

- **Unità di Daverio**

Depositi di origine fluvioglaciale, glaciale e lacustre formati da:

- sabbia fine con ghiaia e ciottoli;
- ciottoli grossolani con sabbia.

I sedimenti sono stati deposti in letti suborizzontali e presentano limiti transizionali dovuti al cambiamento di percentuale delle frazioni granulometriche presenti.
L'unità presenta coltre di alterazione spessa circa 6-7 m, colore della matrice 7.5 YR delle carte Munsell e la pressoché totale assenza di clasti carbonatici.
È presente con continuità la coltre loessica di copertura.

L'unità costituisce localmente il terrazzo denominato "del basso varesotto".
La descrizione della stratigrafia della trincea esplorativa T4 evidenzia le tipologie dei depositi appartenenti a questa unità.

INDAGINI DIRETTE

Nel presente capitolo verranno riportate le informazioni di carattere stratigrafico riguardanti il primo sottosuolo e ricavate da:

- trincee esplorative;
- pozzi ad uso idropotabile o privati;
- sondaggi.

P1 (stratigrafia pozzo)
località: Via Locatelli, Pozzo nuovo
quota: 219 m circa
unità morfologica:terrazzo fluviale
morfologia: superficie regolare a debole pendenza

0 – 5400 cm	Ghiaie e ciottoli misti a sabbia
5400 – 6000 cm	Sabbia granosa grigia a ghiaia media
6000 – 9500 cm	Ghiaione, ciottoli grossi con sabbia fine giallastra
9500 – 9700 cm	Argilla dura gialla
9700. – 9850 cm	Argilla grigia
Fonte	Studio Tecnico Associato di Geologia Caratterizzazione geologico tecnica di aree interessate da ampliamento cimiteriale.

P2 (stratigrafia pozzo)
località: Loc. Barbelera - Castelnovate
quota: 162 m circa
unità morfologica:terrazzo fluviale
morfologia: superficie regolare a debole pendenza

0 – 50 cm	Terreno vegetale
50 - 150 cm	Sabbia medio grossa pulita con rari ciottoli color bruniccio
150 - 2000 cm	Ghiaia e ciottoli con sabbia medio grossa pulita giallastra
2000 - 2400 cm	Ciottoli e ghiaia assortita con poca sabbia gialla
2400 - 3020 cm	Sabbia medio grossa giallastra con ciottoli compatta in basso.
3020 – 3230 cm	Ghiaia assortita con ciottoli e sabbia medio grossa
3230 – 4010 cm	Ghiaia assortita mista a sabbia medio fine compatta giallastra debolmente limosa
4010 - 5200 cm	Limo sabbioso fine compatto giallo bruniccio
5200 – 5320 cm	Ciottoli assortiti lavati
5320 – 6400 cm	Sabbia limosa argillosa grigiastra con ciottoli e ghiaia sporca

6400 – 6900 cm	Ghiaia assortita con ciottoli e sabbia fine giallo bruna
6900 – 7110 cm	Sabbia fine limosa micacea giallognola
7110 – 8320 cm	Limo sabbioso compatto giallo bruniccio
8320 – 9400 cm	Sabbia medio fine micacea giallastra con ghiaia assortita e rari ciottoli. Sabbia fine prevalente in basso
9400 – 10100 cm	Limo sabbioso compatto giallo bruniccio
Fonte	Studio Tecnico Associato di Geologia Caratterizzazione geologico tecnica di aree interessate da ampliamento cimiteriale.

P3 (stratigrafia pozzo)
località: - Castelnovate- Pirelli Spa
quota: 162 m circa
unità morfologica:terrazzo fluviale
morfologia: superficie regolare a debole pendenza

0 – 200 cm	Sabbia fine micacea giallastra con ghiaia e ciottoli-
200 - 400 cm	Grossi ciottoli e sabbia
400 - 1670 cm	Sabbia medio fine parzialmente limosa giallastra con rari ciottoli
1670 - 1880 cm	Ghiaia medio grossa e sabbia giallastra
1880 - 3600 cm	Ghiaia, sabbia giallastra e alternanze limose
3600 – 4800cm	Ghiaia grossa, ciottoli, sabbia giallo grigiastra
4800 – 5160 cm	Limo sabbioso compatto grigio
5160 - 5600	Brecciame fine con ghiaia
5600 - 7250 cm	Ghiaia assortita medio fine, pulita, con rari ciottoli e alternanze sabbiose
7250 – 7900 cm	Limo sabbioso fogliettato bruniccio
Fonte	Pirelli Spa

P4 (stratigrafia pozzo)
località: Castelnovate Pirelli Spa
quota: 164 m circa
unità morfologica:terrazzo fluviale
morfologia: superficie regolare a debole pendenza

0 – 300 cm	Sabbia medio grossa giallastra con ciottoli grossi
300 - 1000 cm	Ciottoli con molta sabbia rossiccia
1000 - 1450 cm	Limo debolmente sabbioso compatto giallo bruniccio
1450 - 2800 cm	Ghiaia assortita, brecciame, sabbia sporca e ciottoli grossi
2800 - 3100 cm	Limo sabbioso argilloso giallo bruniccio e ciottoli
3100 – 4550 cm	Brecciame, ciottoli grossi e sabbia fine giallo bruniccia
4550 – 6400 cm	Limo sabbioso poco compatto con alternanze di sabbia limosa giallo bruniccia
6400 - 6500 cm	Ghiaia e brecciame con sabbia limosa grigio bruna
6500 – 6850 cm	Ghiaia e brecciame con sottili alternanze limoso argillose brune
6850 – 7700 cm	Limo sabbioso passante a limo argilloso plastico bruno
Fonte	Pirelli Spa

P5 (stratigrafia pozzo)
località: Castelnovate Pirelli Spa
quota: 164 m circa
unità morfologica:terrazzo fluviale
morfologia: superficie regolare a debole pendenza

0 – 300 cm	Sabbia grossa bruna con ciottoli grossi e blocchi
300 - 700 cm	Sabbia limosa giallastra con ghiaia e ciottoli
700 – 1900 cm	Limo sabbioso giallastro con alternanze di limo argilloso compatto
1900 - 2200 cm	Ghiaia e ciottoli grossi e sabbia medio fine giallastra
2200 - 2500 cm	Sabbia limosa giallo bruniccia con rari ciottoli grossi
2500 – 2700 cm	Ghiaia e brecciame assortito con sabbia grossa bruniccia
2700 – 3100 cm	Limo sabbioso compatto grigio-bruno
3100 – 4100 cm	Ghiaia grossa e ciottoli con sabbia giallastra
4100 - 4900 cm	Sabbia limosa giallo bruna con ciottoli grossi
4900 – 5200 cm	Ghiaia assortita con abbondante sabbia bruniccia
5200 – 6750 cm	Limo sabbioso bruniccio con alternanze limoso argillose compatte.
6750 – 7600 cm	Ghiaia assortita con ciottoli grossi e sabbia bruniccia
7600 – 8000 cm	Limo sabbioso compatto con sottili alternanze sabbiose bruno scure
Fonte	Pirelli Spa

SA (sondaggio)
località: Castelnovate - cimitero
quota: 210 m circa
unità morfologica:terrazzo fluviale
morfologia: superficie regolare a debole pendenza

0 - 100 cm	Ghiaia sabbiosa con ciottoli (in parte alterati) frammisti a limo argilloso NSPT: 2-10 colpi/piede Classificazione ASTM: GP-GM, GW-GM Dr: 60-60% γ: 1.7 t/mcu τ: 34˚-35˚
100 - 440 cm	Ghiaia e sabbia prevalenti NSPT: >20 colpi/piede Classificazione ASTM: GW Dr: 80-100%; γ: 1.97 t/mcu; τ: 40˚-42˚
Fonte	Studio Tecnico Associato di Geologia Caratterizzazione geologico tecnica di aree interessate da ampliamento cimiteriale.

S1-S13 (Sondaggi e prove penetrometriche)
località: Vizzola Ticino – Trade Center (Villa Carmen S.r.l.)
quota: 218 m circa
unità morfologica:terrazzo fluviale
morfologia: superficie regolare a debole pendenza

0.3 – 400/500 cm	Ghiaia con sabbia NSPT: 38 colpi Dr: 35-40% γ: 19 KN/m^3 Φ: 31˚-32˚
400-2000 cm	Ghiaia con sabbia NSPT: 65 colpi Dr: 40-65% γ: 19 KN/m^3 Φ: 32˚-34˚
Fonte	TEA S.r.l. Studio geologico e ambientale a supporto della progettazione del Trade Center (2004)

T1 (Trincea esplorativa)
località: - Tenuta Caproni
quota: 187 m circa
unità morfologica:terrazzo fluviale
morfologia: superficie pianeggiante

0 – 15 cm	Terreno di coltivo
15 - 140 cm	Sabbia fine limosa
140 - 250 cm	Sabbia medio fine con rare ghiaie, ciottoli. Presenti livelli lenticolari di arenarie e ghiaie fini grigiastri radicati. Livello falda a 2.40 m dal P.C.
250 - 270 cm	Ghiaia medio grossa , ciottoli con sabbie fini e medie
270 - 300 cm	Ghiaie, ciottoli e sabbie ben lavate
Fonte	Rilievo diretto

T2 (Trincea esplorativa)
località: - Castelnovate- Cimitero
quota: 162 m circa
unità morfologica:terrazzo fluviale
morfologia: superficie regolare pianeggiante

0 – 40 cm	Terreno di coltivo-
40 - 250 cm	Sabbia con ghiaie da fini a grossolane, ciottoli e massi. Intercalazioni sabbiose grigiastre con ghiaie medio fini
250 - 260 cm	Sabbia con ghiaie da fini a grossolane, ciottoli e massi
260 - 350 cm	Sabbie ghiaiose con ciottoli, presenti letti discontinui di ciottoli
Fonte	Rilievo diretto

T3 (Trincea esplorativa)
località: - Vizzola Ticino zona pozzo vecchio
quota: 164 m circa
unità morfologica:terrazzo fluviale
morfologia: superficie regolare pianeggiante

0 – 30 cm	Terreno di coltivo
30 - 120 cm	Sabbia medio grossolana con ghiaie finissime, ben lavata.
120 - 200 cm	Sabbia medio fine con ghiaie fini e rari ciottoli
200 - 300 cm	Ghiaie medio-fini, ciottoli e sabbie
Fonte	Rilievo diretto

T4 (Trincea esplorativa)
località: - Vizzola Ticino zona nuovo Trade Center
quota: 207 m circa
unità morfologica:terrazzo fluviale
morfologia: superficie regolare pianeggiante

0 – 80 cm	Sabbia fine micacea giallastra con ghiaia e ciottoli
80 - 350 cm	Grossi ciottoli e sabbia
Fonte	Rilievo diretto

T5 (Trincea esplorativa)
località: - Vizzola Ticino vecchie scuole elementari
quota: 206 m circa
unità morfologica:terrazzo fluviale
morfologia: superficie regolare pianeggiante

0 – 5 cm	Asfalto
5 - 40 cm	Sabbie miste a ghiaie di riempimento
40 - 100 cm	Sabbie limose con ghiaie fini e rari ciottoli, debolmente argilloso radicato.
100 - 350 cm	Sabbie da medie a grossolane con ghiaie , ciottoli e massi eterometrici ed eterogenei. Intercalazioni di lenti sabbiose grigie. Ciottoli di maggiori dimensioni verso fondo scavo.
Fonte	Rilievo diretto

3.2 IDROGEOLOGIA E IDROGRAFIA

Nelle Tavole n. 3 e 3.2, realizzate in scala 1:5.000, sono riportati gli elementi idrogeologici e idrografici del territorio comunale di Vizzola Ticino.
In particolare per quanto riguarda gli aspetti relativi alla idrografia (corsi d'acqua principali e minori) si fa riferimento alla studio per la "Individuazione del reticolo minore" redatto dal Dott. E. Visco nel periodo 2005-2006.

3.2.1 IDROGRAFIA

All'interno del territorio comunale sono presenti alcuni corpi idrici di origine sia naturale che antropica (Tav.3.2).

Il corso d'accqua di maggiori dimensioni è il Fiume Ticino, che costituisce il confine occidentale del territorio del Comune di Vizzola Ticino.
Esso presenta localmente una conformazione a meandri, con alcune barre longitudinali; le divagazioni e i meandri di questo corso d'acqua sono delimitate dalla presenza dei terrazzi laterali e dalle opere di regimazione realizzate nel corso degli anni.

