



Comune di BRINZIO
(Provincia di Varese)

**STUDIO RELATIVO ALLA COMPONENTE GEOLOGICA,
IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO
DEL TERRITORIO (P.G.T.) AI SENSI DELLA L.R. 12/2005
E SECONDO I CRITERI DELLA D.G.R. N. 8/7374/08**

RELAZIONE TECNICA



STUDIO IDROGEOTECNICO
associato
Adriano Ghezzi fondatore - 1964

dott. geol. Efrem Ghezzi
dott. geol. Pietro Breviglieri
dott. ing. Giovanna Sguera

Bastioni di Porta Volta, 7 - 20121 Milano
tel. 02/659.78.57 - fax 02/655.10.40
e-mail: stid@fastwebnet.it
www.studioidrogeotecnico.com

Dott. Geol. P. Davide Fantoni

Via S. Caterina 5 - 21038 LEGGIUNO (VA)
Tel. 0332 286650
Fax 0332 234562
E-mail: d.fantoni@idrogea.com

Iscrizione all'Ordine dei Geologi della Lombardia N. 1325 AP
P.IVA 02801450129

DATA	NUMERO LAVORO	STAFF TECNICO
MAGGIO 2009	08-135 E	Dott. Geol. P. Breviglieri, Dott. I. Rigamonti, Dott. M. Serra

Sommario

RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE	1
1. PREMESSA ED OBIETTIVI	2
2. RICERCA STORICA E BIBLIOGRAFICA	5
3. INQUADRAMENTO CLIMATICO	8
4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	18
4.1 GEOLOGIA.....	18
4.1.1 Inquadramento strutturale.....	18
4.1.2 Litostratigrafia.....	19
4.1.3 Descrizione delle sezioni stratigrafiche	23
4.2 GEOMORFOLOGIA	26
4.2.1 Lineamenti geomorfologici generali.....	26
4.2.2 Elaborazione del modello digitale del terreno ed identificazione delle classi di acclività.....	28
4.2.3 Dinamica geomorfologica	29
5. INQUADRAMENTO LITOTECNICO	36
6. IDROGRAFIA	39
7. IDROGEOLOGIA	41
7.1 CLASSIFICAZIONE DELLE UNITÀ IDROGEOLOGICHE.....	41
7.2 IDROSTRUTTURA.....	42
7.3 CENSIMENTO POZZI E SORGENTI.....	43
7.4 BILANCIO IDRICO COMUNALE.....	44
7.4.1 Fabbisogno Idrico	45
7.4.2 Risorse Disponibili.....	47
7.4.3 Conclusioni.....	51
8. ANALISI DEL RISCHIO SISMICO	52
8.1 RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGICI NAZIONALI E REGIONALI.....	52
8.2 PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE DEL TERRITORIO COMUNALE.....	54
8.3 PRESCRIZIONI.....	55
9. QUADRO DEI VINCOLI NORMATIVI VIGENTI SUL TERRITORIO	57
9.1 VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA	57
9.2 AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE	58
9.3 VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO.....	59
10. CARTA DEL DISSESTO CON LEGENDA UNIFORMATA A QUELLA DEL PAI	63
11. AMBITI DI PERICOLOSITA' OMOGENEA (SINTESI)	64
NORME GEOLOGICHE DI PIANO	66
ARTICOLO 1 - DEFINIZIONI	67
ARTICOLO 2 – INDAGINI ED APPROFONDIMENTI GEOLOGICI	70
ARTICOLO 3 – CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA	74
ARTICOLO 4 – VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA	81
ARTICOLO 5 – AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI IDROPOTABILI	81

ARTICOLO 6 – PIANO STRALCIO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL FIUME PO (PAI)	83
ARTICOLO 7 – GESTIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI SOTTERRANEE E DI SCARICO	84
ARTICOLO 8 – TUTELA DELLA QUALITÀ DEI SUOLI	84

Tavole

1.	Carta geologica e geomorfologica.....	scala 1: 5.000	
2.	Carta della caratterizzazione geologico-tecnica	scala 1: 5.000	
3.	Carta idrogeologia	scala 1: 10.000	
4.	Carta della rete idrografica ed elementi di dinamica geomorfologica	scala	1:
5.000			
5.	Carta della Pericolosità Sismica Locale (PSL)	scala 1: 5.000	
6.	Carta dei Vincoli	scala 1: 5.000	
7.	Carta di Sintesi	scala 1: 5.000	
8.	Carta della Fattibilità delle azioni di piano	scala 1: 5.000	
9.	Carta della Fattibilità delle azioni di piano su base C.T.R.	scala 1: 10.000	
10.	Carta del dissesto con legenda uniformata PAI	scala 1: 10.000	

Allegati

1. Schede censimento sorgenti
2. Schede censimento pozzi

***- PARTE PRIMA -
RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE***

1. PREMESSA ED OBIETTIVI

Con l'entrata in vigore della "Legge per il Governo del Territorio" (L.R. 12/2005 e successive modifiche ed integrazioni) si è modificato l'approccio alla materia urbanistica passando da concetti pianificatori a concetti di Governo del Territorio, secondo il quale i diversi livelli di pianificazione si devono integrare armonicamente anche mediante l'approfondimento di singole tematiche territoriali in funzione della sostenibilità ambientale delle scelte pianificatorie da effettuare. La pianificazione comunale si concretizza attraverso il Piano di Governo del Territorio (PGT), che definisce l'assetto del territorio comunale ed è articolato nei seguenti atti:

- il documento di piano;
- il piano dei servizi;
- il piano delle regole.

Ai sensi dell'art. 8, comma 1, lettera c) della L.R. 12/05, nel Documento di Piano del PGT deve essere definito l'assetto geologico, idrogeologico e sismico del territorio ai sensi dell'art. 57, comma 1, lettera a); ai sensi dell'art. 10 della stessa legge, nel Piano delle Regole deve essere contenuto quanto previsto dall'art. 57, comma 1, lettera b, in ordine all'individuazione delle aree a pericolosità e vulnerabilità geologica, idrogeologica e sismica, nonché alle norme e prescrizioni a cui le medesime aree sono assoggettate.

La 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", a sua volta, ha definito gli indirizzi tecnici per gli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici generali dei Comuni secondo quanto stabilito dalla Legge 11 marzo 2005.

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.

Al momento della redazione del PGT il Comune di Brinzio era dotato di uno studio geologico redatto ai sensi della D.G.R.L. 18/05/1993, n.5/36147 dal dott. Geol. D. De Dominicis nel Giugno 2004.

L'approvazione del complesso delle nuove direttive e normative in tema di pianificazione territoriale, ivi compresa l'entrata in vigore del Piano Territoriale Coordinamento della Provincia di Varese approvato con delibera P.V. n. 27 in data 11/04/07, hanno determinato la necessità di redigere un nuovo studio geologico del territorio comunale di Brinzio.

L'Amministrazione Comunale ha pertanto affidato al Raggruppamento temporaneo di Professionisti costituito dal Dott. Geol. P. Davide Fantoni e dallo Studio Idrogeotecnico Associato di Milano l'incarico per la redazione di tale documento secondo i criteri più recenti approvati con D.G.R. n. 8/7374/2008, a supporto del Piano di Governo del Territorio in conformità con le disposizioni dell'Art. 57 della L.R. 12/2005.

In particolare, la definizione della pericolosità sismica locale si rende necessaria a seguito dell'entrata in vigore della classificazione sismica del territorio nazionale contenuta nell'O.P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", nell'O.P.C.M. n. 3519 del 28 aprile 2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento delle medesime zone". La successiva emanazione del Voto n. 36 del 27 luglio 2007 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale" stabilisce le direttive di attuazione alla nuova zonazione sismica su reticolo di riferimento in coordinamento con i procedimenti presenti nel nuovo Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni".

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

- raccolta sistematica 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 (P.T.C.P.) 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);

La fase di analisi ha condotto alla definizione di un quadro delle conoscenze relativo ai tematismi della geologia, geomorfologia, idrografia 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 di:

- **Relazione** suddivisa in due parti: **relazione geologica generale e norme geologiche di piano;**

- **Tavole:**

Inquadramento territoriale:

- Tav. 1 – Carta geologica e geomorfologia (scala 1:5.000)
- Tav. 2 – Carta della caratterizzazione geologico-tecnica (scala 1:5.000)
- Tav. 3 – Carta idrogeologica (scala 1:10.000)
- Tav. 4 – Carta della rete idrografica e elementi di dinamica geomorfologica (scala 1:5.000)
- Tav. 5 – Carta della pericolosità sismica (scala 1:5.000)

Fase di sintesi:

- Tav. 6 – Carta dei vincoli (scala 1:5.000)
- Tav. 7 – Carta di sintesi degli elementi conoscitivi (scala 1:5.000)

Fase di proposta:

- Tav. 8 – Fattibilità delle azioni di piano (scala 1:5.000)
- Tav. 9 – Fattibilità delle azioni di piano su base CTR (scala 1:10.000)

- Tav. 10 – Dissesti con legenda uniformata PAI su base CTR (scala 1:10.000)

Poiché il Comune di Brinzio non è dotato di una carta aerofotogrammetrica specifica, è stato utilizzato, come base cartografica, il rilievo aerofotogrammetrico della Comunità Montana della Valcuvia (C.R.T. S.r.l., 2000) a scala 1:5.000 oltre alla Carta Tecnica Regionale della Regione Lombardia (scala 1:10.000)

Durante il rilievo sono stati riscontrati numerosi errori nella base cartografica utilizzata quali, ad esempio, presenza di impluvi e vallette non segnate in carta (e viceversa), errata rappresentazione di versanti, marcata discrepanza della posizione di alcuni corsi d'acqua. Questa base cartografica si è rivelata, al di fuori dell'ambito strettamente urbano, assolutamente carente ed imprecisa; ciò può avere comportato errori nel posizionamento dei corsi d'acqua e degli elementi geologici e geomorfologico ad essi legati.

Al momento del rilievo di base del presente studio non è ancora disponibile il nuovo rilievo aerofotogrammetrico della C.M. Valcuvia tuttora in corso di restituzione.

2. RICERCA STORICA E BIBLIOGRAFICA

In fase propedeutica all'elaborazione/aggiornamento delle cartografie di analisi, al fine di una approfondita conoscenza del territorio di Brinzio, si è proceduto ad una raccolta dei dati e della documentazione esistente presso l'archivio comunale (Ufficio Tecnico) e di informazioni raccolte direttamente durante i rilievi di campo.

La ricerca si è basata anche sulla consultazione On Line del Sistema Informativo Territoriale (SIT) della Regione Lombardia.

Nella fase di analisi è stata effettuata una ricerca bibliografica ed una raccolta della documentazione tecnica di carattere generale disponibile, riguardante gli aspetti geologici, idrogeologici, geotecnici ed idraulici del territorio in oggetto e di seguito elencata.

AMEDEO P., BERRA M., RIVOLTA G.P., ZANETTI M. (1986): Il massiccio del Campo dei Fiori: carsismo ed idrologia ipogea. Atti del Centro Studi per il Carsismo e la Tutela Ambientale, vol. III.

AUTORITÀ AMBITO TERRITORIALE OTTIMALE (A.A.T.O.) - PROVINCIA DI VARESE (2007)– Studio Idrogeologico ed idrochimico della Provincia di Varese a supporto delle scelte di gestione delle risorse idropotabili (AA.VV.)

BARBIERI Luisa (1992) – Rilevamento del quaternario della parte meridionale della Valcuvia (Varese). Tesi di laurea inedita - Università degli Studi di Milano (A.A. 1991/92).

BIGIOGGERO B., CASATI P., COLOMBO A. (1981): Carta tettonica delle Alpi Meridionali (alla scala 1:200.000). Foglio 31-Varese. Castellarin A. (a cura di). Pubblicazione n. 441, Progetto Finalizzato Geodinamica (S.P.5), C.N.R.

BINI A. (1987) - L'apparato Glaciale Würmiano di Como. Tesi di dottorato di Ricerca, Università degli Studi di Milano, 569 pp.

BINI A. (1997): Stratigraphy, chronology and palaeogeography of quaternary deposits of the area between the Ticino and Olona rivers (Italy-Switzerland). - Geologia Insubrica, vol. II, Lugano

BINI A. 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

CESTARI F. (1990) - Prove geotecniche in sito

CENTRO STUDI PER IL CARSISMO (1978) – Il fenomeno carsico e l'idrologia ipogea del Complesso M. S. Martino – M. Colonna – M. Rossel (Valcuvia – Va)

CIVITA M. (1990) - Legenda unificata per la carta della vulnerabilità intrinseca dei corpi idrici sotterranei/ Unified legend for the aquifer pollution vulnerability maps. Pitagora Edit., Bologna, 13 p.

CIVITA M. (1991) - La valutazione della vulnerabilità degli acquiferi. - Atti 1° Convegno Nazionale "Protezione e gestione delle acque sotterranee: Metodologie, Tecnologie ed Obiettivi". Marano s.P., 3, 39-86

CIVITA M., DE REGIBUS C., MARINI P. (1992) - Metodologie di comparazione e comparazione di metodologie per la valutazione della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi all'inquinamento. - I Convegno nazionale dei giovani ricercatori di geologia applicata. Gargnano (BS), 22-23 Ottobre 1991. Supplemento n.93 di Ricerca scientifica ed educazione permanente.