Le opere di arginatura sono state realizzate prevalentemente nei punti in cui si sono verificate erosioni spondali o fenomeni di esondazione.

Dal Fiume Ticino si dipartono alcuni canali artificiali sviluppati su diversi livelli in funzione dei terrazzi fluviali su cui sono stati realizzati:

- il Canale Villoresi che scorre lungo la base del "Terrazzo di Vizzola Ticino" e del "Terrazzo Principale del Varesotto";
- la Roggia Molinara che attraversa il "Terrazzo Inferiore della Bonifica Caproni";
- il Canale Industriale che scorre tra il "Terrazzo Inferiore della Bonifica Caproni" ed il Terrazzo del Ticino".

Questi canali artificiali sono stati realizzati nelle varie epoche, al fine di soddisfare le esigenze agricole e industriali attingendo le acque del Fiume Ticino.

All'interno dell'area in esame, a cornice dei corsi d'acqua sopra menzionati, sono presenti alcuni specchi d'acqua alimentati da una serie di sorgenti e risorgive.
Essi sono posti alla base del "Terrazzo superiore della Bonifica Caproni" e afferiscono le loro acque alla Roggia Molinara.
Una ulteriore area caratteristica è presente nell'area del Mulino di Ferno dove le acque della Roggia Molinara vengono deviate, attraverso un sistema di chiuse, in una rete di canali minori.
La Tavola 3.2, tratta dal citato studio per la individuazione del reticolo minore (Visco, 2006) rappresenta la rete idrografica principale e minore di Vizzola Ticino così come apporvata dallo S.T.E.R: di Varese.

3.2.2 IDROGEOLOGIA

CENSIMENTO POZZI E SORGENTI

Di seguito viene riportata la tabella con i dati anagrafici dei pozzi e delle sorgenti presenti nel territorio comunale; in allegato sono riportate le schede dei pozzi ad uso idropotabile con le stratigrafie dettagliate.

Pozzi pubblici:

N. e nome pozzo	Proprietario	Località	Profondità (m)	Uso *	Stato **	Stratigrafia
01 - Castelnovate	Ac. comunale	Loc. Barbelera	101	P	A	si
02	Ac. comunale	V. Castello		N.U.	C	
03	Ac. comunale	V. Locatelli		N.U.	C	
04 - Vizzola	Ac. comunale	Villa Caproni.	98.5	P	A	si

*P=Uso Potabile, I=Uso industriale.
** C=chiuso, A= aperto, N.U.= non utilizzato

E' attualmente gennaio 2011) in corso la perforazione di un terzo pozzo ad uso idropotabile in loc. Boscobello (settore NE del territorio comunale).
La portata attesa da tale pozzo è pari a 15 l/s.

Pozzi privati ad uso artigianale o agricolo:

N. pozzo	Proprietario	Località	Profondità (m)	Uso *	Stratigrafia
21/1	Pirelli Spa	Barbelera		I/A	si
21/2	Pirelli Spa	Barbelera		I/A	si
21/3	Pirelli Spa	Barbelera		I/A	si
22/1	Casc. Caproni	Bon.Caproni		I/A	No
22/2	Casc. Caproni	Bon.Caproni		I/A	No
22/3	Casc. Caproni	Bon.Caproni			
23		P. Scout		N.U	
24	Perroni	Castelnovate		I/A	No
25	Zanotto	Castelnovate		I/A	No
27	Agusta spa	C. Caproni			
28/1	Floricoltura Toscana			I/A	No
28/2	Floricoltura Toscana		50.0	I/A	No

*P=Uso Potabile, I/Aso industriale/Agricolo
** C=chiuso, A= aperto, N.U.= non utilizzato

Sorgenti minori

N. sorgente *	Località	Utilizzo	Comune
1 Trattoria	Tratt. Ponte Canale	N.U.	Vizzola Ticino

*P = Uso Potabile, I/A = uso industriale/Agricolo
** C = chiuso, A = aperto, N.U.= non utilizzato

Nelle tavole allegate, per quanto concerne il Pozzo 1 di Castelnovate (detto anche pozzo vecchio), è riportata la perimetrazione della Zona di Rispetto (ZR) con criterio idrogeologico.
Per il pozzo Nuovo (pozzo N.4) vige invece ancora il criterio geometrico (raggio di 200 m).
In entrambi i casi i divieti vigenti all'interno delle suddette aree, fissati dal D.lgs 152/06, sono i medesimi.

IDROSTRATIGRAFIA

Sono state identificate due unità idrostratigrafiche descritte di seguito a partire dall'alto stratigrafico evidenziando i rapporti tra le due unità.
I due complessi sono in contatto lateralmente, come si può vedere anche dalla sezione idrogeologica allegata (Tav. 3.1).
Entrambi i complessi sono stati incisi dalle acque del Fiume Ticino che ne ha determinato la morfologia a terrazzi e che funge da elemento drenante delle acque sotterranee.

Le unità idrostratigrafiche sono:

- **Complesso delle unità fluvioglaciali:** Si tratta di unità di origine fluvioglaciale costituite da sabbie e ghiaie prevalenti con rare intercalazioni argilloso-limose con spessori modesti.
  Il grado di permeabilità è alto
  L'unità presenta spessori sicuramente superiori a 100 m.

- **Complesso delle sabbie e ghiaie fluviali:** si tratta di un'unità di origine fluviale costituita da ghiaie prevalenti con orizzonti sabbiosi deposte dal F. Ticino nell'Olocene.
  Il grado di permeabilità è alto.
  L'unità acquifera presenta spessori non valutabili perché i pozzi presenti nell'area non ne raggiungono il letto.
  L'unità è captata, a scopo idropotabile e industriale, dai pozzi presenti in zona.

IDROSTRUTTURA

Nell'area è individuabile un'unica idrostruttura corrispondente ad un acquifero omogeneo con permeabilità elevata: l'**idrostruttura del Fiume Ticino**
La ricarica è costituita dall'infiltrazione dovuta alle precipitazioni atmosferiche mentre il drenaggio è assicurato dal F. Ticino.
La superficie piezometrica, rilevata nel maggio 2000 sulla base dei dati disponibili (livelli statici dei pozzo n. 1, 21/1 e 21/3), è rappresentata graficamente in Tav. 3. Mostra direzione N-S e gradiente pari a 0.03.
I recapiti sono rappresentati dai pozzi pubblici di Vizzola Ticino (n. 1 e n.4), da alcuni pozzi privati e da alcune piccole sorgenti libere.
L'ansa di meandro del F. Ticino, che circonda per ¾ la zona di Castelnovate, definisce i limiti a potenziale fisso; il campo di moto della falda è pertanto condizionata dal fiume.

IDROCHIMICA

La qualità delle acque sotterranee è un importante indicatore delle entità della pressione antropica sugli acquiferi e della efficacia degli interventi di salvaguardia. L'analisi dei dati chimici e batteriologici consente di verificare l'adeguatezza della risorsa al consumo umano ed industriale e di individuare le principali fonti di inquinamento (industriale, agricolo, civile). Nell'interpretazione dei dati è indispensabile definire preliminarmente il chimismo naturale della falda captata, che dipende dal tipo di alimentazione, dalle condizioni idrodinamiche e dalla profondità dei filtri dei pozzi .

Nel caso di Vizzola Ticino sono stati considerati i dati chimici disponibili relativi agli anni 1998-2002 e si riferiscono a prelievi periodici nella rete acquedottistica effettuati dall' ASL.

Qualità di base

Le caratteristiche qualitative delle acque emunte dal Pozzo 1 di Vizzola Ticino sono ricavabili dalle analisi idrochimiche fornite dal Comune di Vizzola Ticino ed eseguite dall'A.S.L. di Varese.

Sono state inoltre eseguite, dal P.M.I.P. di Varese, altre analisi su campioni prelevati in data 03/09/98 dai pozzi 1, 3, 4 ed L (Pozzo Malpensa, in Comune di Somma L.do).
Le concentrazioni sono state confrontate con le normative vigenti ovvero D.P.R. 236/88, relativo ad acque destinate ad uso potabile, e D.M. 471/99, che indica i valori limite per le acque sotterranee.
Dall'esame dei referti analitici si evince che le acque campionate dal pozzo 1 presentano sempre concentrazioni inferiori ai limiti di legge, in particolare:

- I metalli pesanti presi in esame (Cr tot, Cr VI, Pb e Zn) presentano concentrazioni pressoché nulle e comunque sempre inferiori ai limiti di legge;
- I composti organici considerati (Cloruro di Metilene, Metilcloroformio, Tricloroetilene, Monobr. Dicloro metano, 1,2 dicloro propano, Freon 11, Cloroformio, Tetracloruro di carbonio. Tetracloro etilene, Dibromo monocl. Metano, Bromoformio, Freon 113, Toluene e Etil benzene) mostrano sempre concentrazioni nulle.
- Gli idrocarburi totali presentano concentrazioni sempre inferiori ai valori soglia.
- I pesticidi clorurati: Alfa-HCH, Beta-HCH, Gamma-HCH, Delta-HCH, Quintozeme, Eptacloro, Aldrin, Captan, Eptacloro epossido, Alta-endosulfan, Dieldr in, pp' DDE, opTDE, Endr in, Beta-endosulfan, Chlorobenzilate, pp DDD, op DDT, Endosulfan solfato e DDT pp' mostrano sempre concentrazioni nulle.
- Gli idrocarburi policiclici: Fluorantene, Benzo 11,12 fluorantene, Benzo 1,12 perilene, Benzo 3,4 fluorantene, Benzo 3,4 pirene, Indeno 1,2,3 pirene mostrano sempre concentrazioni nulle.
- I fenoli: fenolo, cresoli, clorofenoli, diclorofenoli, triclorofenoli, tetraclorofenoli, pentaclorofenoli, maftoli, metilclorofenoli e nitrofenoli mostrano sempre concentrazioni nulle.
- Gli antiparassitari indagati: molinate, propazina, simazina, TCEP tris, alachlor, atrazina, somma triazine e TCMP mostrano sempre concentrazioni nulle.

Parametri indice di inquinamento industriale

Si tratta dei metalli pesanti e dei composti alogenati.
Sono state determinate le concentrazioni di Cadmio, Piombo e Cromo che sono sempre nulle.

Parametri indice di inquinamento civile (agricolo, fognario)

Rientrano in questa categoria i parametri "Nitriti", "Ammoniaca", "Nitrati".
Le concentrazioni di tutti questi indici sono sempre basse e al di sotto dei valori limite.

		POZZO N. 1	POZZO n.3	POZZO n.21/1	POZZO L Malpensa	CMA
DATA	**U. misura**	**2000**	**1998**	**1998**	**1998**	
ph	pH	7.5	8.0	7.8	8.2	
Cloruri	mg/l	4.7	74.4	45.9	8.3	
Calcio	mg/l	24.7	25.9	28.1	46.3	
Magnesio	mg/l	3.2	9.2	7.1	12.1	
Res. Fisso	mg/l	142	287		209	
Nitriti	mg/l	0	0.00		0	0.5
Ossidabilità	mg/l	0.32	0.32	0.32	0.32	5
Fosforo tot.	µg/l	0	0		0	5000
Cloro libero	mg/l	0	0		0	
Cromo esav.	µg/l	0	0	0		50
Torbidità	U. Jacks.	0.1	0.1	0.1		4
Conducibilità	µS/cm	189	383	286	279	
Solfati	mg/l	21.5	5.0	9.4	14.2	250
Durezza	°F	7.5	10.3	9.9		
Nitrati	mg/l	2.7	0.2	0.6	18.5	50
Ammoniaca	mg/l	0	0.0	0.0	0.0	0.5
Mat. In sosp.	mg/l	0	32			
Fluoruri	mg/l		0		172	
Na	mg/l	0	0	30.9	7.2	150-175
Alcalinità	Meq/l	0	0	1.7		
K	µg/l	0	0	2.5	1.4	
Fe	µg/l	8	0		13	
Pb	µg/l	1.0	0		0	
Idrocarburi aromatici	µg/l			0.0		
Cd	µg/l	0	0		0.1	
Fenoli	µg/l				0.02	
Idrogeno solforato	µg/l				0.0	
Oli minerali	µg/l				6	
Zinco	µg/l				18	
Comp. Org. alogenati	µg/l				3.3	
Cu	µg/l				0	
Cb	µg/l				0	
Ag	µg/l				0	
Cianuri	µg/l				0	
Mercurio	µg/l				0.02	
Selenio	µg/l				0.8	
Antiparassitari	µg/l				0.02	
Anidride carbonica	µg/l				0.4	
Azoto	µg/l				0	
Cloroformio	µg/l				0.006	
Coliformi tot.	Ufc/100 ml	38				0
Coliformi fecali	Ufc/100 ml	28				0
Streptococchi fecali	Ufc/100 ml	8				0
Flora su agar 36°C 48 h	Ufc/100 ml	6				
Flora su agar 22°C 72 h	Ufc/100 ml	10				

VG = valore guida (DPR 236/1988 e modifiche recenti) CMA = concentrazione massima ammissibile (DPR 236/1988 e modifiche recenti.