CNR - G.N.D.C.I. - FRANCANI V, CIVITA M.(1988) - Proposta di normativa per l'istituzione delle fasce di rispetto delle opere di captazione di acque sotterranee.

COMUNITA' MONTANA DELLA VALCUVIA (2008) – Determinazione del Reticolo Idrico Minore della Comunità Montana della Valcuvia - ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI PROFESSIONISTI (Ing. Bai, Dott. Geol. Carimati, Dott. Geol. Zaro e Dott. For. Nicoloso)

CONSORZIO DI GESTIONE DEL PARCO NATURALE CAMPO DEI FIORI (2000) – PIANO DI SETTORE DI TUTELA GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA (Studio redatto dai Dott. Geol. A. Uggeri e P. Mauri)

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

ERSAL – Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia: Progetto "Carta Pedologica" – I suoli della pianura e della collina Varesina – 1999

FREISEN A., BINI A., UGGERI A. (1994): Il carsismo della Valganna: caratteristiche ed evoluzione ambientale. In "I depositi plio-quadernari e l'evoluzione del territorio varesino". Gruppo Nazionale Geografia Fisica e Geomorfologia - CNR. Varese

FUNARI E., BASTONE A., VOLTERRA L. (1992) - Acque potabili, Parametri chimici, chimico-fisici e indesiderabili.

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., Tazzio

REGGIORI D. (1979): Geologia del territorio di Laveno Mombello. In Flora e geologia del territorio di Laveno Mombello e l'evoluzione della vita nelle ere geologiche del Varesotto. Testo edito dal Comune di Laveno Mombello.

REGIONE LOMBARDIA & ENI-AGIP (2002) – Geologia degli acquiferi Padani della Regione Lombardia. S.EL.CA. (Firenze).

REGIONE LOMBARDIA, Direzione Generale Servizi di Pubblica Utilità, Unità Organizzativa Risorse Idriche (2006) – Programma di Tutela e Uso delle Acque.

SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA (1990): Guide Geologiche Regionali “Alpi e Prealpi Lombarde” (Be Ma Editrice).

ZANINI M. (1993): Geologia del quaternario della Valganna e della Valle di Brinzio. Tesi inedita dell'Università degli studi di Milano.

STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA (2001) . Studio geologico, idrogeologico ed idraulico del territorio della Comunità Montana della Valcuvia .

La documentazione specifica (di carattere geologico generale ed idrogeologico) acquisita presso l'ufficio tecnico comunale è la seguente:

- DE DOMINICIS D. (2004): Studio Geologico a supporto del P.R.G. del Comune di Brinzio;
- FANTONI D. (2006): Concessione di derivazione ad uso potabile di acque pubbliche sotterranee – *“Pozzo e sorgenti alimentanti l'acquedotto comunale di Brinzio”*.

A queste pubblicazioni si sommano, oltre a quelli già citati nella bibliografia del precedente studio geologico comunale, alcuni recenti lavori professionali, rappresentati principalmente da indagini geotecniche a supporto della progettazione, tra cui citiamo:

- IDROGEA s.n.c. (2001): Supporto geologico alla progettazione di villette unifamiliari in loc. Zalafranc in comune di Brinzio (Comm. Impresa Porto Bonacci.);
- FANTONI D. (2007): Realizzazione di un edificio residenziale tra la via G. Marconi e via Campo dei Fiori a Brinzio (VA) - Indagine geotecnica di supporto alla progettazione (Comm. Vanini D.)
- TORNAGHI M. (2008): Relazione tecnica di fine lavori di escavazione di n. 5 sonde geotermiche per il recupero energetico mediante pompe di calore - Museo della civiltà contadina di via Trieste, Brinzio (Comm. Amministrazione comunale di Brinzio)
- UGGERI A. e TORNAGHI M. (2003a): Progettazione preliminare e inquadramento geologico Sistemazione Laghetto di Brinzio (Comm. Amministrazione comunale di Brinzio).
- UGGERI A. e TORNAGHI M. (2003b): Progettazione preliminare e inquadramento geologico-Sistemazioni in Valle Intrino (Comm. Amministrazione comunale di Brinzio).
- UGGERI A. e TORNAGHI M. (2003c): Progettazione sistemazioni in Valle Intrino-Progetto definitivo-esecutivo (Comm. Amministrazione comunale di Brinzio).
- DE DOMINICIS (2003): Indagine geognostica di supporto alla progettazione di fabbricato residenziale in Via Campo dei Fiori – Brinzio (VA) (Comm. Ferrari Maurizio – Piccinelli Cleonice);
- DE DOMINICIS (2008): Indagine geognostica di supporto alla realizzazione di fabbricato residenziale in Via Monte Rosa – Brinzio (VA) (Comm. Piccinelli F. – Bonometti A.);
- DE DOMINICIS (2008): Indagine geognostica di supporto alla realizzazione di fabbricati residenziali in Via Vanini – Brinzio (VA) (Comm. Castedil)

3. INQUADRAMENTO CLIMATICO

Il territorio comunale di Brinzio si inserisce nell'ambiente fisioclimatico della zona collinare morenica, a ridosso dei rilievi montuosi prealpini.

I dati meteorologici utilizzati per la determinazione dei tipi climatici si riferiscono alle stazioni di misura più prossime all'area di studio:

- Gavirate
- Ispra
- Varano Borghi
- Azzate
- Presa Ticino
- Miorina
- Brebbia (Stazione Aves)
- Varese (Stazione Vidoletti)

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 e la Stazione di Miorina copre il periodo 1957-1968; la stazione di Brebbia (dati forniti da AVES) copre il periodo 1983-2007.

La stazione Varese Vidoletti copre gli anni 1992-2007 mentre la stazione Varese C.G.P. è relativa agli anni 1986-ottobre 2008.

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 osservazione	stazione	g	f	m	a	m	g	l	a	s	o	n	d	t m annua
58-64	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	7,8
58-64	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
58-64	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
58-67	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
58-67	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
58-67	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
59-72	Ispra min	-2	-0,2	2,5	7	10,3	14	16	15,5	12,6	8,1	3,5	0,8	7,3
59-72	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
59-72	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
86-96	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
86-96	Brebbia	3,38	5,39	9,56	12,6	16,3	20,3	23	22	17,3	12,7	7,04	3,52	12,8
86-96	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

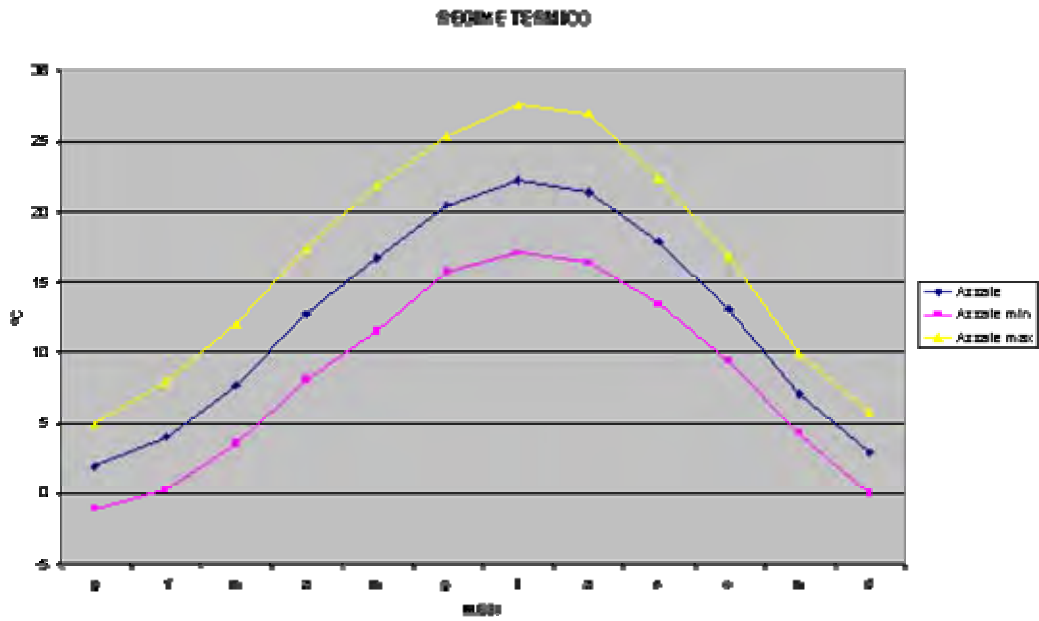


Fig 3.1 - Regime Termico (Azzate)

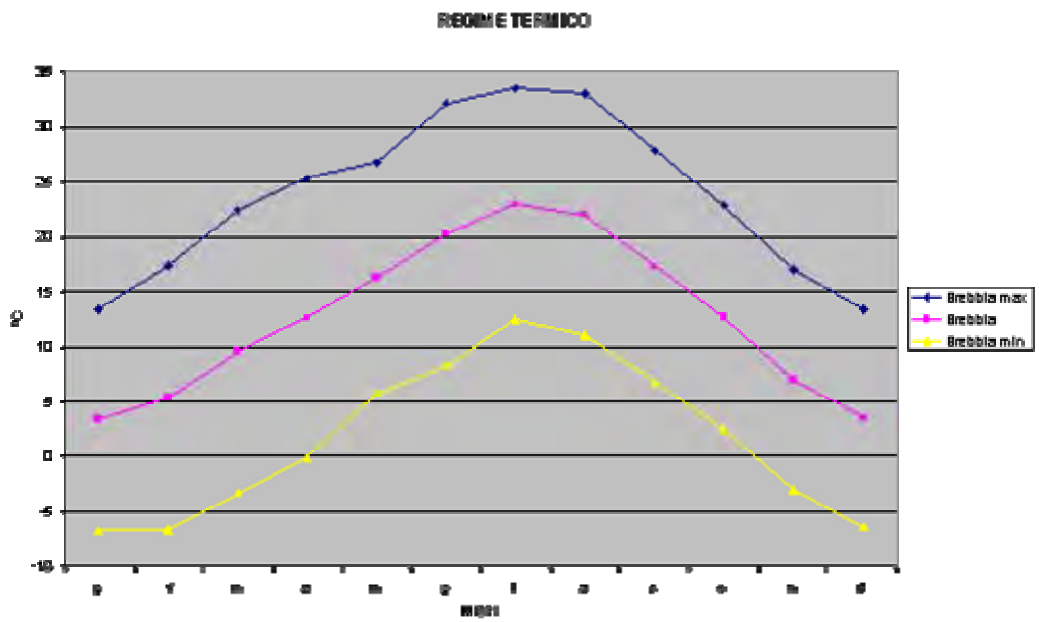


Fig 3.2 - Regime Termico (Brebbia)

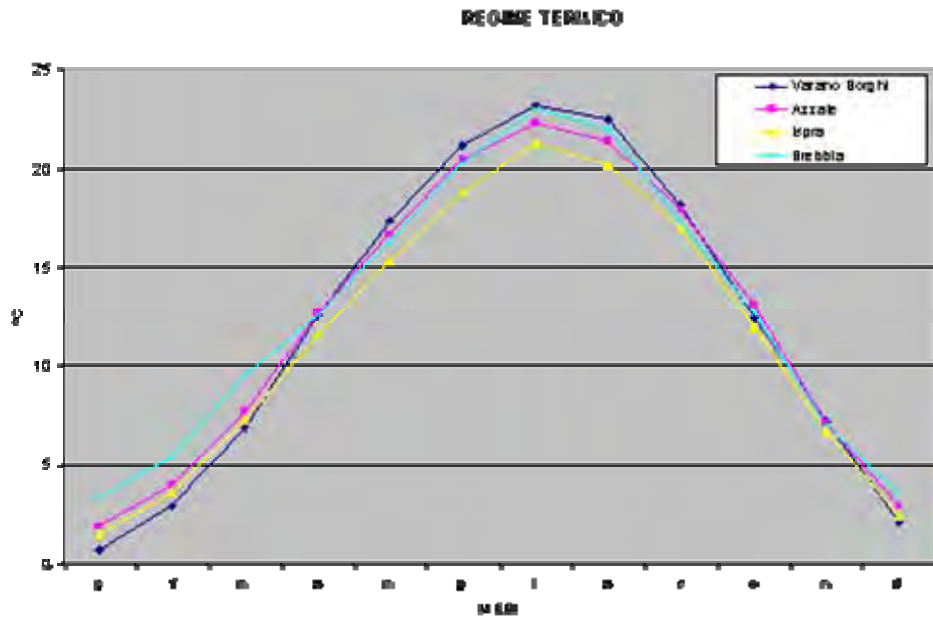


Fig 3.3 – Regime Termico (Varano Borghi, Azzate, Ispra, Brebbia)

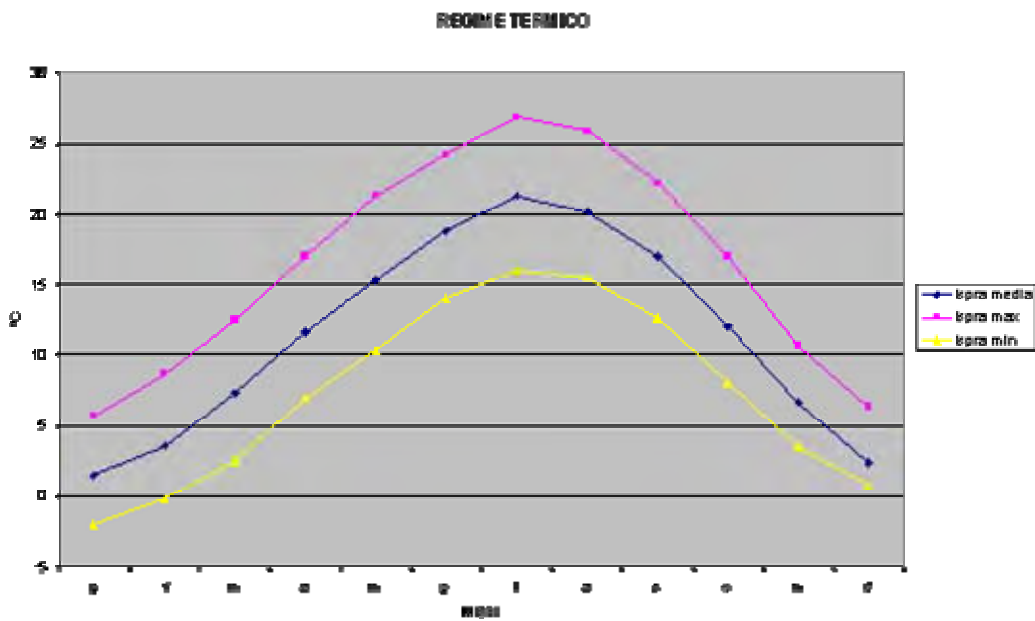


Fig 3.4 – Regime Termico (Ispra)

La curva termometrica della stazione di Varese Vidoletti, visualizzata nei grafici seguenti, mostra un minimo invernale nel mese di dicembre (circa 2,96°C) ed un massimo nel mese di luglio (23,11°C).