Per una caratterizzazione chimica delle acque sotterranee più recente sono inoltre disponibili le analisi di routine effettuate dall'ASL di Varese, nel periodo compreso fra Gennaio e Giugno 2007, presso il Pozzo Vizzola 4.

L'analisi dei dati raccolti consente di effettuare le seguenti considerazioni:

- la conducibilità elettrica specifica si attesta a 506 µS/cm che indica una media mineralizzazione; l'acqua è classificabile come dura;
- la facies idrochimica è carbonato-calcica;
- le concentrazione dei composti indice di inquinamento di origine civile (Nitrati e Cloruri) sono molto basse e inferiori ai valori guida (D.L. 31/2001); tali concentrazioni indicano una pressione antropica sull'acquifero assai modesta;
- l'ammoniaca e i nitriti sono assenti o presenti in concentrazioni di molto inferiori ai limiti di legge, indicando l'assenza di infiltrazioni di acque reflue;
- Le concentrazioni di Ferro e Manganese sono molto basse; esse indicano condizioni ossidanti nell'acquifero, conformemente alla situazione idrogeologica locale caratterizzata dalla presenza di un acquifero libero;
- I parametri indice di inquinamento di origine industriale, ovvero metalli (Piombo, Cromo, Cadmio) e composti organo alogenati sono eventualmente presenti in concentrazioni inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale; questa situazione indica assenza di fenomeni di inquinamento industriale in atto.

In conclusione le acque analizzate sono da considerarsi di buona qualità, idonee al consumo umano (ai sensi del D.L. 31/2001) relativamente ai parametri analizzati. Con riferimento alla classificazione del D.Lgs 152/06, le acque appartengono alla ***Classe 2***, ovvero sono acque ad ***"Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche"***.

3.3 BILANCIO IDRICO COMUNALE

Come richiesto dall'Art. 95 ("Contenimento e governo dei consumi idrici") delle Norme Tecniche Attuative (NTA) del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), è stata effettuata una valutazione delle risorse idriche attualmente disponibili al fine di verificare l'effettiva disponibilità in previsione di espansione di aree ad uso residenziale e/o produttivo.
A tale scopo è stato elaborato un bilancio idrico comunale basato sui dati e sulle informazioni fornite dal Comune di Vizzola e dall'AMSC S.p.A.(Ente acquedottistico che gestisce la rete idrica).

I dati disponibili e pertanto utilizzati nelle elaborazioni successive sono i seguenti:

- L'Ufficio Tecnico comunale e l'urbanista incaricato della stesura del PGT, hanno fornito il dato relativo alla Popolazione residente dal 1996 al 2009;

AMSC ha invece fornito:
- Dati relativi ai volumi di acqua emunta dai 2 pozzi comunali negli anni dal 2005 al 2007;
- Dati relativi ai volumi di acqua fatturata (consumi) negli anni 2005, 2006 e 2007
- Dato relativo alle perdite dell'acquedotto misurate nell'anno 2007.

3.3.1 FABBISOGNO IDRICO

Il fabbisogno idrico è rappresentato dalla somma dei consumi idrici (espressi in l/s) per uso civile (domestico e pubblico), industriale e agricolo, cui vanno sommate le perdite attraverso la rete.

FABBISOGNO IDRICO ATTUALE

A) <u>per uso domestico</u>

La popolazione residente (al 31/12/2008) nel Comune di Vizzola consiste in **578 abitanti**, cui si deve aggiungere una popolazione fluttuante, stimata (sulla base di informazioni raccolte presso il Comune) in **5 %**; la presenza di popolazione fluttuante è giustificata dalla presenza di alcune strutture recettive (alberghi) legati alla presenza del vicino aeroporto di Malpensa.
E' pertanto ipotizzabile che nei periodi di massima presenza di popolazione, l'acquedotto comunale debba soddisfare circa **610 abitanti.**
Per il calcolo del fabbisogno idrico della popolazione di sono stati usati i dati relativi ai consumi idrici fatturati negli anni 2005-2007:

<u>Il consumo medio di acqua da parte della popolazione di Vizzola Ticino (fatturato) negli anni per i quali sono disponibili dati è riassunto nella tabella alla pagina seguente</u>

Anno	Consumo (m^3/anno)	Consumo pro capite * (l/giorno)
2005	57031	308
2006	68581	356
2007	70377	355
Media		**340**

* utilizzando come dato di popolazione quello al 31/12 di ogni anno e aggiungendo il 5 % (popolazione fluttuante)

Dai dati sopra espressi si calcola che la popolazione di Vizzola Ticino ha un consumo pro-capite compreso tra **308 l/ab/g** e **355 l/ab/g.**

Il dato ricavato è superiore di quello presente in bibliografia per comuni medio-piccoli (296 l/ab/g) e nettamente maggiore quello calcolato su base reale in comuni con caratteristiche simili a Vizzola Ticino e ubicati in medesimi contesti territoriali.
E' pertanto possibile che il dato relativo alla popolazione fluttuante sia sottostimato ma, in assenza di dati reali relativi alle presenze nelle strutture alberghiere, si è ritenuto opportuno usare tale dato anche perché decisamente conservativo.
Inoltre è in avanzato stato di autorizzazione un nuovo pozzo idrico comunale destinato principalmente a soddisfare il fabbisogno del settore di territorio comunale che ospita le strutture ricettive denominate "Trade Center" e quelle insediative di Castelnovate.

Utilizzando, in via conservativa, un consumo di **356 l/ab/g** (dato 2006) si ottiene una richiesta idrica di **2.46 l/s**

B) <u>per usi industriali e agricoli</u>

Nel Comune di Vizzola Ticino risulta una limitata presenza di attività industriale e una scarsa presenza di attività agricola che peraltro risulta autosufficiente dal punto di vista dell'approvigionamento idrico.
Il campo Prove Pirelli, ubicato nei pressi del Fiume Ticino, è infatti approvvigionato da alcuni pozzi privati, così come l'azienda "Floricoltura Toscana" e la Caproni.
Non sono disponibili dati relativi al consumi industriali o agricoli.

C) <u>per uso pubblico e perdite</u>

Questo dato comprende il quantitativo d'acqua che non viene contabilizzata dai contatori e quindi non fatturata (acqua a servizio di edifici pubblici) e quello che viene perso attraverso la rete di distribuzione idrica.
Per quanto riguarda le **perdite dalla rete,** sono disponibili dati reali relativamente al 2007 da cui si ricava un dato pari al **36 %**. (circa 38000 mc nell'anno 2007).
Tale dato è pertanto pari a 1.2 l/s.

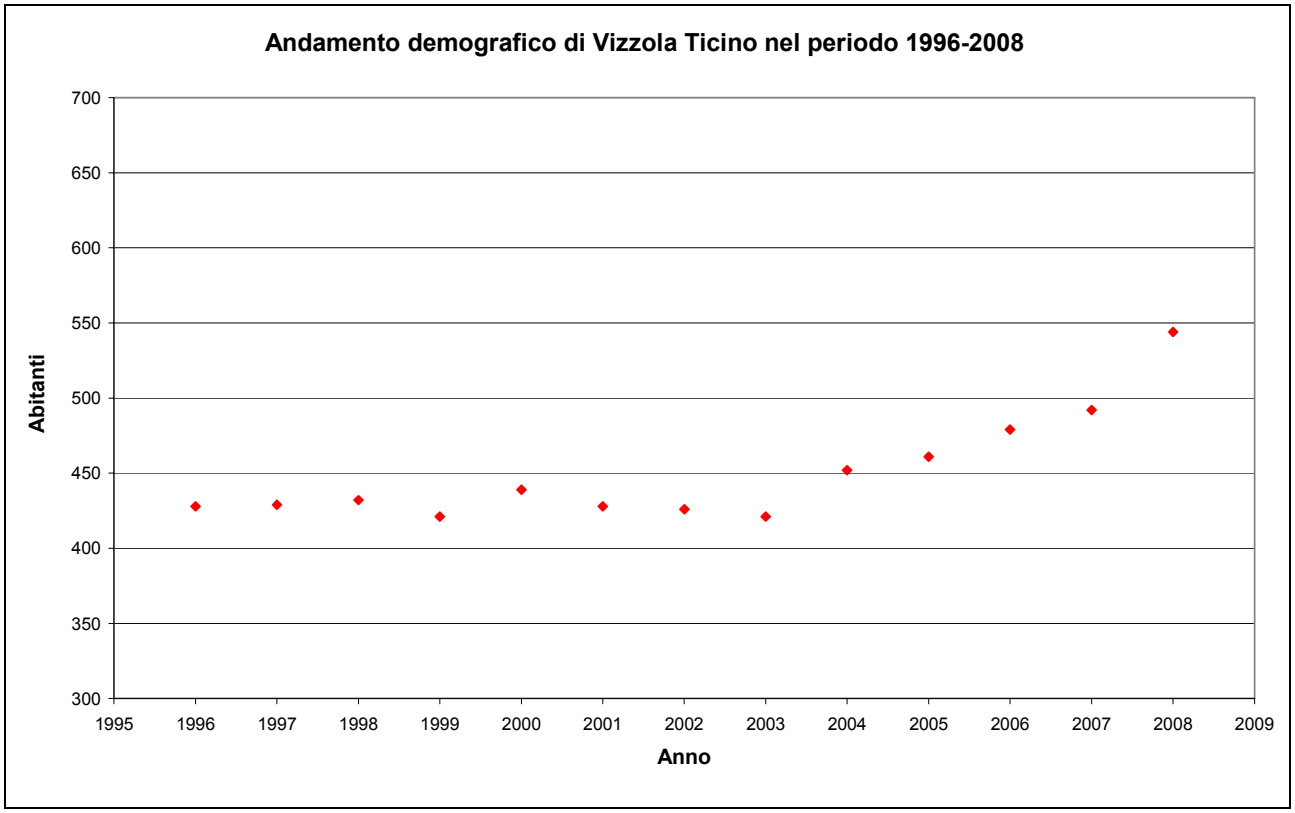
FABBISOGNO IDRICO FUTURO

<u>Incremento demografico medio</u>

La popolazione residente nel territorio comunale di Vizzola Ticino è aumentata nel corso degli anni, secondo quanto si può constatare dai dati forniti dall'ufficio anagrafe comunale.
I dati in possesso al momento della stesura del presente documento sono presentati nella tabella e nel grafico seguenti:

Anno	Popolazione
1996	419
1997	428
1998	429
1999	432
2000	421
2001	439
2002	428
2003	426
2004	421

2005	452
2006	461
2007	479
2008	492
2009	578



L'anno su cui è stata effettuata la proiezione demografica corrisponde a quello rispetto al quale la normativa di settore (L.R. 12/2005) prevede siano formulate le previsioni di piano, ovvero ogni 5 anni (quindi il 2014).
Per le elaborazioni illustrate nelle sezioni successive è stato utilizzato il dato presente del documento di piano del PGT (paragrafo 10.4) a firma dell'Arch. Guido Colombo.
Nella sezione dedicata ai "Criteri coordinati ed ecologici per lo sviluppo" l'urbanista parla di un incremento di 822 abitanti rispetto agli attuali 578 nei prossimi 15 anni.
Partendo da questi presupposti si ipotizza che **nel 2015 l'acquedotto di Vizzola Ticino dovrà soddisfare un fabbisogno di 1366 abitanti.**

Previsione del consumo medio annuo per l'anno 2015

Ipotizzando che la quantità d'acqua necessaria per abitante sia mediamente di 356 l/g, si calcola che, nel 2015, la popolazione di Vizzola Ticino consumerà:

356 l/ab/g × 1366 ab = 486296 l/g = **5.6 l/s**

3.3.2 RISORSE E PORTATE DISPONBILI

L'acquedotto di Vizzola Ticino è attualmente alimentato dalle seguenti captazioni ad suo idropotabile:

Pozzi pubblici:

N. pozzo	Proprietario	Località	Profondità (m)
01	Ac. comunale	**Castelnovate** (Loc. Barbelera)	101
04	Ac. comunale	**Vizzola** (Villa Caproni.)	98.5

Sono disponibili i dati relativi alle portate totali emunte negli anni 2005-2007 per ciascuna captazione.
La tabella seguente riporta tali dati, suddivisi per pozzo. Il dato riportato si riferisce al volume realmente emunto e pertanto non tiene conto delle perdite.