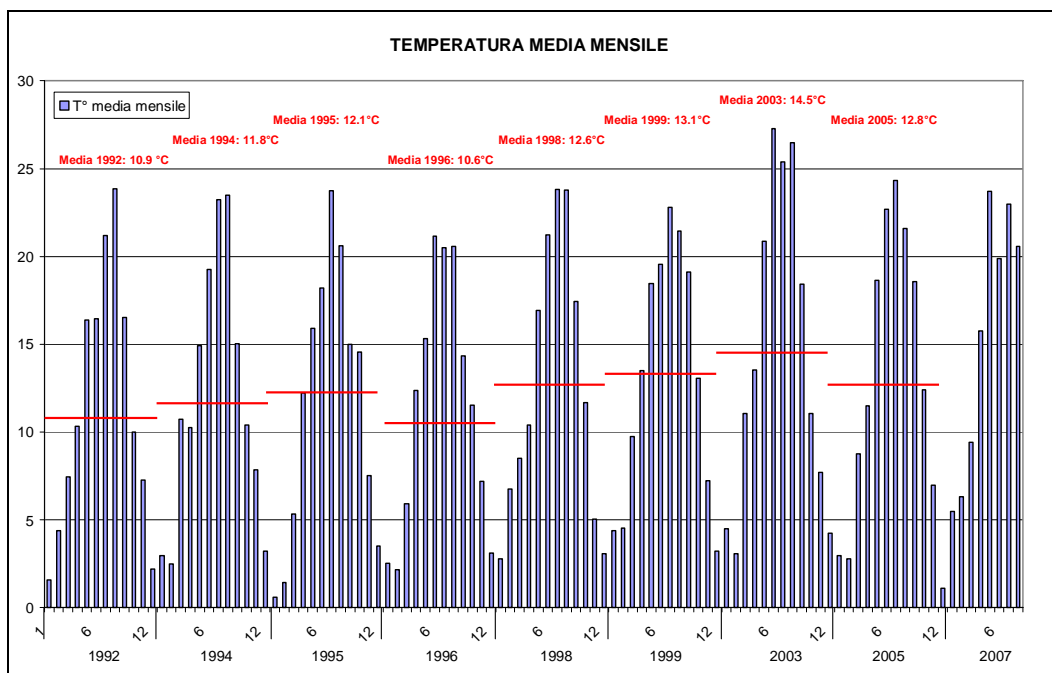


Fig. 3.5: Temperature medie mensili e annuali (°C), calcolate dalle misure della stazione meteorologica di Varese Vidoletti negli anni dal 1992 al 2007

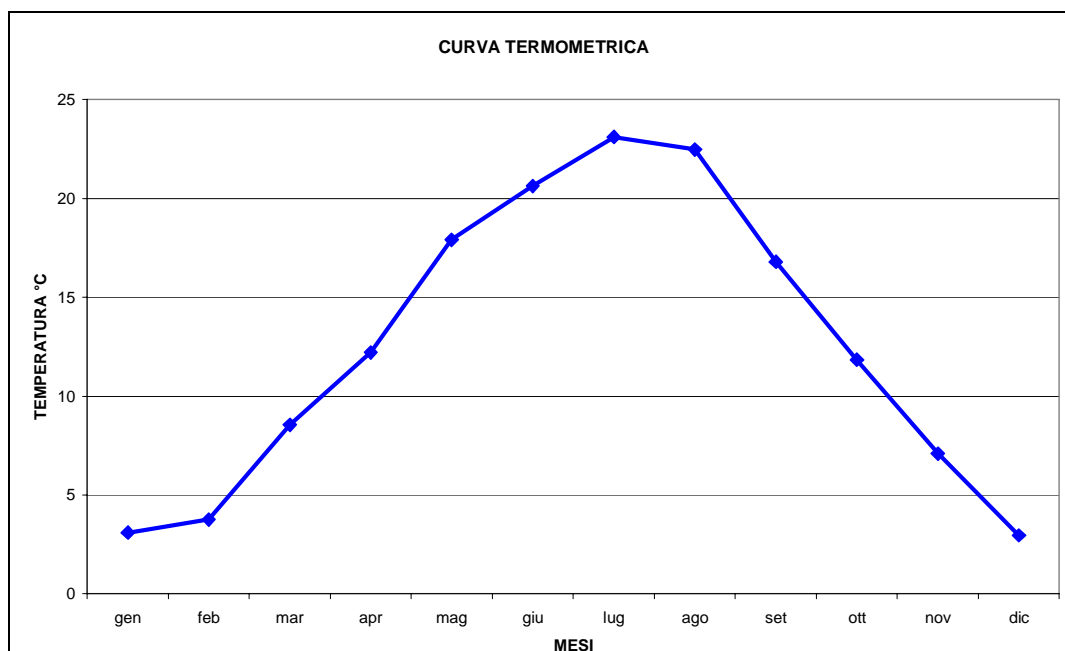


Fig. 3.6: Curva termometrica calcolata dalle misure della stazione meteorologica di Varese Vidoletti

PRECIPITAZIONI

Le **precipitazioni** sono abbondanti e mediamente si aggirano intorno a 1500/1600 mm annui nelle stazioni di Ispra, Varano Borghi, Azzate e Brebbia.

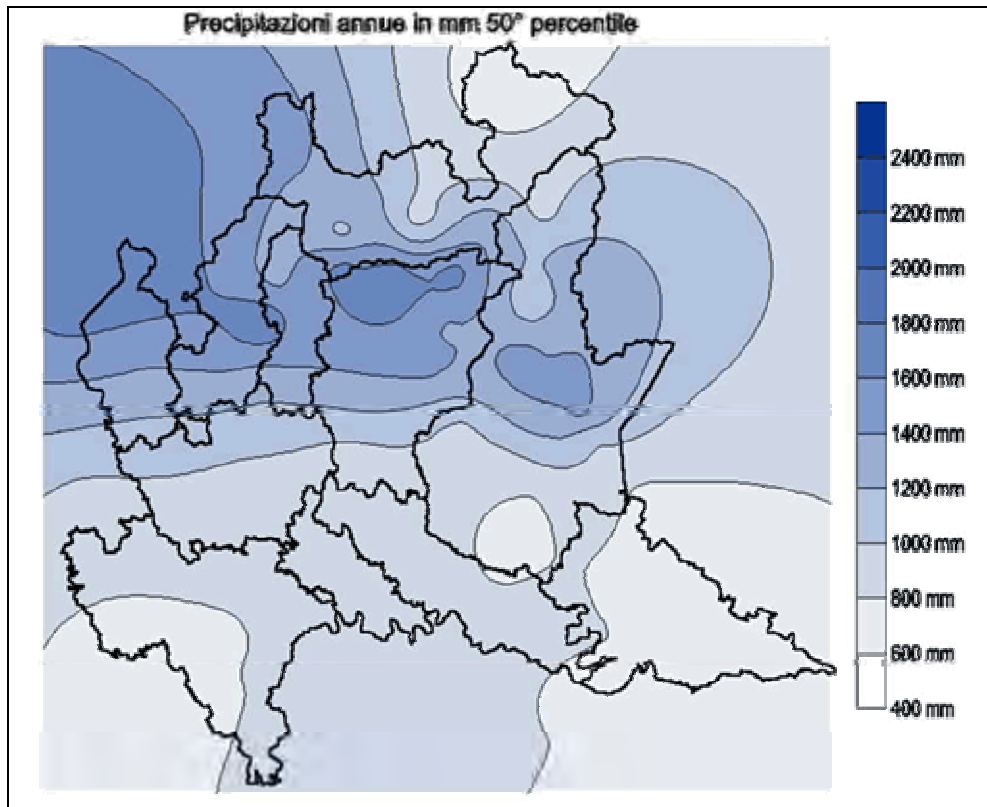


Fig. 3.7: Precipitazioni medie annue, fonte ERSAL Lombardia

La distribuzione è abbastanza difforme durante l'anno: presenta il massimo assoluto autunnale nei mesi di Ottobre o Novembre. 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 osservazione	stazione	g	f	m	a	m	g	l	a	s	o	n	d	totale
59-67	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
55-64	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
58-67	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
83-06	Brescia	80,4	65,4	67,7	161,7	171,5	155,7	111,6	141,5	179,8	187,7	153,0	76,3	1552,3

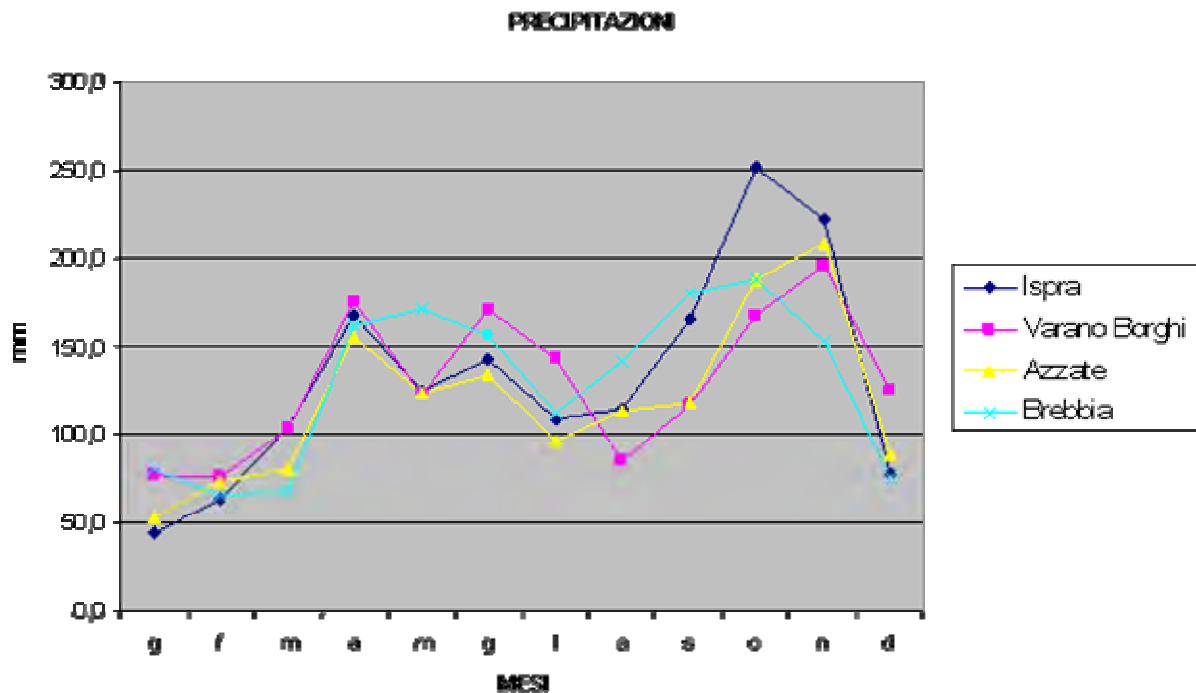


Fig 3.8 – Precipitazioni in mm (Ispra, Varano Borghi, Azzate, Brebbia)

L'**evapotraspirazione** è stata ricavata con il metodo di Turc 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 Ispra il valore di EP annua stimata varia da 585 mm (Turc) a 731 mm (Thornthwaite).

Per la stazione di Varano Borghi il valore di EP stimata varia da 615 mm (Turc) a 730 mm (Thornthwaite).