	POZZO CASTELNOVATE (mc/anno)	**POZZO VIZZOLA** (mc/anno)
2005	62332	12027
2006	80111	18902
2007	88670	21813

Dai numeri illustrati emerge che la portata media emunta nell'anno 2007 è pari a :

- Pozzo Castelnovate = 2.81 l/s
- Pozzo Vizzola = 0.70 l/s

Il dato complessivo è pari a 3.51 l/s

I dati riportati sono valori medi annui e non portate massime emungibili.
Nel caso del pozzo Castelnovate, ad esempio, l'esecuzione di una prova di portata a portata costante effettuata nel maggio 2000 nel contesto del rinnovo della concessione (Visco, 2000) ha permesso di verificare che il pozzo ha una portata di esercizio pari a 6.5-7.0 l/s.
La prova di pompaggio ha altresì verificato che tale portata non crea criticità di rilievo alla captazione.
Non sono invece disponibili dati relativi a prove di pompaggio sul pozzo Vizzola poiché, allo stato attuale, non è possibile effettuare misure sulle variazioni dei livelli dinamici.

E' pertanto possibile affermare che la potenzialità idrica delle captazioni esistenti, solo facendo funzionare il Pozzo Castelnovate per periodi maggiori, è certamente maggiore dei 3.51 l/s emunti nell'anno 2007.

Come ricordato in precedenza, è in corso la perforazione del nuovo pozzo in loc. Boscobello (settore NE del territorio comunale), che dovrebbe assicurare una portata di circa 15 l/s.
Per le elaborazioni seguenti viene assunto in ogni caso, in via cautelativa, un valore pari a **10 l/s.** (di cui 3,5 l/s corrispondo ai volumi realmente emunti nel 2007 e il resto è la portata supplementare certamente emungibile dai tre pozzi).

3.3.3 ANALISI DELLO STATO DELLA RETE

Da informazioni raccolte presso l'ufficio tecnico di AMSC S.p.A. si desume che la rete è attualmente quasi totalmente in PE ad eccezione di ridotti tratti (soprattutto lungo il Canale industriale) in Acciaio.
Le perdite della rete, quantificabili nel dettaglio grazie ai dati del 2007, sono state valutate pari al 36% del totale.

La crisi idrica che ha colpito alcuni comuni del varesotto nel 2003-2007 non ha interessato il Comune di Vizzola Ticino.

3.3.4 CONCLUSIONI

Il bilancio idrico consiste nella differenza tra le portate in entrata e le portate in uscita (consumi della popolazione e perdite).

Bilancio idrico futuro (Anno 2014)

Il bilancio idrico calcolato sull'anno è il seguente:

		portate (l/s)
Q	portate disponibili *	10.0
p	perdite (36%)	3.6
c	consumo giornaliero medio annuo (c)	5.6
	Q - p - c	**0.8**

In conclusione, nell'ipotesi che la portata di esercizio del pozzo Vizzola resti immutate, che i periodi di funzionamento del pozzo Castelnovate siano aumentati (sebbene di poco), che il nuovo pozzi entri in funzione nei prossimi 3-5 anni (sebbene con una portata di esercizio inferiore a quella media ipotizzata in fase di progetto) e che il tasso di incremento della popolazione sia quello stimato, si deduce dai calcoli che le risorse idriche attualmente disponibili saranno sufficienti per soddisfare il fabbisogno del comune.
In ogni caso si consiglia di osservare le seguenti raccomandazioni nella gestione della rete idrica comunale:

- Effettuare interventi di mappatura e manutenzione delle opere di presa;
- Controllare periodicamente la gestione dei dati da parte del telecontrollo al fine di individuare particolari anomalie nell'emungimento e nella distribuzione idrica. Un monitoraggio dei consumi nelle ore notturne, ad esempio, potrebbe permettere di individuare perdite nella rete idrica:
- Effettuare una campagna di mappatura e ricerca perdite magari suddivisa in diversi lotti della rete acquedottistica e intervenire sulle criticità;
- Promuovere e attuare interventi e norme finalizzate ad un uso più razionale della risorsa idrica quali:
    - Adottare per usi diversi dal consumo umano (irrigazione ecc.) sistemi di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche provenienti dalle coperture degli edifici;
    - Introdurre negli impianti idrico-sanitari dispositivi idonei ad assicurare una significativa riduzione dei consumi di acqua quali frangi getto, erogatori, cassette di scarico a doppia cacciata ecc.

4. AZZONAMENTO GEOLOGICO TECNICO DEL TERRITORIO

La classificazione del territorio su basi geologico-tecniche ha seguito i dettami del DGR n.5/36147 del 18 maggio 1993
I dati riportati sono qualitativi poiché sono riferiti all'osservazione delle sezioni stratigrafiche di riferimento (trincee esplorative e spaccati naturali).

Le indicazioni sotto riportate devono essere interpretate come indirizzi di massima: la corretta progettazione di un intervento edificatorio, ed in particolare di costruzioni di notevole dimensione o di importanza pubblica, deve prevedere una accurata fase di indagini geognostiche propedeutiche (sondaggi, prove penetrometriche) atte alla definizione delle corrette tipologie di fondazione e di drenaggio (come da Decreto 21/01/1981 e D.M. 11/03/1988) corredate da relazione geotecnica.

Di seguito vengono illustrate le caratteristiche geotecniche delle litologie riconosciute nell'area di studio:

- Terreni con buone caratteristiche geotecniche, ovvero ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa e limosa.

Grado di acclività modesto o subpianeggiante; sono presenti nella totalità del territorio comunale.
Presentano una morfologia a terrazzi intervallati da scarpate molto acclivi che permettono una suddivisione dei terrazzi toponomastica e litologica.
Le aree di scarpata si presentano stabili nonostante la notevole inclinazione grazie al buon grado di coesione e compattezza dei depositi.
Presentano spessore notevole ed assenza di falda superficiale.
Evidenziano un buon drenaggio sia superficiale che ipogeo. In caso di nuove opere è necessaria la predisposizione di opere di drenaggio e di smaltimento delle acque meteoriche e delle acque reflue.

- Terreni con buone caratteristiche geotecniche formati da ghiaie e sabbie con ciottoli e massi.

Presentano acclività bassa o nulla e sono rinvenibili nelle aree più prossime al fiume Ticino; sono stati originati nella fase postglaciale dai depositi fluviali del fiume.
Presentano spessori di circa 5-6 m, hanno un buon drenaggio sia superficiale che sotterraneo.
In caso di edificazione di nuove opere sarà necessario predisporre drenaggi e opere di smaltimento delle acque meteoriche e reflue nonché porre molta attenzione alla stabilità dei fronti di scavo.
Queste opere accessorie si rendono necessarie a causa del buon coefficiente di permeabilità dei terreni, che potrebbe permettere la veicolazione di potenziali inquinanti in profondità e per la presenza della falda acquifera che evidenzia variazioni consistenti di livello in caso di prolungati periodi con precipitazioni intense.

Come riportato dalle cartografie e dagli elenchi redatti nell'ambito del "1° Programma Regionale di Previsione e Prevenzione di Protezione Civile" il comune di Vizzola Ticino non compare tra quelli a rischio sismico.

5. ANALISI DEL RISCHIO SISMICO

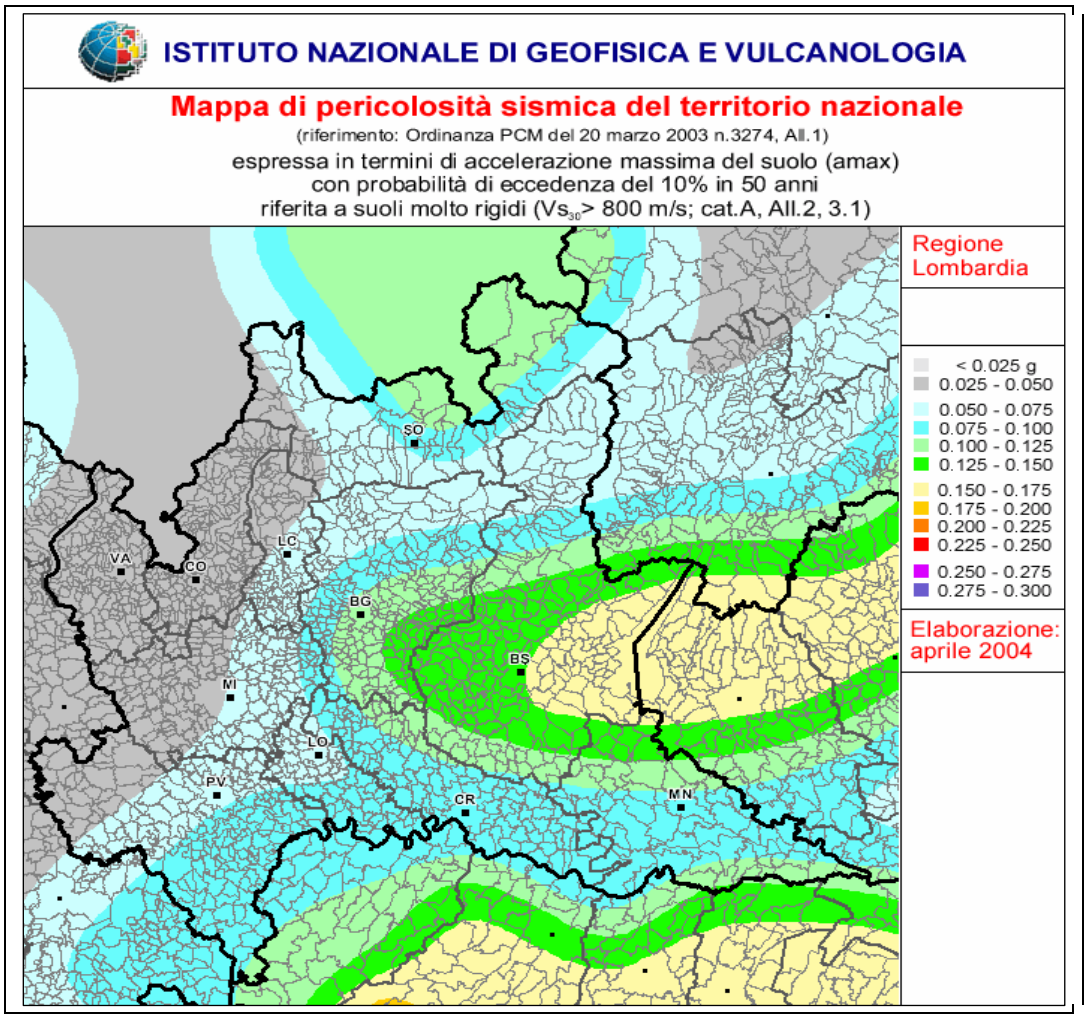
5.1 RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGICI NAZIONALI E REGIONALI

La classificazione sismica del territorio nazionale e le normative tecniche per le costruzioni in zona sismica sono regolate dalle norme contenute nella O.P.C.M. n. 3274/2003 ("Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"), pubblicata sulla G.U. n. 105 dell'8 Maggio 2003.
La Regione Lombardia, con la D.G.R. 14964 del 7 novembre 2003, ha preso atto della nuova classificazione dell'Ordinanza 3274/2003, entrata in vigore dal 23 ottobre 2005, in concomitanza con la pubblicazione del D.M. 14 settembre 2005 "Norme tecniche per le costruzioni".
Il riferimento attuale della normativa tecnica associata alla nuova classificazione sismica è costituito dal D.M. 14 gennaio 2008 ("Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni"), che sostituisce il precedente D.M. 14 settembre 2005.

La metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale è invece contenuta nell'Allegato 5 dei criteri attuativi della L.R. 11 marzo 2005, n. 12 (modificati dalla L.R. 14 luglio 2006 e dalla L.R. 14 marzo 2008, n. 4), che ha come oggetto criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio e recepisce le indicazioni contenute nel D.M. 14 settembre 2005, nell'OPCM 3274/2003, nella D.G.R. 14964/2003 e nel D.D.U.O. 19904/2003. Essa sostituisce la metodologia di analisi riportata in un precedente studio dal titolo "Determinazione del rischio sismico in Lombardia - 1996", inserito come uno dei testi di riferimento nelle precedenti direttive regionali per la redazione dello studio geologico a supporto dei piani regolatori generali, in attuazione dell'art. 3 della L.R. 41/97, approvate con D.G.R. n. 7/6645 del 29 ottobre 2001.

Per quanto riguarda il territorio varesino, la ridefinizione delle classi sismiche, contenuta nell'O.P.C.M. 3274/03, non ha comportato alcuna variazione: tutti i 141 comuni della provincia ricadono in Zona 4 ("sismicità bassa"), che sostituisce la categoria "non classificato" della normativa precedente.
La nuova metodologia per l'analisi sismica del territorio è basata sulla valutazione dell'influenza delle condizioni stratigrafiche, morfologiche e geotecniche nella risposta sismica locale (microzonazione) e prevede 3 livelli di approfondimento progressivo: *il primo è obbligatorio nella pianificazione territoriale di tutti i comuni, indipendentemente dalla loro classificazione sismica*; il secondo e il terzo vengono implementati solo in presenza di precise situazioni, durante la fase pianificatoria e quella progettuale, rispettivamente.

La figura alla pagina seguente riproduce la mappa di pericolosità sismica del territorio regionale.



Pertanto, a differenza di quanto stabilito dalle norme previgenti, anche il comune di Vizzola Ticino è tenuto a realizzare gli studi di microzonazione di 1° livello.

Il 1° livello si basa su un approccio qualitativo e comporta la redazione della carta della Pericolosità Sismica Locale (PSL), direttamente derivata dai dati contenuti nelle carte di inquadramento geologico-geomorfologico della pianificazione territoriale.

La raccolta sistematica di osservazioni sui diversi effetti prodotti dai terremoti in funzione di parametri geologici, topografici e geotecnici, ha permesso di definire un numero limitato di situazioni tipo (*scenari di pericolosità sismica locale*) in grado di determinare gli effetti sismici locali.

1° livello

Il 1° livello si basa su un approccio qualitativo e comporta la redazione della carta della Pericolosità Sismica Locale (PSL), direttamente derivata dai dati contenuti nelle carte di inquadramento geologico-geomorfologico della pianificazione territoriale.

La raccolta sistematica di osservazioni sui diversi effetti prodotti dai terremoti in funzione di parametri geologici, topografici e geotecnici, ha permesso di definire un numero limitato di situazioni tipo (*scenari di pericolosità sismica locale*) in grado di determinare gli effetti sismici locali, cioè, di dar luogo ad apprezzabili modificazioni dello spettro di risposta elastica.

5.2 PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE DEL TERRITORIO COMUNALE

Gli scenari riconosciuti nell'ambito del territorio comunale di Vizzola Ticino sono i seguenti:

Sigla	Scenario pericolosità sismica locale	Effetti	Ambiti di applicazione
Z3a	zone di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava)	amplificazioni topografiche	scarpate dei principali terrazzi fluviali
Z4a	zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi	amplificazioni litologiche e geometriche	intero territorio comunale

La distribuzione geografica di questi scenari è evidenziata nella **Tavola 4** (Carta della Pericolosità sismica locale).

Lo scenario PSL **Z3a** coincide con le scarpate principali del sistema di terrazzi fluviali del fiume Ticino: il "terrazzo principale del Varesotto" (quota media 220 m circa) e il "terrazzo di Vizzola Ticino". (quota media 205 m circa), entrambe caratterizzate da dislivelli pluridecametrici.

Lo scenario PSL **Z4a** è legato alla presenza di depositi fluviali e fluvioglaciali, che strutturano interamente l'area in cui ricade il territorio comunale. Si tratta di depositi granulari prevalentemente ghiaioso-sabbiosi, che comprendono le seguenti litologie: sabbie con ghiaie, ghiaie con sabbie, ghiaie lavate, sabbie. Sono anche presenti, in modo episodico, lenti di limi e sabbie fini.

PRESCRIZIONI

In base alla nuova normativa, per i comuni ricadenti in Zona 4, i livelli di analisi superiore devono essere applicati nelle seguenti situazioni:

2° livello (fase pianificatoria)	3° livello (fase progettuale)
nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. 19904/03)	- nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - nelle zone PSL Z1, Z2 e Z5 per edifici strategici e rilevanti

Nel comune di Vizzola Ticino è in previsione la realizzazione di diverse unità immobiliari poste all'interno delle aree identificate nella tavola degli obiettivi del PGT come "*Aree da conformare ai fini economici occupazionali*" e "*Aree da conformare ai fini residenziali e per la città pubblica*".
Si ritiene che le opere edificatorie da realizzarsi in tali aree rientrino nell'elenco degli edifici rilevanti del d.d.u.o. n. 19904/03 in aree Z4. Per tale motivo si è proceduto all'esecuzione delle analisi di 2° livello per possibili amplificazioni litologiche.

5.2.1 AMPLIFICAZIONE LITOLOGICA

Per le procedure semplificate di questo livello è richiesta la conoscenza di alcuni parametri necessari alla definizione del modello geofisico del sottosuolo: andamento delle velocità delle onde di taglio (Vs) con la profondità; spessore e Vs di ogni unità geofisica.
A tale scopo è stata utilizzata la sismica a rifrazione per le onde P e SH, particolarmente adatta per lo studio dei primi 30 m di sottosuolo.

Sono stati selezionati due stendimenti sismici, sulla base dei seguenti fattori:
- rappresentatività riferita agli scenari individuati;
- assenza di ostacoli geomorfologici o antropici;
- vicinanza di punti di controllo stratigrafico (pozzi o sondaggi geognostici).

Gli stendimenti sismici sono stati effettuati nelle posizioni indicate in Tavola 4. L'indagine geofisica è stata effettuata da EEG S.r.l., il cui rapporto è riportato in Allegato 2.

Dalle sezioni sismiche è stato ricavato il parametro Vs30 (velocità media nei primi 30 m di sottosuolo), che varia da 410 m/s per il primo stendimento a 428 m/s nel secondo stendimento..

In maggior dettaglio, nelle due aree i valori minimi e massimi di Vs30 sono i seguenti:

Stendimento	Unità	Litologia	Vs30 minimo	Vs30 massimo
MASW1	Unità di Daverio	Sabbia fine con ghiaia e ciottoli	200 m/sec	697 m/sec
MASW 2	Unità di Mornago	Sabbia con ghiaia e ciottoli	163 m/sec	673 m/sec

La determinazione del ***Fa*** (Fattore di Amplificazione) del sito richiede una serie di elaborazioni successive:

- Dalle sezioni sismiche si ricavano le unità geofisiche, ognuna caratterizzata da uno spessore ed un dato valore di Vs.
  La suddivisione in strati geofisici è stata effettuata individuando, per incrementi di profondità di 2 m, variazioni di Vs prossime a 100 m/s. Tale valore, non formalizzato da alcuno studio, è stato suggerito da tecnici esperti in sismica, tenendo conto della risposta complessiva dei terreni.
  Il valore di Vs assegnato alle unità geofisiche, da utilizzare per i calcoli, rappresenta la velocità media dello strato, calcolata come media aritmetica dei valori Vs ai suoi limiti e, quindi, ipotizzando una variazione lineare di questo parametro con la profondità all'interno dei singoli strati;
- Una volta distinte le unità geofisiche si procede al calcolo di T (*periodo proprio del sito)*, considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore Vs è uguale o superiore a 800 m/s, utilizzando la seguente equazione (1):

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^{n} h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^{n} Vs_i \times h_i}{\sum_{i=1}^{n} h_i} \right)}$$

dove Vsi e hi rappresentano valori di velocità e spessori delle unità geofisiche individuate.

- Si individua quindi la litologia prevalente presente nel sito e in base a questa si sceglie la scheda di valutazione di riferimento (individuate dalla Regione Lombardia), che va sottoposta a verifica di validità. Perché la scheda sia valida occorre che l'andamento delle Vs con la profondità, riportate in un apposito grafico differente per ogni scheda, si mantenga nel campo di validità riportato su grafico stesso.
- Individuata la scheda opportuna, si calcola *Fa* per due differenti periodi (0,1-0,5 s e 0,5-1,5 s), scelti in funzione del periodo proprio delle tipologie abitative presenti con più frequenza sul territorio regionale. Conoscendo spessore e Vs dello strato superficiale si seleziona una curva composita (*Fa* vs. T) da cui si ricava il valore *Fa* di sito per ogni periodo.

  Il valore finale di *Fa* è dato da: ***Fa sito* + 0,1.**

  L'aggiunta di 0,1 (richiesta dall'Allegato 5 dei criteri attuativi della L.R. 12/05) tiene conto della variabilità del valore Fa calcolato.
- Si confrontano i valori Fa ottenuti con un parametro di analogo significato (*Fa* soglia) calcolato per ciascun comune ed indicato dalla Regione Lombardia, differente per ciascuna zona sismica e per le diverse categorie dei suoli di fondazione (B, C, D ed E) identificati in base alle Vs30.

  Il parametro di confronto (*Fa* soglia) rappresenta il valore oltre il quale lo spettro di risposta sismica proposto dalla normativa di riferimento non caratterizza in modo sufficiente la reale amplificazione presente nel sito.

  Nel comune di Vizzola Ticino, per suoli di categoria B, i valori di soglia risultano:
  $Fa_{0,1 - 0,5\ s}$: **1,5**
  $Fa_{0,5 - 1,5\ s}$: **1,7**

Le analisi dei diversi stendimenti sismici hanno prodotto i seguenti risultati:

STENDIMENTO MASW 1

Primo sottosuolo: sabbia fine con ghiaia e ciottoli;
Morfologia: piana fluvioglaciale.

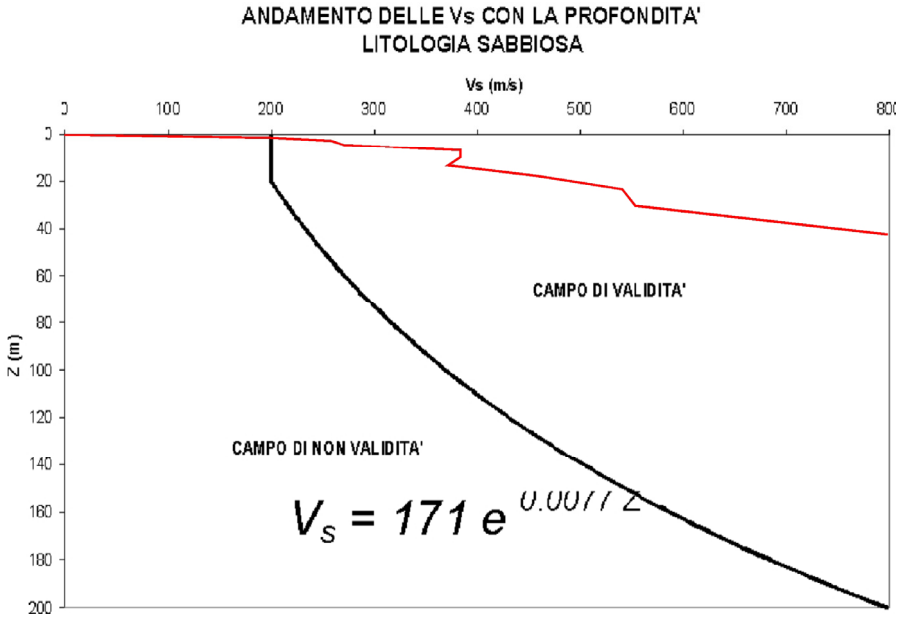
Si riporta di seguito la tabella di calcolo utilizzata.

Profondità (m)	Vs strato (m/s)	Spessore (m)
0 – 1,2	200	1,2
1,2 – 2,6	267	1,4
2,6 – 4,4	271	1,8
4,4 – 6,7	385	2,3
6,7 – 9,6	386	2,9
9,6 – 13,1	373	3,5
13,1 – 17,6	457	4,5
17,6 – 23,2	542	5,6
23,2 – 30,1	554	6,9
30,1 – 37,1	697	7,0

Sviluppando i calcoli della formula (1) si ottiene: T = 148,4 / 490,71 = **0,30 s**

Poiché l'andamento delle Vs con la profondità non ricade nel campo di validità per la scheda a litologia ghiaiosa, si è scelta, come indicato nei criteri attuativi per la componente geologica del PGT (D.G.R. 8/7374), quella con andamento più simile, identificata in questo caso con la scheda per litologia sabbiosa.

La scheda per la litologia sabbiosa (pagina seguente) soddisfa la verifica di validità.