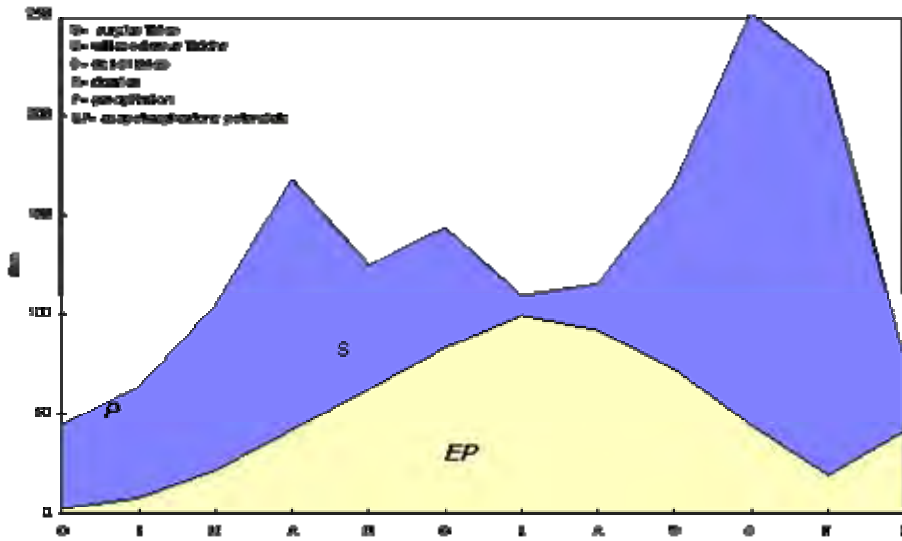
Per la stazione di Azzate il valore di EP annua varia da 606 mm (Turc) a 718 mm (Thornthwaite).

Per la stazione di Brebbia il valore di EP stimata varia da 595 mm (Turc) a 770 mm (Thornthwaite).

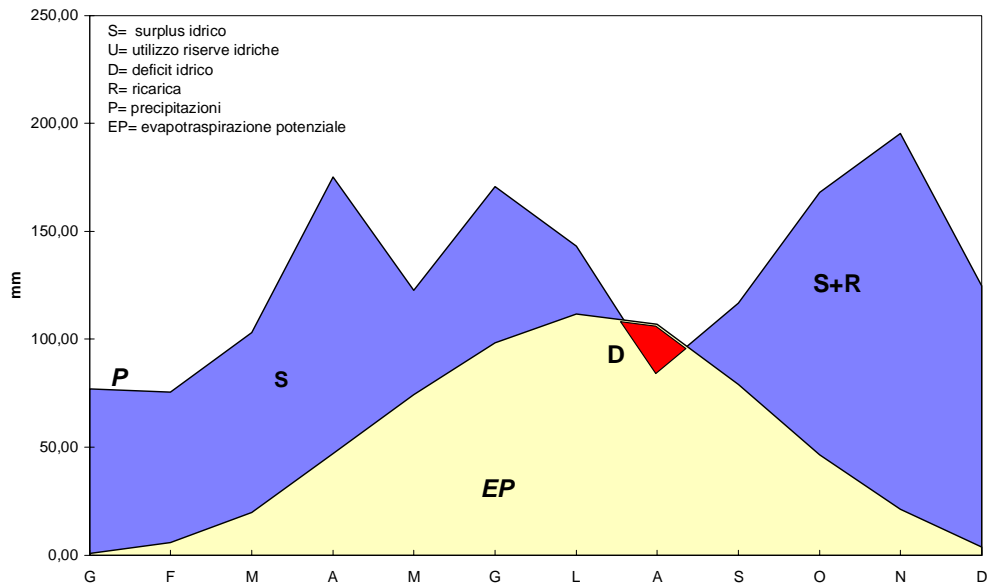
Il **bilancio idrico** definisce la presenza di piccoli deficit idrici nei mesi estivi, in Luglio (Azzate e Brebbia) e Agosto (Varano Borghi). Nella stazione di Ispra non si registra deficit.

Il notevole surplus idrico dei mesi primaverili e autunnali dà origine all'eliminazione delle acque in eccesso per percolazione superficiale.

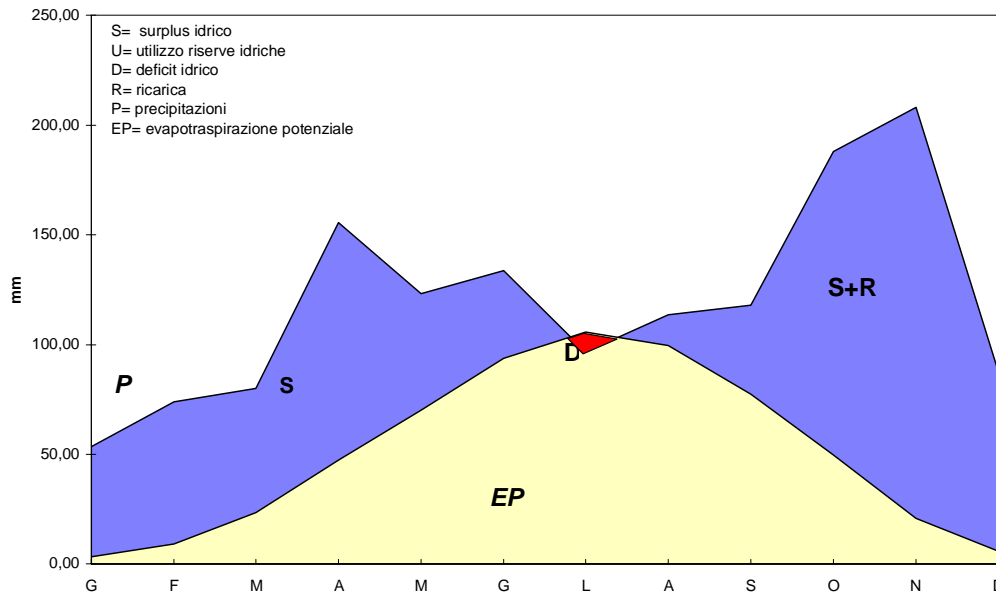
**Stazione meteorologica di Igra
 Elanco I-200a**



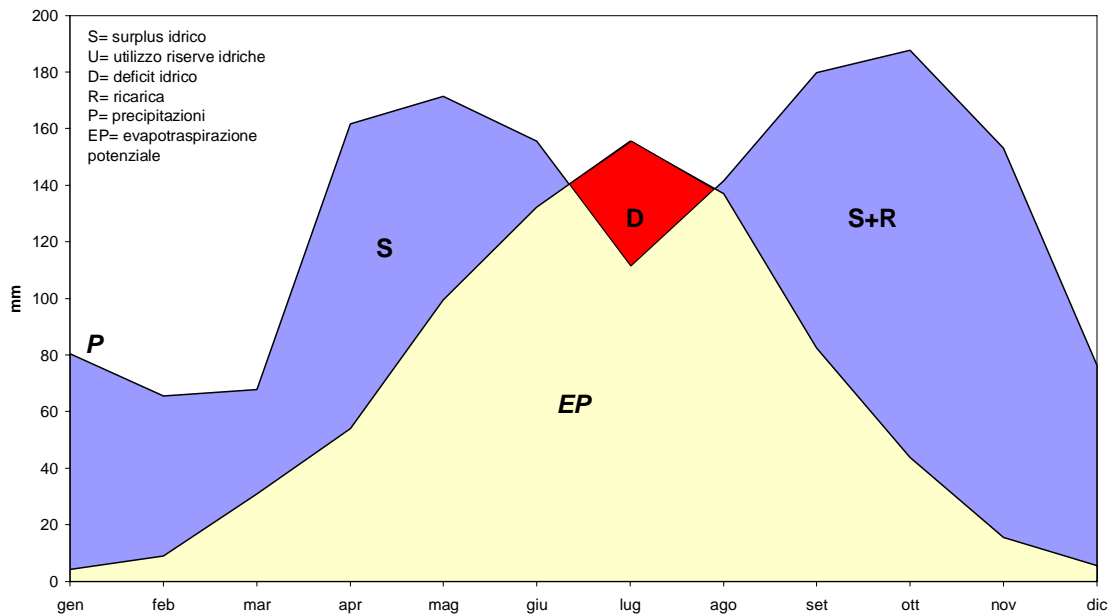
**Stazione meteorologica di Varano Borghi
 Bilancio idrico**



Stazione meteorologica di Azzate
Bilancio idrico



Stazione meteorologica di Brebbia
Bilancio idrico



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 quattro stazioni prese in esame: Azzate, Ispra, Varano Borghi e Brebbia.

Nella figure seguenti sono riportate le caratteristiche climatiche mensili riferite ai periodi di osservazione.

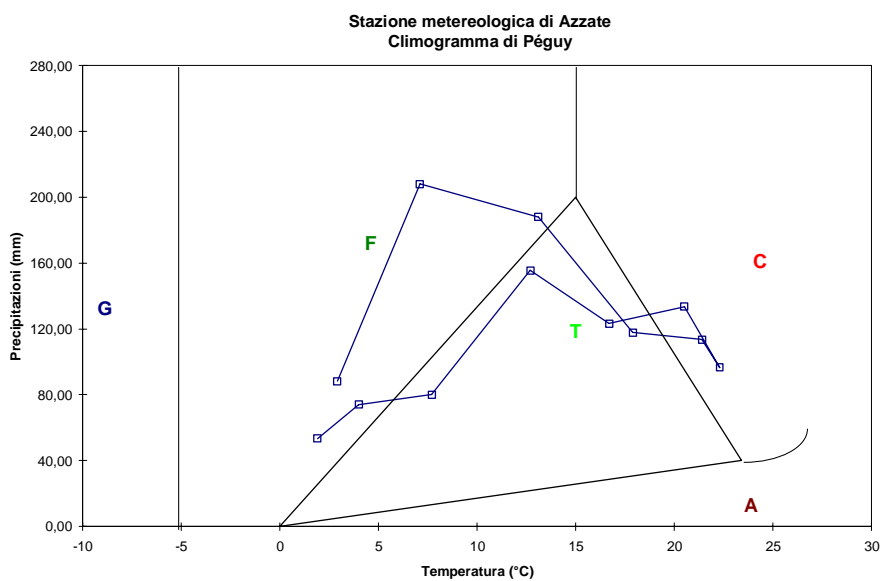
I climogrammi, definiscono i seguenti climi:

AZZATE

Mesi freddi (Gennaio, Febbraio, Ottobre, Novembre, Dicembre),

Mesi temperati (Marzo, Aprile, Maggio, Settembre)

Mesi caldi (Giugno, Luglio, Agosto)

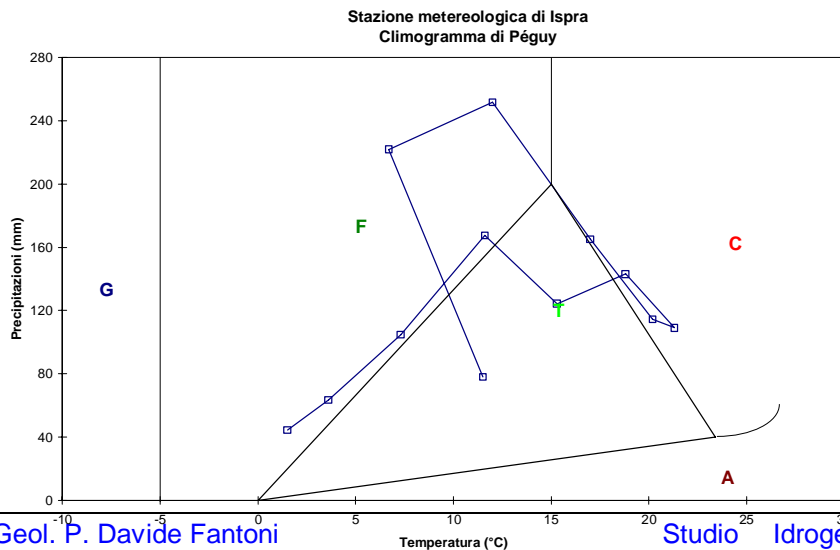


ISPRA

Mesi freddi (Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile, Ottobre, Novembre),

Mesi temperati (Maggio, Settembre, Dicembre)

Mesi caldi (Giugno, Luglio, Agosto)

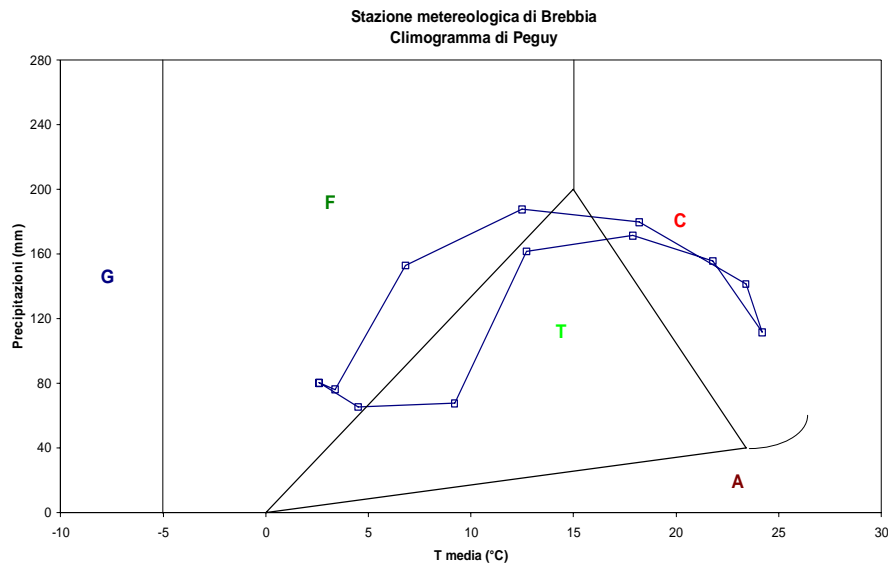


BREBBIA

Mesi freddi (Gennaio, Febbraio, Ottobre, Novembre, Dicembre)

Mesi temperati (Marzo, Aprile)

Mesi caldi (Maggio, Giugno, Luglio, Agosto, Settembre)



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** ($pf=115.9\div 129.8$) indica clima umido e zone a “*Fagetum* o *Castanetum*”.