(MASW 1) scheda per litologia sabbiosa e verifica di validità

<u>- intervallo 0,1-0,5 s</u>

Poiché lo strato superficiale ha spessore inferiore a 4 m, si utilizza lo strato superficiale equivalente, la cui Vs viene calcolata come media pesata degli strati superficiali la cui somma superi i 4 m di spessore.

Per spessori e velocità date, risulta:

$$\mathbf{Vs}_{\text{superficiale}} = (1{,}2/4{,}4) \times 200 + (1{,}4/4{,}4) \times 267 + (1{,}8/4{,}4) \times 271 = \mathbf{250{,}32\ m/s}$$

da cui si ricava che la curva di riferimento per il calcolo di *Fa sito* è la curva 2.

$$\mathbf{Fa\ sito} = -8{,}65T^2 + 5{,}44T + 0{,}84 = \mathbf{1{,}69 + 0{,}1} \qquad \mathbf{Fa\ sito = 1{,}79}$$

<u>- intervallo 0,5-1,5 s</u>

Dati i valori di profondità e velocità Vs dello strato superficiale, la curva di riferimento per il calcolo di *Fa sito* è la numero 2, da cui:

$$\mathbf{Fa\ sito} = -6{,}11T^3 + 5{,}79T^2 + 0{,}44T + 0{,}93 = \mathbf{1{,}42 + 0{,}1} \qquad \mathbf{Fa\ sito = 1{,}52}$$

STENDIMENTO MASW 2

Primo sottosuolo: sabbia con ghiaia e ciottoli;
Morfologia: piana fluvioglaciale.

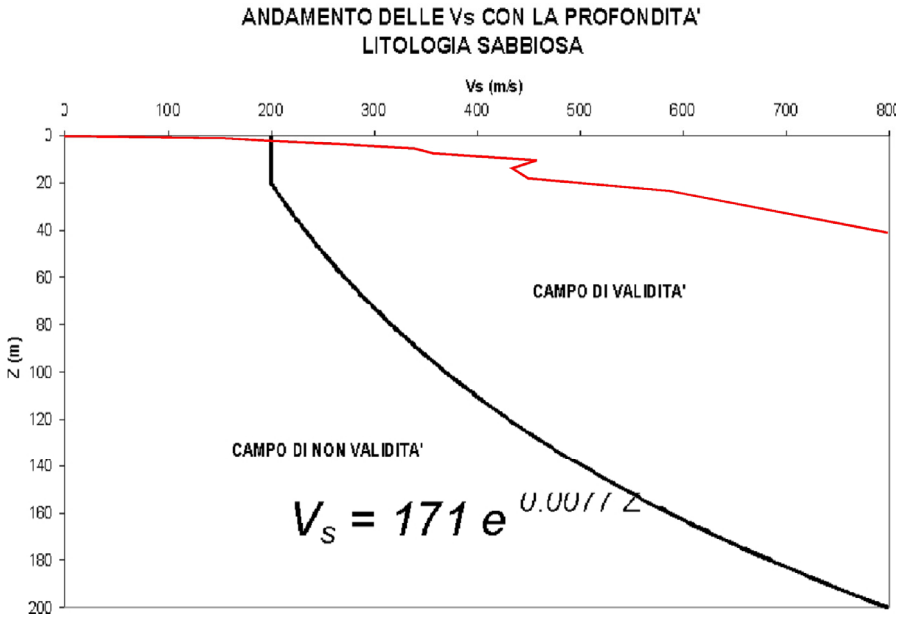
Si riporta di seguito la tabella di calcolo utilizzata.

Profondità (m)	Vs strato (m/s)	Spessore (m)
0 – 0,9	163	0,9
0,9 – 2,0	200	1,1
2,0 – 3,4	267	1,4
3,4 – 5,2	340	1,8
5,2 – 7,3	359	2,1
7,3 – 10,1	458	2,8
10,1 – 13,5	436	3,4
13,5 – 17,8	451	4,3
17,8 – 23,1	587	5,3
23,1 – 30,0	673	6,9

Sviluppando i calcoli della formula (1) si ottiene: T = 120 / 485,51 = **0,24 s**

Poiché l'andamento delle Vs con la profondità non ricade nel campo di validità per la scheda a litologia ghiaiosa, si è scelta, come indicato nei criteri attuativi per la componente geologica del PGT (D.G.R. 8/7374), quella con andamento più simile, identificata in questo caso con la scheda per litologia sabbiosa.

La scheda per la litologia sabbiosa soddisfa la verifica di validità (figura seguente).



(MASW 2) scheda per litologia sabbiosa e verifica di validità

<u>- intervallo 0,1-0,5 s</u>

Poiché lo strato superficiale ha spessore inferiore a 4 m, si utilizza lo strato superficiale equivalente, la cui Vs viene calcolata come media pesata degli strati superficiali la cui somma superi i 4 m di spessore.

Per spessori e velocità date, risulta:

Vs $_{\text{superficiale}}$ = (0,9/5,2) x 163 + (1,1/5,2) x 200 + (1,4/5,2) x 267 + (1,8/5,2) x 340 = **260,08 m/s**

da cui si ricava che la curva di riferimento per il calcolo di *Fa sito* è la curva 2.

Fa sito = $-8{,}65T^2 + 5{,}44T + 0{,}84$ = **1,65 + 0,1** **Fa sito = 1,75**

- intervallo 0,5-1,5 s

Dati i valori di profondità e velocità Vs dello strato superficiale, la curva di riferimento per il calcolo di *Fa sito* è la numero 2, da cui:

Fa sito = $-6{,}11T^3 + 5{,}79T^2 + 0{,}44T + 0{,}93$ = **1,29 + 0,1** **Fa sito = 1,39**

Sintetizzando i risultati ottenuti si ha:

Stendimento	**Fa**	**0,1 – 0,5**	**0,5 – 1,5**
MASW 1	*Fa sito*	1,79	1,52
MASW 2	*Fa sito*	1,75	1,39
	Fa soglia	**1,5**	**1,7**

Dalla tabella emerge che il valori di Fa del sito sono verificati solamente nel caso del periodo 0,5-1,5s. Per questo motivo si rende necessaria l'analisi di terzo livello in fase di progettazione.

6. CARTA DEI VINCOLI

Come indicato nella D.G.R 22 Dicembre 2005 – n. 8/1566 la Carta dei Vincoli deve rappresentare le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore, di contenuto prettamente geologico.
I vincoli esistenti nel territorio comunale e riportati sulla Carta dei Vincoli (Tav.5, Scala 1:2.000) sono i seguenti:

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

  Gli strumenti di pianificazione sovraordinata individuati e considerati sono i seguenti:

  - PAI (Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico) comprensivo delle varianti ad oggi approvate, sia per quanto riguarda gli aspetti del dissesto (frane) che del rischio idraulico (delimitazione delle fasce fluviali, esondazioni e dissesti morfologici lungo le aste torrentizie, attività dei conoidi)
  - SIT regionale, per gli aggiornamenti della cartografia PAI originale
  - PTCP (Piano territoriale di coordinamento provinciale) della Provincia di Varese.

  1) PAI

  Si tratta sostanzialmente delle **aree sottoposte a vincolo dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po.**

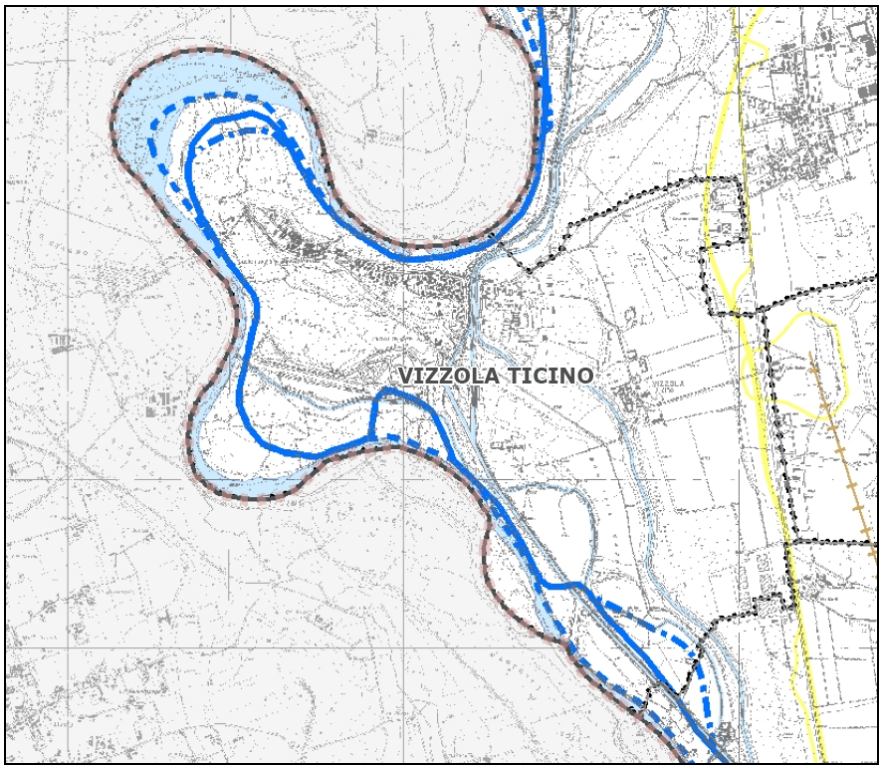
  Nel territorio comunale di Vizzola Ticino il PAI prevede, lungo il corso del fiume Po, la presenza di tutte e 3 le fasce (A, B e C).
  La perimetrazione riportata nella Tavola 6 è stata desunta dalle carte del PAI.

  Dal punto di vista cartografico, né il PAI originale, né il suo aggiornamento (disponibile sul SIT della Regione Lombardia) identifica alcun elemento di dissesto nell'ambito del territorio comunale di Vizzola Ticino.

  2) PTCP

  I riferimenti presenti nel PTCP relativi al comune di Vizzola Ticino sono elencati di seguito:

  La Tavola RIS1 (Carta del rischio) riporta unicamente, come elemento di rischio, le fasce PAI (A, B e C) descritte nella sezione precedente. La figura seguente riporta un estratto della Carta RIS 1 del PTCP.



Le carte RIS2 (Carta censimento dissesti), RIS3 (Carta della Pericolosità da frana con esclusione di quelle di crollo) e RIS 4 (Carta della pericolosità da frana di crollo) non riportano alcun elemento relativo al territorio di Vizzola T.

- **VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA (ai sensi della D.g.r. 25/01/2002 n. 7/7868 e del R.D. 523/1904).**

Sono state riportate la fasce di rispetto (4 o 10 m) dei corsi d'acqua (reticolo principale e reticolo minore) così come indicati nello studio per l'individuazione del Reticolo minore (Visco, 2006) così come approvato dalla Sede Territoriale della Regione Lombardia (Ster).
Per i criteri di delimitazione delle fasce e per il regolamento di attuazione si rimanda al citato studio specifico.

- **AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE.**

Come già ricordato nei paragrafi precedenti, per quanto concerne il Pozzo Vecchio (Pozzo 1), è riportata la perimetrazione della Zona di Rispetto (ZR) con criterio idrogeologico.
Per il Pozzo Nuovo (Pozzo 4) vige invece ancora il criterio geometrico (raggio di 200 m).
In entrambi i casi i divieti vigenti all'interno delle suddette aree, fissati dal D.lgs 152/06, sono i medesimi.
Nell'ambito delle Zone di Rispetto (Z.R.) sono vietate le seguenti attività:

- dispersione di fanghi ed acque reflue anche se depurati;
- accumulo di concimi organici, fertilizzanti o pesticidi;
- spandimento di concimi organici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che, l'impiego di tali sostanze, sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzo che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e delle vulnerabilità delle risorse idriche;
- dispersione nel sottosuolo d'acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;

- aree cimiteriali;
- apertura di cave che possono essere connesse con le falde;
- apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- gestione dei rifiuti;
- stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- centri di raccolta, rottamazione e demolizione d'autovetture;
- pozzi perdenti;
- pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda 170 Kg per ettaro d'azoto presenti negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Nelle Z.T.A. (raggio di 10 m) non sono ammesse attività diverse da quelle inerenti l'utilizzo, la manutenzione e la tutela delle captazioni.

7. CARTA DI SINTESI

L'elaborato di sintesi, redatto a scala 1:5.000 (Tavola 6) riporta gli elementi più significativi evidenziati nella fase di indagine e di rilievo; tali elementi forniscono importanti indicazioni sui fattori influenzanti l'edificazione.