L’**angolo di continentalità** igrica ($\alpha = 7.9^\circ\div 8.8^\circ$) indica la zona fitoclimatica relativa a “Zona I *Castanetum* (piano fitoclimatico basale) con vegetazione a latifoglie eliofile.”

4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

L'inquadramento geologico del territorio comunale (**Tavola 1**) è stato effettuato integrando i dati ed i rilievi disponibili nella bibliografia tecnica, professionale ed universitaria, utilizzando come base topografica l'aerofotogrammetria comunale in scala 1:5000.

Il rilevamento geologico ha portato, innanzitutto, alla distinzione tra substrato roccioso e depositi quaternari ed in seguito al riconoscimento, al loro interno, di formazioni discriminate in base a criteri litologici (unità litostratigrafiche del substrato) e alle relazioni stratigrafiche, definite sulla base delle geometrie e dei caratteri pedologici (alloformazioni dei depositi quaternari).

Il rilevamento è stato integrato dalla descrizione litologica e pedologica degli spaccati naturali ed artificiali e dei sondaggi presenti nel territorio in esame.

Nella Tavola 1 vengono riportati:

- le aree di distribuzione dei depositi quaternari, con indicazioni delle loro litofacies
- l'area di distribuzione delle formazioni litologiche del substrato roccioso;
- gli elementi tettonici più significativi (giacitura degli strati e faglie)

4.1 GEOLOGIA

4.1.1 INQUADRAMENTO STRUTTURALE

Dal punto di vista strutturale, il territorio comunale di Brinzio ricade nella zona di cerniera dell'Anticlinale Brinzio-Maroggia: si tratta di una blanda anticlinale, con direzione assiale NE-SW, concorde con i maggiori elementi ercinici dell'area, al cui nucleo, esposto per lacerazione assiale, affiorano il basamento cristallino e le vulcaniti permiane (Bigioggero et al., 1981).

Sul versante destro della valle di Brinzio (versante occidentale del M. Martica), l'assetto giaciturale è di definizione problematica, a causa della massività di molte litofacies vulcaniche e della frequente presenza di clivaggi mesoscopici. Sul versante sinistro (versante N del Campo dei Fiori), che forma il fianco meridionale dell'anticlinale, il substrato roccioso immerge a SSW, con pendenze medio-basse (200° - $220^{\circ}/30^{\circ}$ - 35°). Pochi km a SW di Brinzio (area Orino-Azzio-Castello Cabiaglio) le giaciture assumono un andamento periclinale, determinando la chiusura della struttura.

In corrispondenza delle dolomie triassiche, il clivaggio è particolarmente evidente: prevale un sistema di discontinuità, a spaziatura centimetrica, con giacitura media di $100^{\circ}/30^{\circ}$.

Il territorio comunale, inoltre, è prossimo alla faglia di Marzio, importante lineamento regionale con direzione WSW-ENE, presumibilmente impostatosi nel Permiano (Casati, 1979), che segna il limite settentrionale di affioramento del granofiro e, più in generale, di una vasta area sollevata rispetto a quelle adiacenti e relativamente stabile nel tempo (soglia dell'Arbostora di Kalin e Trümphy, 1977).

4.1.2 LITOSTRATIGRAFIA

L'area in esame si colloca nella porzione centro-occidentale delle Prealpi varesine e comprende terreni del basamento cristallino, rocce effusive permiane e rocce carbonatiche della successione mesozoica, oltre a una diffusa copertura quaternaria.

L'unità più antica è rappresentata dal basamento cristallino, costituito da rocce pre-carbonifere tettonizzate e metamorfosate in ortogneiss, paragneiss e micascisti nel corso dell'orogenesi ercinica.

L'esposizione sub-aerea del massiccio ercinico ha portato alla formazione di depositi terrigeni che giacciono in discordanza sulle metamorfiti, in lembi estremamente discontinui (Conglomerato basale).

Successivamente il varesotto è diventato sede di un'importante attività vulcanica che si è protratta per tutto il Permiano, testimoniata da vulcaniti (lave e piroclastiti) e da un corpo ipoabissale (Granofiro di Cuasso) che chiude il ciclo magmatico (De Sitter, 1939).

All'inizio del Trias, l'area è stata interessata da un'ingressione marina, proveniente da est, che ha portato, dopo una fase di deposizione terrigena ("Servino", non affiorante nel territorio comunale per copertura quaternaria), all'instaurazione di piattaforme carbonatiche ("Dolomia di San Salvatore") la cui evoluzione ha segnato la storia geologica triassica.

Le formazioni rocciose sono diffusamente coperte da depositi quaternari legati alle vicende climatiche pleistoceniche.

La serie litostratigrafica viene qui di seguito descritta, a partire dal basso stratigrafico.

SUBSTRATO ROCCIOSO

Il substrato roccioso comprende la successione vulcanica-ipoabissale permiana e la base della serie carbonatica del Sudalpino, di seguito descritte:

BASAMENTO CRISTALLINO (pre-Carbonifero)

Il basamento cristallino appartiene al complesso litologico degli *Scisti dei Laghi* e, nell'area in esame, ubicata al limite meridionale di affioramento, è costituito essenzialmente da paragneiss: si tratta di metamorfiti caratterizzate da letti quarzoso-feldspatici di spessore millimetrico e da letti muscovitici sub-millimetrici. La prevalenza della componente quarzoso-feldspatica determina una scistosità non accentuata e una sfaldabilità mal definita.

La genesi è legata ad un metamorfismo di età prealpina in facies anfibolitica (metamorfismo di medio grado), con paragenesi caratterizzate da plagioclasio, biotite e granato.

Nel territorio comunale i paragneiss affiorano sul basso versante del Monte Martica, tra il cimitero di Brinzio e il tratto terminale del Torrente Valmolina, in corrispondenza del quale si può osservare il contatto con il granofiro.

SERIE VULCANICA (Permiano)

La successione vulcanica l.s., studiata in dettaglio da De Sitter (1939) e da Baggio & De Marco (1960), è costituita da rocce acide associate ad un vulcanismo calcocalcino postorogenico. Dal punto di vista litologico, si distinguono lave riolitiche e piroclastiti (tufi) suddivise in quattro litologie principali. Nell'ambito del territorio comunale sono presenti:

- *porfiriti a pirosseni*: porfiriti di prevalente colore grigio scuro, con fenocristalli di pirosseno e plagioclasio in una massa di fondo vetrosa. Rappresentano la litologia più diffusa nel territorio di Brinzio.

- *porfidi quarziferi superiori*: porfidi quarziferi di colore rosato, con fenocristalli di quarzo, ortoclasio e plagioclasio immersi in una massa di fondo vetrosa. Si rinvennero negli affioramenti prossimi al limite settentrionale del territorio comunale, a ovest di Casa Alberti.

GRANOFIRO DI CUASSO (Permiano superiore)

Il granofiro è una roccia magmatica ipoabissale a chimismo sialico, caratterizzata da una tessitura porfirica, costituita cioè da cristalli, spesso idiomorfi, di quarzo e feldspati immersi in una massa di fondo a grana medio-fine, ricca di cavità miarolitiche, riempite sia da cristalli di fase primaria che idrotermale. I componenti accessori comprendono plagioclasio, biotite, anfibolo e pirosseno, oltre a fluorite, molibdenite, topazio e altri minerali ben cristallizzati, spesso ricercati a fini collezionistici. Il colore d'insieme della roccia varia dal rosa al rosso aranciato.

Una datazione assoluta ha fornito un'età di 269 ± 13 Ma, che renderebbe il granofiro, contemporaneo o antecedente alle vulcaniti; altri autori (De Sitter; Baggio e De Marco) pongono questa intrusione alla sommità della serie vulcanica.

Nel territorio di Brinzio il granofiro affiora nell'incisione del rio Valmolina, lungo la S.P. n. 62, a ovest del centro abitato e nel tratto terminale del Rio Intrino.

DOLOMIA DI SAN SALVATORE (Anisico)

La formazione è costituita da dolomie macrocristalline e subordinatamente da dolomie calcaree e dolomie marnose, di colore variabile dal grigio nocciola al grigio rosato.

Le porzioni affioranti della formazione presentano una stratificazione massiccia (spessore medio degli strati di 1-1,5 m), fino all'amalgamazione. La parte basale, caratterizzata da stratificazione sottile e media, è sempre sepolta dai depositi glaciali.

L'ambiente di deposizione di questi sedimenti è di piattaforma carbonatica in forte subsidenza, con acque basse e ben ossigenate e locali bacini intrapiattaforma a circolazione ristretta.

Affiora lungo il versante settentrionale del Campo dei Fiori e lungo quello NW del M. Legnone, a quote mediamente superiori agli 800 m.

DEPOSITI QUATERNARI

I depositi quaternari sono stati cartografati utilizzando le Unità Allostratigrafiche, di introduzione relativamente recente (Bini, 1987). Una *unità allostratigrafica* 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.

Il rilevamento è prevalentemente di tipo morfologico-geometrico e si basa sull'individuazione dei principali elementi morfologici (sistemi di terrazzi, cordoni morenici, piane fluvioglaciali), che vengono poi caratterizzati dal punto di vista litologico, sedimentologico e pedologico.

Nell'area sono state riconosciute le seguenti unità allostratigrafiche:

ALLOGRUPPO DELLA COLMA (Pleistocene)

A questa unità geologica sono attribuiti depositi connessi ad una o più glaciazioni pleistoceniche del bacino Verbano, non esattamente riconducibili, per motivi intrinseci al funzionamento del sistema glaciale, a quelle individuate in aree di anfiteatro.

L'unità è costituita da depositi glaciali e, in subordine, da depositi fluvioglaciali e glaciolacustri:

- *depositi glaciali*: Si tratta di sedimenti messi in posto direttamente dal ghiacciaio e risultano costituiti da diamicton massivi a supporto di matrice limoso-sabbiosa o sabbioso-limosa, normalconsolidati (till d'ablazione). In tutte le sezioni osservate i clasti, eterometrici (da centimetrici a pluridecimetrici) e poligenici (in prevalenza rocce endogeno-metamorfiche di provenienza alpina, con componente, localmente abbondante, di vulcaniti), sono in bassa percentuale (5-15%).

Per analogia con situazioni riscontrate in altre aree glacializzate, si presume che in posizione basale siano discontinuamente presenti diamicton sovraconsolidati (till d'alloggiamento)

Viceversa, in ambiente di versante, la porzione più superficiale dei depositi glaciali è rimaneggiata da processi colluviali, che danno origine a diamicton di qualità geotecnica più scadente (depositi sciolti).

- *depositi fluvioglaciali e glaciolacustri*: intercalati o interdigitati in modo non prevedibile ai depositi glaciali si trovano anche depositi fluvioglaciali (ghiaie e sabbie grossolanamente stratificate) e lacustri (limi e limi argillosi da massivi a laminati).

Tra essi si segnalano i depositi lacustri prossimi ai caselli dell'acquedotto lungo il Rio Intrino, attorno a quota 600 m, interessati recentemente da lavori di sistemazione (Uggeri e Tornaghi, 2003b).

Dal punto di vista pedologico, alla sommità dei depositi glacigenici è presente, in ambito boschivo, un orizzonte humico (Ah) molto scuro, con basso TSB, di spessore localmente elevato (fino a 50 cm), che poggia su orizzonti cambici (Bw) a tessitura franco sabbiosa, rubefatti fino a profondità superiori al metro. Tassonomicamente questi suoli sono classificati come *Typic (Cumulic* nei casi di maggiore spessore dell'orizzonte A) *Haplumbrepts* di famiglia granulometrica *coarse loamy* (ERSAL, 1999).

Lo spessore dei depositi glaciali è generalmente plurimetrico e, presumibilmente, in alcune situazioni di superfici sub-pianeggianti, anche di ordine decametrico, ma è fortemente condizionato dall'andamento del substrato roccioso che presenta, soprattutto sul versante destro del Brinzio, marcate irregolarità.

I depositi glaciali sono estremamente diffusi su entrambi i versanti vallivi. Sul fianco destro sono presenti erratici almeno fino a 930 m (le osservazioni sono state limitate dalla presenza di neve), quota prossima all'anticima della Martica (sommità della cava Soffiantini). Sul versante sinistro i depositi si spingono con certezza fino a 870 m; eventuali tracce a quote superiori non hanno potuto preservarsi per la presenza di pareti rocciose sub-verticali.

I depositi glacigenici coprono in discordanza il substrato roccioso. Il limite superiore coincide in genere con la superficie topografica, tranne che negli impluvi dove i depositi sono coperti da limitate coltri di depositi torrentizi e sul fondovalle, dove sono stati erosi o sepolti da sedimenti fluviali e lacustri postglaciali.

UNITA' POSTGLACIALE (tardo Pleistocene superiore-Olocene)

Nell'unità sono compresi i sedimenti deposti in tempi successivi al ritiro dei ghiacciai dall'area e, in quest'accezione, comprende, oltre l'Olocene, anche la parte terminale del Pleistocene superiore.

Si tratta di depositi fluviali (di valle principale e di conoide) e depositi lacustri legati all'attività dei corsi d'acqua che drenano i versanti e il fondovalle.