Lo scopo è quello di fornire il quadro sintetico degli elementi di "*criticità"* del territorio e degli elementi che necessitano di adeguata tutela ambientale.
Sono individuate porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità/vulnerabilità omogenea riferita allo specifico fenomeno.
Di seguito sono riportate le aree omogenee suddivise per ambiti di pericolosità e di vulnerabilità come riportato nella legenda della Carta di Sintesi.

Aree vulnerabile dal punto di vista della stabilità dei versanti:

- **Aree ad elevata acclività**

  Si tratta delle scarpate che delimitano il terrazzo di Vizzola Ticino e di Castelnovate, si presentano stabili ma fortemente acclivi.

- **Aree di rispetto per il naturale arretramento dell'orlo di terrazzo**

  Sono state evidenziate per creare un'area di sicurezza a protezione dal naturale arretramento del ciglio del terrazzo. Si tratta di una fascia di 10 m dall'orlo del terrazzo.

- **Area estrattive non ancora recuperate**

  Si tratta della cava di inerti (ghiaia e sabbia) ubicata nei pressi del settore NE del territorio comunale.

Aree vulnerabili dal punto di vista idrologico:

- **Aree ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali o frequentemente inondabili (Fascia A e Fascia B del PAI).**

  Sono state riportate la due fasce (mantenendole graficamente distinte) indicate dal PAI.

- **Aree allagabili in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza (Fascia C del PAI).**

  E' stata riportata la fascia C indicata dal PAI.

- **Aree in erosione fluviale** Si tratta di due punti in cui la forza erosiva delle acque del fiume Ticino ha prodotto una marcata erosione spondale.

Aree vulnerabile dal punto di vista idrogeologico:

- **Aree a bassa soggiacenza della falda o con presenza di falda sospesa.** Si tratta di tutto il settore compreso tra l'alveo del Fiume Ticino e la base del versante di Castelnovate/Vizzola. In tale zona la falda è presenta ad una profondità variabile tra pochi decimetri e pochi metri.

Aree vulnerabile dal punto di vista idraulico:

- **Aree adiacenti a corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa**. Si tratta delle aree attigue ai corsi d'acqua che si ritiene debbano rimanere sgombre per permettere l'accesso e la movimentazione di uomini e mezzi impegnati in interventi di

manutenzione ordinaria e straordinaria degli alvei (taglio e rimozione alberi, pulizia delle opere idrauliche trasversali e longitudinali ecc.). Coincidono, di fatto, con le fasce legate al vincoli di polizia idraulica (ex R.D. 523/1904) identificate nella tavola 5 (Carta dei Vincoli). Sono state infatti tracciate considerando una fascia di rispetto avente estensione pari a 10 m a partire dal corso d'acqua.

Aree che non presentano particolari situazioni di vulnerabilità

- **Aree subpianeggianti non interessate da fenomeni geologici attivi e con terreni con buone caratteristiche geotecniche**. Si tratta delle aree pianeggianti poste nel settore orientale del territorio (Piane di modrone e località Fugazze) e dei settori sui quali sorge il centro abitato di Vizzola Ticino.

- PARTE SECONDA -

NORME GEOLOGICHE DI PIANO

ARTICOLO 1 – CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA

La carta della fattibilità geologica per le azioni di piano è stata redatta a scala 1:5.000 (**Tavola 7)** e alla scala 1:10.000 **(Tavola 8)** per l'intero territorio comunale.

Nella Tavola 10 si segnala che la perimetrazione della fattibilità geologica operata sulla base a scala 1: 10.000 (C.T.R.) è stata effettuata utilizzando e "ri-scalando" i poligoni definiti sulla base del rilievo aerofotogrammetrico comunale.

La suddivisione in aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità effettuata nella fase di sintesi (***Tavola 5***), è stata ricondotta a diverse classi di fattibilità in ordine alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio, secondo quanto prescritto dalla D.G.R. 28 maggio 2008 n. 8/7374 – *Aggiornamento dei "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.*

Vengono qui riportate le definizioni delle classi di fattibilità secondo la D.G.R. 28 maggio 2008 – n. 8/7374:

- **Classe 1 (colore bianco): Fattibilità senza particolari limitazioni**

  In questa classe ricadono le aree per le quali gli studi non hanno individuato particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dal D.M. 14 settembre 2005 Norme tecniche per le costruzioni".

- **Classe 2 (colore giallo): Fattibilità con modeste limitazioni**

  In questa classe ricadono le aree nelle quali sono state rilevate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

- **Classe 3 (colore arancione): Fattibilità con consistenti limitazioni**

  La classe comprende le aree nelle quali sono state rilevate consistenti limitazioni all'utilizzo 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 o opere di difesa.

  L'utilizzo di queste zone sarà pertanto subordinato alla realizzazione di supplementi di indagine per acquisire una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area e del suo intorno, mediante campagne geognostiche, prove in situ e di laboratorio. Ciò dovrà consentire di precisare le idonee destinazioni d'uso, le volumetrie ammissibili, le tipologie costruttive più opportune, nonché le opere di sistemazione e bonifica.

- **Classe 4 (colore rosso): Fattibilità con gravi limitazioni**

  L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso.

  <u>Norme generali valide per tutte le classi di fattibilità geologica 4</u>

  Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o 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 ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro,

risanamento conservativo, come definito dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della L.R. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativi. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea.

A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Gli approfondimenti di 2° e 3° livello per la definizione delle azioni sismiche di progetto non devono essere eseguiti nelle aree classificate in classe di fattibilità 4, in quanto considerate inedificabili, fermo restando tutti gli obblighi derivanti dall'applicazione della normativa specifica. Per le infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico eventualmente ammesse, la progettazione dovrà essere condotta adottando i criteri antisismici del D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni", definendo in ogni caso le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello.

Le indagini e gli approfondimenti prescritti devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento e alla progettazione stessa.

Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione dei Piani attuativi (L.R. 12/05, art. 14) o in sede di richiesta del permesso di costruire (L.R. 12/05/, art. 38).
Si sottolinea che gli approfondimenti di cui sopra non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste 14/01/2008 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni".

Tale normativa indica che per qualsiasi opera/intervento interagente con i terreni e con le rocce, sia pubblico che privato, deve essere prevista la caratterizzazione geologica e la modellazione geotecnica dei terreni ottenuta per mezzo di studi, rilievi, indagini e prove, commisurate alla importanza ed estensione delle opere in progetto.
Le relazioni geologiche e geotecniche previste dal D.M. 14/01/08 hanno lo scopo di valutare la fattibilità delle opere, garantire la stabilità e la sicurezza dei manufatti limitrofi e l'idoneità delle scelte progettuali ed esecutive.

Vengono qui di seguito elencate la classi di fattibilità riconosciute, i caratteri distintivi, i caratteri limitanti e le prescrizioni (Tavole 7)

CLASSE	SOTTOCLASSE	DESCRIZIONE
2	A	**Caratteri distintivi limitanti:** aree subpianeggianti non interessate da fenomeni geologici attivi e con terreni con buone caratteristiche geotecniche. **Prescrizioni:** verifica di compatibilità tra intervento edificatorio e caratteristiche geotecniche dei terreni (DM 11/3/1988 e D.M. 14/09/2005 "Norme tecniche per le costruzioni").tramite esecuzione di prospezioni geognostiche in sito (sondaggi, prove penetrometriche ecc.). L'indagine deve inoltre verificare l'eventuale presenza d'acqua sia durante le fasi di cantiere sia dopo il termine dei lavori; la progettazione, nel caso, deve prevedere opportune opere di drenaggio che non gravino sui corsi d'acqua eventualmente presenti nell'area.
3	A	**Caratteri distintivi limitanti:** aree di rispetto a protezione del naturale arretramento dell'orlo di terrazzo. **Prescrizioni:** verifica di compatibilità tra intervento edificatorio e caratteristiche geotecniche dei terreni. Esecuzione di prospezioni geognostiche in sito (sondaggi, prove penetrometriche ecc.) ed eventualmente di laboratorio (analisi granulometrica, prove edometriche ecc.) come previsto dal DM 11/3/1988 e dal D.M. 14/09/2005. Verifiche di stabilità dei versanti per ogni intervento edificatorio sia per l'area interessata direttamente dall'opera in progetto (anche per le fasi di cantiere) sia per l'area limitrofa . Per interventi di risanamento di situazioni di dissesto o per la loro prevenzione preferire interventi di ingegneria naturalistica.
3	B	**Caratteri distintivi limitanti:** aree a bassa soggiacenza della falda o con presenza di falde sospese. **Prescrizioni:** redazione di relazione geotecnica che verifichi la compatibilità tra intervento edificatorio e caratteristiche geotecniche dei terreni (DM 11/3/1988 e D.M. 14/09/2005 "Norme tecniche per le costruzioni") tramite esecuzione di prospezioni geognostiche in sito (sondaggi, prove penetrometriche ecc.). Predisposizione di relazione idrogeologica che verifichi, con indagini dirette e puntuali, il valore di soggiacenza della falda e la compatibilità del contesto idrogeologico con l'intervento in progetto. La progettazione, nel caso, deve prevedere opportune opere di impermeabilizzazione, drenaggio e allontanamento delle acque.
3	C	**Caratteri distintivi limitanti:** aree estrattive non ancora recuperate. **Prescrizioni:** verifica di compatibilità tra intervento edificatorio e caratteristiche geotecniche e idrogeologiche dei terreni. Esecuzione di prospezioni geognostiche in sito (sondaggi, prove penetrometriche ecc.) ed eventualmente di laboratorio (analisi granulometrica, prove edometriche ecc.) come previsto dal DM 11/3/1988 e D.M. 14/09/2005 "Norme tecniche per le costruzioni". Ogni intervento edificatorio dovrà prevedere la verifica di compatibilità della della qualità dei terreni ai sensi del D.Lgs. 152/06 con la destinazione d'uso delle aree.

		L'indagine deve inoltre verificare la presenza d'acqua sia durante le fasi di cantiere sia dopo il termine dei lavori; la progettazione, nel caso, deve prevedere opportune opere di drenaggio per l'allontanamento delle acque meteoriche e reflue onde evitare il possibile passaggio di contaminanti nelle falde acquifere.
3	**D**	**Caratteri distintivi limitanti:** aree allagabili in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza (Fascia C del PAI)*. **Prescrizioni:** verifica di compatibilità tra intervento edificatorio e caratteristiche geotecniche dei terreni. Esecuzione di prospezioni geognostiche in sito (sondaggi, prove penetrometriche ecc.) come previsto dal DM 11/3/1988 e dal D.M. 14/09/2005 "Norme tecniche per le costruzioni". Verifica di compatibilità idrologica, idrogeologica ed idraulica tra intervento edificatorio, la dinamica del Fiume Ticino e le caratteristiche idrogeologiche. Divieto di realizzare piani interrati o seminterrati e di adibire i piani potenzialmente allagabili ad abitazione.
4	**A**	**Caratteri distintivi e limitanti** : aree ad elevata acclività. **Prescrizioni:** esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento e sistemazione del versante. Dovranno essere effettuati studi geologico-tecnici con valutazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni e della stabilità del versante. Per eventuali interventi per il risanamento di situazioni di dissesto saranno da preferire interventi di ingegneria naturalistica.
4	**B**	**Caratteri distintivi e limitanti:** Aree ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali o frequentemente inondabili (Fascia A del PAI). * **Prescrizioni**: esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti oppure interventi di sistemazione idraulico-forestale. Per eventuali interventi per il risanamento e per le sistemazione del versante saranno da preferire interventi di ingegneria naturalistica. Inoltre sono valide le norme di attuazione riportate nell'art.39, parte I, Titolo II del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) (Autorità di Bacino del Fiume Po, 2001) che vietano: a) le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio; b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. l); c) la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. m); d) le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturazione con specie autoctone, per una ampiezza di almeno 10 m dal ciglio di sponda,al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente; le Regioni provvederanno a disciplinare tale

		divieto nell'ambito degli interventi di trasformazione e gestione del suolo e del soprassuolo, ai sensi dell'art. 41 del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche e integrazioni, ferme restando le disposizioni di cui al Capo VII del R.D. 25 luglio 1904, n. 523; e) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto; f) il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali di qualsiasi genere. **Sono per contro consentiti:** a) i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate; b) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica; c) le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena; d) i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 m³ annui; e) la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore; f) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione; g) il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia; h) il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave; i) il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art. 6, comma 1, let. m), del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22; l) l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo; m) l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.
4	**C**	**Caratteri distintivi e limitanti:** Aree ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali o frequentemente inondabili (Fascia B del PAI). * **Prescrizioni**: esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o sistemazione idrogeologica per la messa in

		sicurezza dei siti oppure interventi di sistemazione idraulico-forestale. Per eventuali interventi per il risanamento e per le sistemazione del versante saranno da preferire interventi di ingegneria naturalistica. Inoltre sono valide le norme di attuazione riportate nell'art.30, parte I, Titolo II del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) (Autorità di Bacino del Fiume Po,2001) che vietano: a) gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di invaso in area idraulicamente equivalente; b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definito dal D.Lgs. 5 febbario 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al art. 29, comma 3, let. l); c) in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine. **Sono per contro consentiti**, oltre agli interventi elencati per la Fascia A: a) gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia; b) gli impianti di trattamento d'acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis; c) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente; d) l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o stoccaggio degli effluenti zootecnici, ferme restando le disposizioni all'art. 38 del D.Lgs. 152/1999 e successive modifiche e integrazioni; e) il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.
4	**D**	**Caratteri distintivi e limitanti:** Aree in erosione fluviale. **Prescrizioni:** esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti oppure interventi di sistemazione idraulico-forestale. Per eventuali interventi per il risanamento di situazioni di dissesto

		saranno da preferire interventi di ingegneria naturalistica.
4	**E**	**Caratteri distintivi e limitanti:** Aree adiacenti a corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa. **Prescrizioni:** esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento e sistemazione del versante. Dovranno essere effettuati studi geologico-tecnici con valutazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni e della stabilità del versante. Per eventuali interventi per il risanamento di situazioni di dissesto saranno da preferire interventi di ingegneria naturalistica. Si rammenta che la **classe 4E** è vincolata, oltre che dalle presenti norme di piano, anche dalle prescrizioni relative alle fasce di rispetto fluviali dettate dal R.D. n. 523 del 25.07.1904.