- *depositi di conoide*: Si tratta di conoidi a dominio fluviale, costituiti da ghiaie e sabbie a prevalente supporto clastico, osservate sia in spaccati artificiali (ora chiusi) della lottizzazione Zalfranc, nell'area distale dei conoidi coalescenti del rio Intrino e Riazzo (Uggeri e Tornaghi, 2003b), sia in perforazioni sul conoide del Torrente Valmolina (Tornaghi, 2008).

Queste ultime hanno anche permesso di appurare che lo spessore dei depositi di provenienza Valmolina, in posizione assiale, è compreso tra 17÷24 m.

- *depositi fluviali di fondovalle*: Questi depositi, associati alle piane di fondovalle a monte e a valle del Lago di Brinzio sono costituiti da:

- ghiaie a supporto clastico con matrice sabbiosa, a grossolana stratificazione suborizzontale; clasti poligenici, eterometrici (dimensione massima osservata 30 cm) (Fantoni, 2007). Alla sommità presenza di sabbie limose a clasti sparsi pedogenizzate, con spessore medio di 50 cm.

- sabbie medio-fini con abbondanti ghiaie e ciottoli centimetrici e decimetrici, passanti in profondità (attorno a 2,5-3 m) a limi sabbioso argillosi con scarse ghiaie e ciottoli (De Domicis, 2008b).

- *depositi lacustri*

La natura dei sedimenti che circondano il lago di Brinzio è stata appurata nel corso di indagini finalizzate al ripristino dello stesso (Uggeri e Tornaghi, 2003a). Da queste risulta che i depositi lacustri sono costituiti da limi, a cui possono associarsi livelli torbosi di modesto spessore.

Per individuare il limite dei depositi lacustri sono state effettuate perforazioni superficiali con trivella pedologica, che hanno confermato la presenza di sedimenti limosi grigio scuri, completamente saturi e rammoliti, fino alla massima profondità indagabile dallo strumento (1,5 m).

Al centro del lago attuale, i depositi hanno spessori > 4 m.

- *depositi torrentizi (non cartografati)*

Lungo l'alveo dei principali corsi d'acqua che solcano i versanti, si accumulano depositi grossolani fortemente eterometrici, costituiti da massi, blocchi e ghiaie privi di matrice; nei tratti più pianeggianti e in prossimità degli arrivi laterali possono formarsi livelli di sabbie ghiaiose. Le frazioni più grossolane (massi e blocchi) derivano principalmente dall'accumulo in alveo per gravità di erratici e trovanti dispersi nei depositi glaciali incisi dai corsi d'acqua. Solo le frazioni ghiaioso-ciottolose e la matrice sabbiosa e limosa possono essere mobilizzate, come trasporto solido o in massa, dalle acque torrentizie.

4.1.3 DESCRIZIONE DELLE SEZIONI STRATIGRAFICHE

Vengono di seguito descritte le stratigrafie utilizzate per la ricostruzione dell'assetto litostratigrafico dell'area.

La lettera che precede il numero progressivo indica la tipologia del punto di controllo stratigrafico:

- T = Trincea esplorativa.
- S = Sondaggio geognostico
- P = Prova penetrometrica.

Le trincee e i sondaggi si riferiscono a indagini geognostiche o geotecniche effettuate nel periodo 2003-2008 per la progettazione di edifici privati.

I sondaggi sono invece relativi a sonde ad uso geotermico perforati nel 2008 presso il Museo della Civiltà Rurale e Prealpina di Brinzio.

L'ubicazione dei punti di indagine è riportata in **Tavola 1** e in **Tavola 2**.

Le sigle con cui sono stati definiti i colori nelle sezioni descritte sono relative alla Tavola Munsell (Munsell soil color charts, 1994).

Punto di controllo stratigrafico: T1;

Località: Loc. Zalafranc in Via Don Faletti (Uggeri, 2002)

Quota: 504 m.

<i>Cm dal piano campagna</i>	<i>Descrizione</i>
0-80	Suolo a matrice sabbiosa limosa con clasti eterogenei ed eterometrici sparsi.
80-140	Sabbia media giallastra massiva con ciottoli sparsi
140-160	Ghiaie a supporto clastico con poca matrice sabbiosa grossolana. Ciottoli eterogenei inalterati e classati.
160-180	Sabbia media massiva con rari ciottoli sparsi (prev. Porfidi)
180-300	Ghiaie e sabbie a supporto clastico con clasti (prev. Porfidi) eterogenei non alterati.

Punto di controllo stratigrafico: T2;

Località: Via Campo dei Fiori (Fantoni, 2007);

Quota: 505 m.

<i>Cm dal piano campagna</i>	<i>Descrizione</i>
0-0.4 m	Suolo a matrice sabbioso limosa, mediamente addensato, imbrunito, privo di strutture. Clasti eterogenei ed eterometrici sparsi con diametro massimo pari a 10 cm, non alterati. Colore Tavole Munsell: 2.5Y Limite inferiore transizionale ondulato
0.4-3.0 m (fondo trincea)	Ghiaie e sabbie a supporto clastico. Clasti eterogenei (prevalentemente porfidi ma con abbondanti metamorfici), non alterati, non classati, con diametro massimo pari a 30 cm; matrice sabbiosa grossolana. Il deposito è organizzato in livelli mal definiti sub-orizzontali spessi circa un decimetro, riconoscibili per differenze granulometriche.

Colore Tavole Munsell: 10YR

Punto di controllo stratigrafico: T3;

Località: Via Monte Rosa (De Dominicis, 2008);

Quota: 495 m.

<i>Cm dal piano campagna</i>	<i>Descrizione</i>
0-25	Terreno vegetale bruno scuro sabbioso-limoso-argilloso con elementi lapidei e resti vegetali frammisto a vecchi materiali di riporto
25-300	Sabbia media mediamente addensata di colore bruno scuro, con ghiaietto, ghiaia e ciottoli abbondanti prevalentemente di origine vulcanica.

Punto di controllo stratigrafico: T4;

Località: Via Vanini (De Dominicis, 2008b);

Quota: 507 m.

<i>Cm dal piano campagna</i>	<i>Descrizione</i>
0-25	Terreno vegetale bruno scuro sabbioso-limoso con elementi lapidei e resti vegetali.
25-220	Sabbia medio fine, mediamente addensate, di colore rosso ocra, con abbondante ghiaia e ciottoli prevalentemente sub-angolari di origine vulcanica e calcarea
220-350	Limo sabbioso argilloso nocciola chiaro con minore ghiaia e ciottoli.

Punto di controllo stratigrafico: P1,

Località: Via Campo dei Fiori (De Dominicis, 2003),

Quota: 506 m.

<i>Cm dal piano campagna</i>	<i>Descrizione</i>
0-80	Terreno vegetale
80-300/350	Limi sabbiosi con elementi organici (terreni torbosi) con livelletti di ghiaia fine
300/350-600/650	Sabbia con ghiaia
600/650-oltre 1000	Sabbia limosa da sciolta ad addensata con livelli ghiaiosi

Punto di controllo stratigrafico: S1 (Sonde geotermiche);

Località: Via Trieste (Museo di Brinzio) – (Tornaghi, 2008)

Quota: 515

Profondità: 102 m da p.c;

Diametro: 152 mm;

Tecnica di perforazione: distruzione di nucleo con martello di fondo foro azionato ad aria, utilizzo di rivestimento (diametro 127 mm) per il livello superficiale incoerente;

Stratigrafia osservata:

<i>Profondità (m da p.c.)</i>	<i>Litologia</i>
0.0 – 17.0 / 24.0	Ghiaia, sabbia e trovanti
17.0 / 24.0 – 23.0 / 33.0	Porfirite

23.0 / 33.0 – 102.0	Porfido rosso
---------------------	---------------

4.2 GEOMORFOLOGIA

4.2.1 LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI GENERALI

Il territorio di Brinzio è articolato in due settori montuosi, separati, quasi simmetricamente, da un fondovalle sospeso, disposto in direzione NW-SE.

L'area montuosa in destra idrografica corrisponde a quella parte del massiccio del Monte Martica comprendente l'anticima e la dorsale che si diparte da questa in direzione NW, verso il ramo occidentale della Valganna.

Il territorio in sinistra idrografica coincide con i versanti nord del Campo dei Fiori e del M. Legnone.

I settori montani presentano un assetto morfologico simile, definito da:

- un'area sommitale di cresta, a substrato roccioso affiorante/sub-affiorante (vulcaniti sulla Martica e dolomie sul Campo dei Fiori-Legnone), seguita, a partire da quote di 800-850 m, da aree a pendenza bassa o medio-bassa che digradano in modo più o meno regolare verso il fondovalle;
- una paleosuperficie erosionale che si sviluppa attorno a quota 650-600 m. Sul versante sinistro è maldefinita e corrisponde ad un'area di diffuso terrazzamento della copertura glaciale, mentre sul versante destro è particolarmente evidente e si associa ad un'area sub-pianeggiante, sviluppata nelle vulcaniti e nel granofiro, caratterizzata da morfologie tipiche dell'alterazione in un regime climatico tropicale.

Le migliori esposizioni di queste forme sono in prossimità del limite con il comune di Valganna, a N-NE dell'area umida di Pian Magiur: qui le rocce assumono forme coniche di altezza e diametro plurimetrico, divise da depressioni e interessate da sistemi di fratture beanti, a bordi arrotondati, che separano blocchi rocciosi (tor). Queste forme rappresentano i nuclei inalterati di un litosoma profondamente pedogenizzato in clima tropicale, i cui resti alterati (saprolite) sono ancora in parte visibili nella vicina cava Soffiantini. Un'analogia morfogenesi di tipo tropicale è segnalata in Valganna, a poca distanza dall'area in esame (Freisen et al., 1994): in questo caso si tratta di (paleo)forme carsiche sviluppate in rocce carbonatiche.

Le depressioni sono spesso sede di aree palustri, costantemente sature, alcune delle quale facenti parte di una Area protetta (Riserva Orientata).

Il fondovalle, di ampiezza ettometrica, è sospeso a NW su un ramo della valle di Mulini da una soglia rocciosa, impostata sulle vulcaniti, del dislivello di circa 30 m. Il rio Brivola, che raccoglie le acque del lago di Brinzio, del Rio Riazzo (sponda sinistra) e del T. Valmolina (sponda destra) supera questa soglia con una cascata di elevato valore naturalistico.

Il rilevamento di dettaglio ha permesso di riconoscere sul fondovalle, pur con qualche incertezza, tre sistemi morfologici, riportati in fig. 4.1 (pagina seguente).

Il sistema più elevato e più antico (C) coincide con i conoidi; B e A con sistemi morfologici fluviali di età decrescente. Il passaggio tra C e B registra una discontinuità nel regime idraulico e sedimentario nell'ambito vallivo: presumibilmente per una brusca riduzione degli apporti sedimentari, si disattivano i conoidi, i corsi d'acqua si approfondiscono e i materiali in carico vengono distribuiti lungo la valle principale, creando la superficie B. Successivamente la piana

di fondovalle continua a evolvere per cicli di incisione-aggradazione (formazione delle superfici A2, A1), controllati dal progressivo abbassamento del livello di base locale.

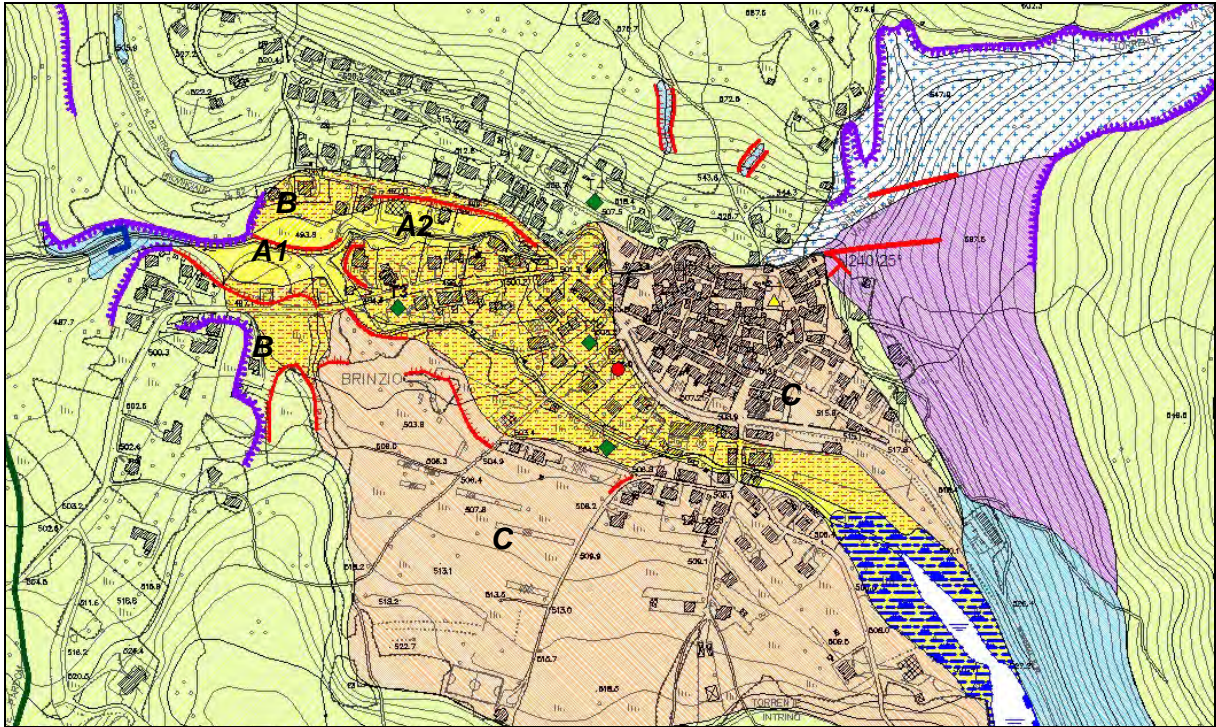


Fig 4.1 – Sistemi morfologici del fondovalle

4.2.2 ELABORAZIONE DEL MODELLO DIGITALE DEL TERRENO ED IDENTIFICAZIONE DELLE CLASSI DI ACCLIVITÀ

Per migliorare la lettura ed integrare i dati della carta geomorfologica e, in particolare, per predisporre la carta della dinamica geomorfologica (**Tavola 4**) è stata elaborata la carta dell'acclività visibile nella figura seguente (*fig. 4.2*).