* Le Fasce A, B e C del PAI corrispondono all'alveo del Fiume Ticino ed alla fascia di deflusso della piena ordinaria.
Nelle classi di fattibilità come riportato nella D.g.r. 22 Dicembre 2005 – n. 8/1566: "criteri ed indirizzi attuativi 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". esse vengono considerate come aree potenzialmente inondabili.

Le prescrizioni contenute nelle singole classi di fattibilità devono essere unite ai vincoli di natura normativa descritti nella Carta dei Vincoli e nel relativo capitolo descrittivo con particolare riferimento ai vincoli di natura idrogeologico (Z.T.A. e Z.R. dei pozzi).

ARTICOLO 2 – VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA AI SENSI DELLA D.G.R. 25 GENNAIO 2002 N. 7/7868 E S.M.I.

Il comune di Vizzola Ticino è dotato di uno studio relativo alla "*Individuazione del reticolo idrografico principale e minore" ai sensi della D.G.R. 25 gennaio 2002 n. 7/7868, modificata dalla D.G.R. 1 agosto 2003 n. 7/13950 "Criteri per l'esercizio dell'attività di polizia idraulica"* approvato dalla sede territoriale della Regione Lombardia.

ARTICOLO 3 – AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE

Nella zona di tutela assoluta (ZTA) valgono le limitazioni d'uso di cui all'art. 94 comma 3 del D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 *"Norme in materia ambientale"* a salvaguardia delle opere di captazione:

Comma 3 la zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni; deve avere un'estensione di almeno 10 m di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione e ad infrastrutture di servizio.

Le ZTA delle captazioni ad uso idropotabile del comune di Vizzola Ticino sono definite così come indicato nella Carta di Vincoli (**Tavola 5**).

La Zona di Rispetto (ZR) è sottoposta alle limitazioni d'uso previste dall'art. 94 commi 4 e 5 del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 *"Norme in materia ambientale"* e dalla d.g.r. 10 aprile 2003 n. 7/12693 "*Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche, art. 21, comma 5 – Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano*".

Comma 4 La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta, da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare, nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

a) dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
e) aree cimiteriali;
f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
h) gestione di rifiuti;
i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
m) pozzi perdenti;
n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 Kg/ettaro di azoto presente negli affluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Comma 5 Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 4, preesistenti, ove possibile, e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. La regione disciplina, all'interno della zona di rispetto, le seguenti strutture o attività:

a) fognature;
b) edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
c) opere viarie, ferroviarie e in genere infrastrutture di servizio;
d) pratiche agronomiche e contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del comma 4.

La Delibera di **G.R. 10 aprile 2003 n. 7/12693** "*Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche, art. 21, comma 5 – Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano*" formula i criteri e gli indirizzi in merito:

- alla realizzazione di strutture e all'esecuzione di attività ex novo nelle zone di rispetto dei pozzi esistenti;
- all'ubicazione di nuovi pozzi destinati all'approvvigionamento potabile.

In particolare, in riferimento alla pianificazione comunale, l'All.1, punto 3 di cui alla delibera sopraccitata, fornisce le direttive per la disciplina delle seguenti attività all'interno delle zone di rispetto:

- realizzazione di fognature;

- realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione;
- realizzazione di infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- pratiche agricole.

Per quanto riguarda la realizzazione di fognature (punto 3.1) la delibera cita le seguenti disposizioni:

- i nuovi tratti di fognatura da situare nelle zone di rispetto devono:
  - costituire un sistema a tenuta bidirezionale, cioè dall'interno verso l'esterno e viceversa, e recapitare esternamente all'area medesima;
  - essere realizzati evitando, ove possibile, la presenza di manufatti che possano costituire elemento di discontinuità, quali i sifoni e opere di sollevamento.
    ….(omissis)
  - nella zona di rispetto di una captazione da acquifero non protetto:
  - non è consentita la realizzazione di fosse settiche, pozzi perdenti, bacini di accumulo di liquami e impianti di depurazione;
  - è in generale opportuno evitare la dispersione di acque meteoriche, anche provenienti da tetti, nel sottosuolo e la realizzazione di vasche di laminazione e di prima pioggia.
  - per tutte le fognature nuove (principali, secondarie, allacciamenti) insediate nella zona di rispetto sono richieste le verifiche di collaudo.

Nelle zone di rispetto:

- per la progettazione e la costruzione degli edifici e delle infrastrutture di pertinenza non possono essere eseguiti sondaggi e indagini di sottosuolo che comportino la creazione di vie preferenziali di possibile inquinamento della falda;
- le nuove edificazioni possono prevedere volumi interrati che non dovranno interferire con la falda captata, …(omissis).
  In tali zone non è inoltre consentito:
- la realizzazione, a servizio delle nuove abitazioni, di depositi di materiali pericolosi non gassosi, anche in serbatoi di piccolo volume a tenuta, sia sul suolo sia nel sottosuolo;
- l'insediamento di condotte per il trasporto di sostanze pericolose non gassose;
- l'utilizzo di diserbanti e fertilizzanti all'interno di parchi e giardini, …(omissis).

Nelle zone di rispetto è consentito l'insediamento di nuove infrastrutture viarie e ferroviarie, fermo restando che:

- le infrastrutture viarie a elevata densità di traffico (autostrade, strade statali, provinciali, urbane a forte transito) devono essere progettate e realizzate in modo da garantire condizioni di sicurezza dallo sversamento ed infiltrazione di sostanze pericolose in falda, …(omissis);
- lungo tali infrastrutture non possono essere previsti piazzali per la sosta, per il lavaggio di mezzi di trasporto o per il deposito, sia sul suolo sia nel sottosuolo, di sostanze pericolose non gassose;
- lungo gli assi ferroviari non possono essere realizzati binari morti adibiti alla sosta di convogli che trasportano sostanze pericolose.

Nei tratti viari o ferroviari che attraversano la zona di rispetto è vietato il deposito e lo spandimento di sostanze pericolose, quali fondenti stradali, prodotti antiparassitari ed erbicidi, a meno di non utilizzare sostanze che presentino una ridotta mobilità nei suoli.

Per le opere viarie o ferroviarie da realizzare in sottosuolo deve essere garantita la perfetta impermeabilizzazione delle strutture di rivestimento e le stesse non dovranno interferire con l'acquifero captato, …(omissis).
Nelle zone di rispetto è inoltre vietato lo spandimento di liquami e la stabulazione, l'utilizzo di fertilizzanti di sintesi e di fanghi di origine urbana o industriale.

L'attuazione degli interventi o delle attività di cui all'Art. 94 comma 4 del D.Lgs. 152/06 e di cui al punto 3 – All. 1 della d.g.r. 7/12693/2003 entro le Zone di Rispetto è subordinata all'effettuazione di un'indagine idrogeologica di dettaglio che porti ad una ridelimitazione di tali zone secondo i criteri temporale o idrogeologico (come da d.g.r. 6/15137/1996) o che comunque accerti la compatibilità dell'intervento con lo stato di vulnerabilità della risorsa idrica e dia apposite prescrizioni sulle modalità di attuazione degli interventi stessi.

Varese, Dicembre 2010

Dott. Geol. E. Visco

A. BIBLIOGRAFIA

ARPA LOMBARDIA, banca dati meteorologica.

Autorità di Bacino del Fiume Po, Piano straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato (PS 267), Legge 3 agosto 1988, n. 267 e s.m.i., art. 1, comma 1-bis.

Banca dati S.I.T. (Sistema Informativo Territoriale) della Regione Lombardia consultabile sul sito internet www.cartografia.regione.lombardia.it.

BIGIOGGERO B., CASATI P., COLOMBO A., (1981) - Foglio 31 - Varese - in: Carta Tettonica delle Alpi meridionali, di A. CASTELLARIN, pubbl. n. 441, Progetto finalizzato Geodinamica (S.P. 5) C.N.R.

BINI Alfredo et al. (1996): La massima estensione dei ghiacciai (MEG) nel territorio compreso tra il Lago di Como, il Lago Maggiore e le rispettive zone di anfiteatro. - Geologia Insubrica, vol. I, Lugano

Cataloghi AVI e Autorità di Bacino del Fiume Po dei dissesti e delle alluvioni consultabili sul sito internet del SICI (sistema informativo sulle Catastrofi Idrogeologiche) all'indirizzo wwwdb.gndci.cnr.it.

CIVITA Massimo (1990): Legenda unificata per la carta della vulnerabilità intrinseca dei corpi idrici sotterranei / Unified legend for the aquifer pollution vulnerability maps. - Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi, 1 (append.), Pitagora Edit., Bologna, 13 p.

DA ROLD Ornella (1990): L'apparato glaciale del Lago Maggiore, settore orientale. - Tesi di dottorato di ricerca, Dip. Scienze della Terra, Università di Milano

MUNSELL (1994) - Soil color charts - Macbeth Division of Kollmorgen Instruments Corporation - USA

MUSEO CANTONALE DI STORIA NATURALE DI LUGANO - DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA UNIVERSITÀ DI MILANO (1995) - Southern Alps quaternary geology - International geological correlation, Programme of UNESCO IGCP 378, Circumalpine quaternary correlations - Lugano 2-6 ottobre 1995

NANGERONI G. (1932): Carta geologico-geognostica della Provincia di Varese. Regio Istituto Tecnico

NANGERONI G. (1965) - I terreni pleistocenici nell'anfiteatro morenico del Verbano e del territorio varesino - Estr. Atti Reg. Accad. Sc., Torino

REGIONE LOMBARDIA (1997): 1º Programma Regionale di Previsione e Prevenzione di Protezione Civile, ai sensi dell'art. 12 comma 2 legge 24/02/1992 n.225.

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA (1999): Caratterizzazione geologico tecnica di aree interessate da ampliamento cimiteriale.

STUDIO GEOTECNICO Dott. Enzo VISCO (1999): Osservazioni al progetto di piano stralcio per l'assetto idrogeologico dell'autorità di bacino del fiume Po (P.A.I.)

STUDIO GEOTECNICO Dott. Enzo VISCO (2000): Osservazioni al piano territoriale di coordinamento del Parco del Ticino

STUDIO GEOTECNICO Dott. Enzo VISCO (2000): Domanda di rinnovo di concessione di 0.007 moduli di acque pubbliche sotterranee ad uso potabile mediante il pozzo n.1 in comune di Vizzola Ticino (VA) fraz. Castelnovate.

STUDIO GEOTECNICO Dott. Enzo VISCO (2001): Piano di recupero del vecchio nucleo del borgo di Vizzola Ticino. Caratterizzazione geologica del terreno di impostazione.

STUDIO GEOTECNICO Dott. Enzo VISCO (2006): Individuazione del Reticolo minore del Comune di Vizzola Ticino.