DEM Brinzio
- Scala 1:20.000 -

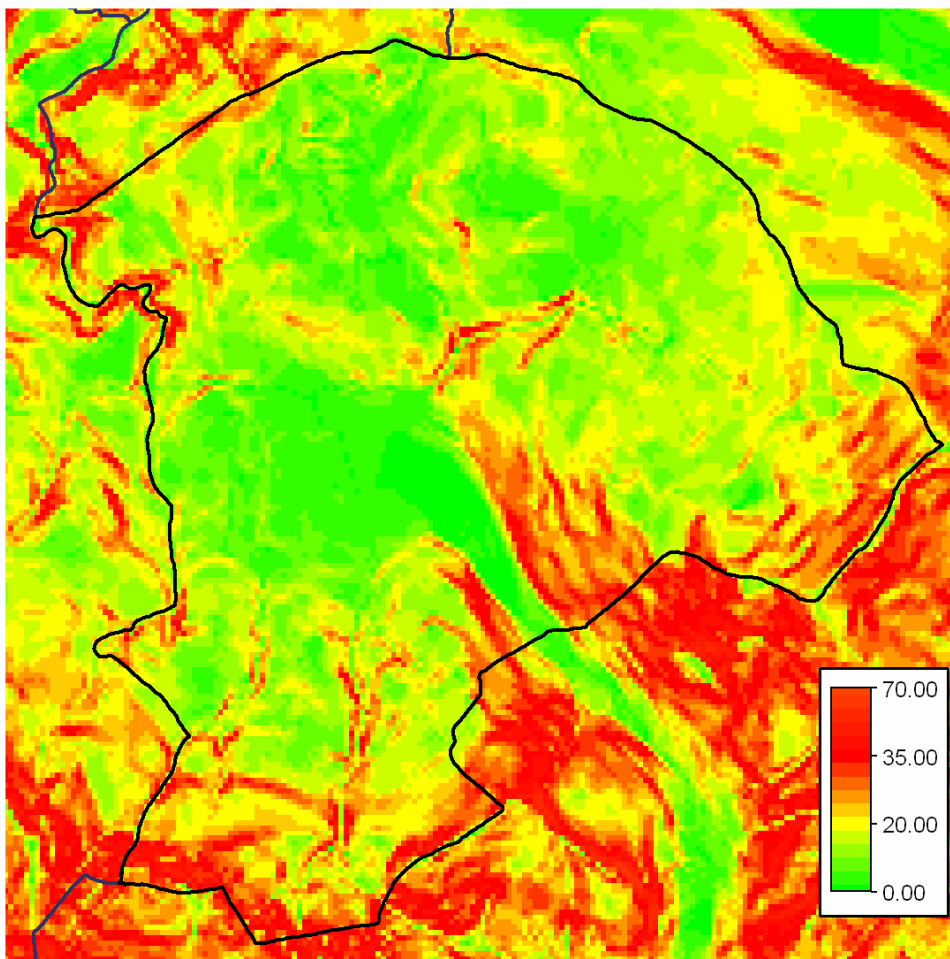


Fig 4.2 – Rappresentazione DEM del Territorio Comunale

L'immagine rappresenta il modello utilizzato per le interpretazioni e indica i diversi gradi di acclività (espressi in gradi) delle aree all'interno del territorio comunale.

Si sono utilizzati i dati della Regione Lombardia (<http://www.cartografia.regione.lombardia.it>). Essi sono costituiti da immagini raster georeferenziate con sistema di riferimento Roma_40 (fuso ovest) definite da una struttura a griglia con passo di campionamento pari a 20 metri e distribuite in formato GRID ArcInfo.

Si è quindi provveduto alla conversione ed all'elaborazione dei dati utilizzando il programma ILWIS Open 3.5.02 distribuito da 52 North.

Mediante tale programma sono state ricavate le classi di acclività di interesse:

- Grado di acclività con valori inferiori a 20°;
- Grado di acclività con valori compresi tra 20° e 35°;

- Grado di acclività con valori superiori ai 35°.

Le operazioni necessarie per realizzare una carta delle pendenze consistono nell'elaborazione dei dati di base utilizzando formule matematiche che calcolano la pendenza dei versanti nelle direzioni ortogonali EST e NORD. In seguito si procede all'unificazione dei dati elaborati in modo da realizzare una singola carta comprensiva dei dati estratti nelle precedenti (carta delle pendenze), la quale può essere ulteriormente elaborata mediante interrogazioni (query) al fine di individuare le aree aventi delle caratteristiche omogenee.

I dati restituiti sono quindi stati convertiti in formato vettoriale compatibile AutoCAD e sono stati utilizzati per la redazione della *Carta del Reticolo Idrografico ed elementi di dinamica geomorfologica*.

4.2.3 DINAMICA GEOMORFOLOGICA

Vengono di seguito descritte le principali evidenze di attività geomorfologica riscontrate nell'ambito del territorio comunale. Tutti gli elementi citati sono riportati in **Tavola 4**.

PROCESSI LEGATI ALLA GRAVITÀ

Il sito Geolffi del SIT della Regione Lombardia permette una prima visione d'assieme sullo stato di dissesto nell'ambito del territorio comunale. Questo database regionale, basato sulla fotointerpretazione, riporta i seguenti elementi (*fig. 4.3*):

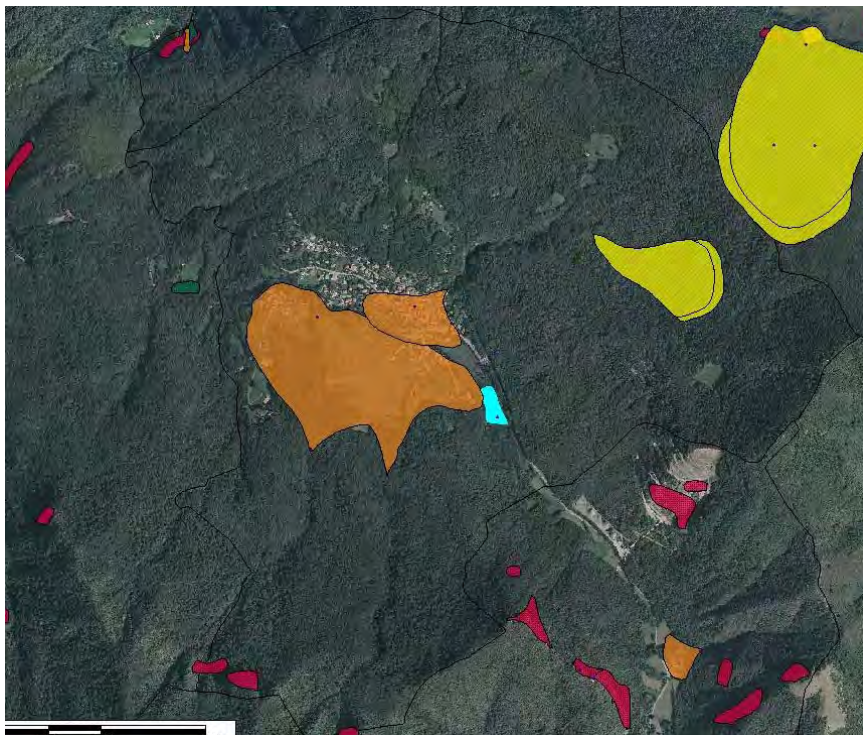


Figura 4.3: il territorio del comune di Brinzio (limiti neri) secondo il database Geolffi.

- conoidi del rio Riazzo e Intrino (versante sinistro) e del Torrente Valmolina, indicati come *quiescenti*.
- scivolamento di grandi dimensioni sul versante NW della Martica, identificato come *relitto*.
- aree potenzialmente soggette a crolli in roccia, identificate con due tratti di pareti in dolomia sul versante N del Campo dei Fiori.

Questi elementi, per il grado di attività (da relitto a quiescente) e per l'ubicazione, non costituiscono elementi di criticità del territorio.

Gli unici elementi di criticità rilevati sono i seguenti:

Aree instabili

Si tratta di aree soggette a diffusa, anche se superficiale e modesta, instabilità, distribuite lungo i versanti degli impluvi di alcuni corsi d'acqua.

- *Rio Intrino*

Il corso del Rio Intrino può essere suddiviso in due settori:

1) nel settore a monte, che termina all'incirca all'altezza dei caselli dell'acquedotto (quota 620-600 m circa) la valle assume una forma a V, con fondovalle comunemente non inciso e alti versanti acclivi su cui affiora molto discontinuamente il substrato (vulcaniti).

2) nel settore a valle, i versanti diminuiscono progressivamente di altezza, mentre il fondovalle si amplia, l'alveo si approfondisce e compaiono sistemi di terrazzi fluviali.

Nel tratto montano, sono comuni, particolarmente sul fianco sinistro, modesti scivolamenti rotazionali stabilizzati (superfici boscate, concave e fortemente arretrate rispetto all'alveo), attualmente interessati da diffusi fenomeni di *creep* superficiale (alberi con fusto marcatamente deformato o abbattuti, radici esposte).

Localmente si manifestano anche piccoli scivolamenti e/o soil slip attivi (presenza di nicchia di distacco, piante abbattute, asportazione degli orizzonti superficiali di suolo e sedimento). L'entità di tali dissesti è minima (si tratta di fenomeni non cartografabili).

- *Torrente Valmolina*

Nel tratto terminale il Torrente Valmolina scorre in una forra con pareti rocciose da acclivi (versante sinistro) a sub-verticali (versante destro), con un andamento a doppio gomito che riflette il controllo strutturale sul corso d'acqua (alternanze di sistemi di frattura E-W e N-S). Presso lo sbocco nella valle principale, inoltre, corre il limite tra paragneiss e granofiro, che appaiono (soprattutto quest'ultimo) piuttosto tettonizzati.

L'insieme di queste situazioni ha indotto una diffusa instabilità superficiale, particolarmente evidente sul fianco destro della forra, costituito da una parete con dislivello di circa 30 m, impostata su granofiro tettonizzato, la cui instabilità è accentuata dall'articolato andamento in pianta dell'orlo di scarpata, che isola uno stretto setto in roccia.

- *Rio Brivola*

Il Rio Brivola, a valle della confluenza con il Riazzo e il Valmolina, scorre per qualche decina di metri in una forra in roccia dell'altezza di 10-15 m, prima di formare un'alta cascata (20-25 m).

I versanti sub-verticali della forra, sia a valle che a monte della cascata, presentano segni di una diffusa e moderata instabilità superficiale, evidenziata da piccoli crolli (pochi metri cubi), *soil slip*, erosione areale pellicolare (asportazione della lettiera, esposizione di radici, caduta di alberi) e solchi di erosione accelerata. A causa dell'urbanizzazione presente in sponda sinistra della forra, a monte della cascata, si consiglia un rilievo visuale periodico di questo tratto per evitare possibili interferenze con le abitazioni.

Aree acclivi

In **Tavola 4**, sono state riportate, come richiesto dai "Criteri attuativi della L.R. 12/05" per la componente geologica dei Piani di Governo del Territorio, le aree di versante con pendenze superiori a 20° (in presenza di coperture quaternarie con spessore significativo) e a 35° (se in roccia), ricavate per via automatica dal DEM regionale, potenzialmente suscettibili di instabilità a causa dell'elevata energia di rilievo.

Le aree maggiormente acclivi comprendono: le zone sommitali e le zone basali dei versanti dei monti Martica e Legnone; parte degli impluvi dei torrenti Intrino, Valmolina e Pardomo.

In sintesi, nel territorio di Brinzio il quadro del dissesto è caratterizzato da fenomeni areali estremamente modesti, circoscritti unicamente ai versanti degli impluvi, non interferenti con l'urbanizzato/urbanizzabile e, soprattutto, non cartografabili.

PROCESSI LEGATI ALLE ACQUE SUPERFICIALI

Esondazioni

- *Rio Brivola*

Il solo fenomeno di esondazione noto in ambito urbano riguarda il tratto del rio Brivola in prossimità del lavatoio, che, rappresentando un punto di restringimento dell'alveo, determina, in occasione di eventi meteorologici particolarmente intensi, l'allagamento delle aree a monte. L'ultimo evento risale all'alluvione del maggio 2002.

L'area esondata, perimetrata in base a osservazioni dirette, è caratterizzata da modesti valori di altezza della lama d'acqua e di velocità della corrente.

Area lacustre-palustre

L'area centrale del fondovalle di Brinzio è occupata da un piccolo lago, circondato da una fascia palustre. Il lago deve la sua origine allo sbarramento del fondovalle operato dalle conoidi edificate, presumibilmente all'inizio del periodo post-glaciale, dagli affluenti del rio Brivola.

Il lago è soggetto da tempo ad accumulo di sedimenti. Tale processo di interrimento naturale ha subito un'accelerazione a partire dalla fine del 1800, periodo in cui si è deviato artificialmente il T. Intrino, caratterizzato da un notevole trasporto torbido, nel lago. Questi apporti hanno causato la formazione di un piccolo delta e il graduale interrimento del bacino, con espansione del canneto e della vegetazione acquatica nello specchio d'acqua (Uggeri e Tornaghi, 2003).

Per rimediare a questa situazione si sono effettuati da un lato interventi di sistemazione in alveo, che hanno limitato la disponibilità di sedimenti (Uggeri e Tornaghi, 2003b e 2003c), dall'altro interventi di dragaggio del bacino lacustre (Uggeri e Tornaghi, 2003a).

Nella fascia palustre, espansa prevalentemente a sud del lago, la presenza di falda sub-affiorante determina la saturazione di sedimenti lacustri limosi, con scadimento totale delle proprietà geotecniche.

Conoidi

- *Conoide del Rio Riazzo-Rio Intrino*

Il conoide in sponda sinistra è relativamente esteso (0,64 km²), in quanto deriva dalla coalescenza di due distinti apparati, generati dal Rio Riazzo e dal Rio Intrino, che attualmente scorrono agli estremi ovest ed est, rispettivamente, dell'edificio, alla base dei rilievi glacializzati che lo delimitano. L'esame delle isoipse suggerisce che il limite tra i due apparati corresse all'incirca a metà dell'edificio attuale, in corrispondenza della strada per il campo sportivo.

Per una valutazione della loro pericolosità rispetto a fenomeni di trasporto in massa (*debris flow*) sono stati considerati i seguenti punti:

Indice di Melton

I due apparati e il loro bacini appaiono molto simili dal punto di vista morfologico e morfometrico, come evidenziato dalla seguente tabella:

Parametri	Rio Intrino	Rio Riazzo
Superficie conoide (km ²):	0,157	0,48
Lunghezza max (m)		800
Quota apice conoide (m slm):	525	525
Quota minima (m slm):	505	500
Pendenza media (%):		
Pendenza media alveo (%):	7,5	8,1
Superficie bacino (km ²)	0,93	1,5
Quota massima bacino (m)	900	1000
Quota sezione chiusura (m)	525	525
Lunghezza alveo principale (km)		2,5
Pendenza media alveo (%)	26	20

In base a questi dati è stato calcolato l'indice di Melton (Mb), un parametro di immediata determinazione e utile per una stima di massima della pericolosità, perché è un indicatore delle condizioni di rilievo e acclività del bacino idrografico del conoide.

L'indice di Melton è definito come: $Mb = (H_{max} - H_{min}) / A^{1/2}$ dove:

A = superficie del bacino in Km²; Hmax = quota massima del bacino; Hmin = quota minima del bacino (sezione di chiusura), espresse in km.

Noto il valore di Mb e la pendenza del conoide (S) è possibile, attraverso diagrammi empirici, stabilire la tipologia dei fenomeni alluvionali a cui è soggetto il conoide (fig. 4.4, al termine del paragrafo).

Per il Rio Intrino Mb= 0,389 e S=6,2% (0,062); per il Rio Riazzo Mb= 0,388 e S=5,6% (0,056)

Entrambi i conoidi ricadono nel campo dei *mixed fans*, ma in prossimità del limite con i *fluvial fans*: ciò indica che sono stati costruiti principalmente per trasporto solido (trasporto trattivo come bed load) con contributi minori di *debris flood* (flussi iperconcentrati, meno catastrofici dei *debris flow*) e denota una scarsissima propensione alla produzione di *debris flow*.

Morfologia e stato di attività

Da un punto di vista morfologico, sulla scorta dell'impostazione del metodo di Aulitzky (1982) si osserva che :

- sul conoide non sono riconoscibili depositi di *debris flow* e/o evidenze morfologiche indice del loro passaggio: la superficie è interamente stabilizzata a prato e priva di pietrosità superficiale.
- la pendenza del conoide (7-8%) è medio-bassa in relazione alle classi di acclività proposte nel metodo.
- il Rio Riazzo scorre relativamente confinato (2-3 m) rispetto alla superficie del conoide. L'alveo è privo di restringimenti, deviazioni brusche e opere che ostacolano il deflusso delle portate solide e liquide
- il Rio Intrino è noto per l'attività deposizionale che ha portato al sovralluvionamento del tratto terminale e al progressivo interrimento del lago di Brinzio che funge da recapito in seguito alla deviazione artificiale del suo corso, avvenuta in età storica recente (1800). L'aggradazione era favorita dallo stato di dissesto dell'alveo (erosioni laterali, scivolamenti spondali) e dei versanti (instabilità superficiale). Negli ultimi anni i fenomeni di sovralluvionamento appaiono in diminuzione, sia per la sistemazione dell'alveo (Uggeri e Tornaghi, 2003c) che ha limitato la disponibilità di sedimenti, sia per la rimozione controllata dei sedimenti dal lago, che ha ampliato la capacità di immagazzinamento del bacino. Anche nel periodo di maggiori apporti sedimentari, la deposizione avveniva per trasporto solido e correnti di torbida ad elevato carico sabbioso-limoso (Uggeri e Tornaghi, 2003a).

Eventi alluvionali

Non sono noti storicamente eventi di esondazione o di trasporto in massa sul corpo del conoide da parte dei corsi d'acqua.

Pianificazione sovraordinata

Nella pianificazione sovraordinata, il conoide è così valutato:

- PAI: la cartografia PAI, sempre estremamente conservativa rispetto allo stato di attività dei conoidi, non riporta alcun elemento ad esso relativo.
- PTCP: nella Tavola RIS2 il conoide è indicato come "quiescente", analogamente a quello del Rio Intrino. Nella Tavola RIS3 (pericolosità per frane, escluse quelle di crollo) la quasi totalità del conoide viene indicata come area a *bassa pericolosità*, ad eccezione di una ristrettissima fascia a ridosso del rio Riazzo (area a *pericolosità elevata*) e di un tratto del settore distale del Rio Intrino, prossimo allo sbocco nel lago di Brinzio (area a *pericolosità media*).

• *Conoide del T. Valmolina*

In sponda destra è presente un unico conoide (0,07 km²), su cui sorge il centro storico di Brinzio, aggradato dal Torrente Valmolina.

I principali dati morfometrici del bacino del T. Valmolina (con chiusura all'apice del conoide) risultano:

Hmax = 1025 m; Hmin = 520 m; A = 2 km²;

da cui, Mb = 0,505 / 1,4 = 0,36;

La pendenza del conoide S = 6% (0,06)

Questi valori collocano il conoide del T. Valmolina, nel campo dei *mixed fans*, ancora più prossimo all'area dei *fluvial fans* rispetto ai torrenti Riazzo e Intrino (fig. 4.4).

Dal punto di vista geomorfologico, si tratta di un apparato laterale a superficie convessa, completamente stabilizzato e urbanizzato, sul cui fianco settentrionale, scorre, addossato al versante, il torrente Valmolina.

In tutto il percorso sul conoide, tranne un breve tratto parallelo a via Monte Grappa, l'alveo è incanalato e fortemente artificializzato, con muri di sponda in pietra e cemento, soglie di fondo e cunettoni di pietrame intasato con calcestruzzo.

Per quanto riguarda gli elementi di pianificazione sovraordinata, il conoide non è riportato nella cartografia PAI ed è indicato come area a *bassa pericolosità* nella carta RIS3 del PTCP.

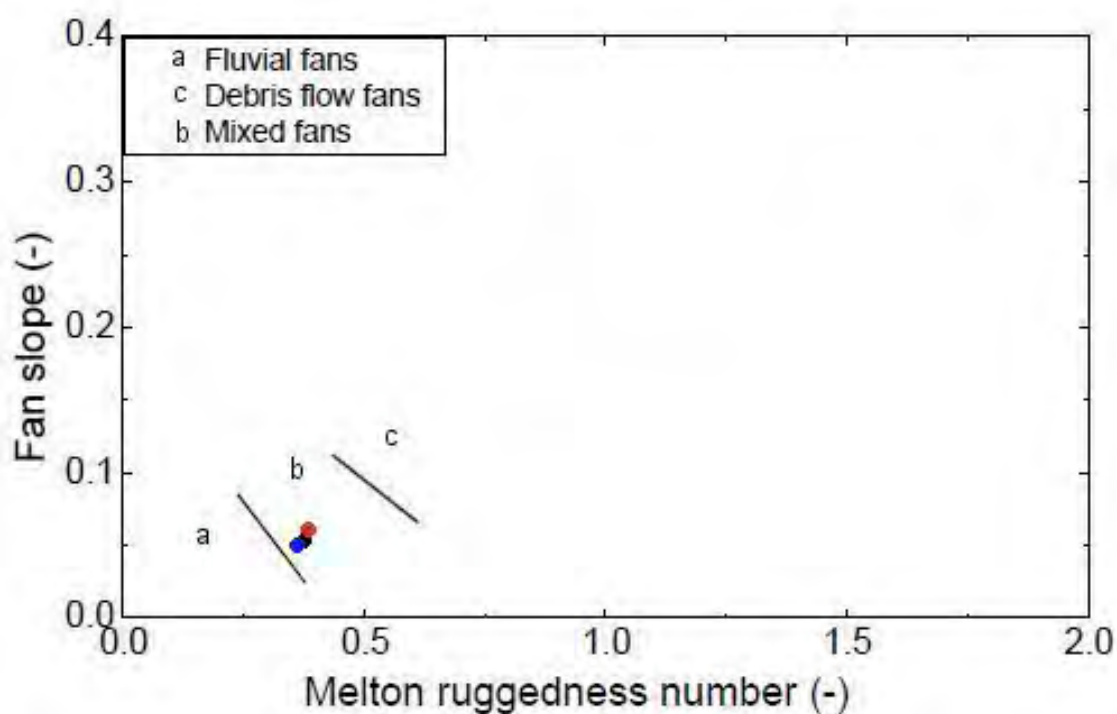


Fig.4.4: modalità di trasporto dominante nei conoidi del Rio Intrino-Riazzo (rosso e nero, rispettivamente) e del Torrente Valmolina (blu)

Integrando i dati disponibili, si ritiene che tutti i conoidi presenti sul fondovalle di Brinzio siano sufficientemente protetti in relazione alle portate solide e liquide, attuali e storiche, e non rappresentino un elemento di pericolo (area a bassa pericolosità).

5. INQUADRAMENTO LITOTECNICO

La classificazione del territorio su basi geologico-tecniche ha seguito i dettami forniti dalla D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 8/1566, aggiornata dalla D.G.R. 8/7374 del 28/05/2008.

Le divisioni effettuate sono basate principalmente sull'integrazione dei dati litologici con altri relativi all'assetto idrico/idrogeologico e morfologico.

La zonazione geologico-technica del territorio di Brinzio, rappresentata in **Tavola 2**, è principalmente qualitativa, a causa della scarsità di dati geotecnici puntuali derivanti da indagini specifiche effettuati da privati o da Enti pubblici.

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 salienti delle aree omogenee riconosciute:

Unità A

Descrizione: **substrato roccioso affiorante o sub-affiorante** dalla copertura di depositi glacialigenici.

Litologia: rocce dolomitiche e calcareo dolomitiche (A1) ed esogeno-metamorfiche comprendenti paragneiss, vulcaniti e granofiri (A2).

Assetto geomorfologico: l'unità è associata alle aree acclivi della cresta del Monte Martica (versante destro) e del Monte Legnone (versante sinistro).

L'attività geomorfica è complessivamente assente o limitata a crolli di singoli massi in aree non interferenti con l'antropizzato.

Assetto idraulico/idrogeologico: permeabilità primaria molto bassa in entrambi i litotipi. Buona permeabilità secondaria per fratturazione e carsismo attenuato (A1) o per sola fratturazione (A2).

Caratteri geomeccanici: ammassi rocciosi massivi (A2, escluse le metamorfite) o a prevalente stratificazione massiccia (A1).

Immersione verso i quadranti meridionali (da SSW a SW) con inclinazioni da media a bassa (20-35°). Situazione di reggipoggio sul versante sinistro; da neutra a franapoggio nei paragneiss del versante destro.

In A1, modesta tettonizzazione per sistemi di clivaggio regolari. In A2 tettonizzazione più intensa con formazione locale di aree cataclastiche (ex cava Soffiantini, in prossimità del limite comunale con Varese).

Unità B

Descrizione: **Depositi glaciali l.s.** di spessore comunemente elevato (plurimetrico/decametrico).

Litologia: è presente una certa variabilità litologica, legata alla genesi dei depositi. Prevalgono diamicton massivi a supporto di matrice limoso-sabbiosa o sabbioso-limosa (depositi glaciali), a cui si associano sabbie ghiaiose e ghiaie (depositi fluvioglaciali) e limi/limi argillosi (depositi glacialacustri). Le litofacies sono distribuite in modo non prevedibile.

Assetto geomorfologico: aree di versante con spesse coperture di depositi superficiali, ad acclività bassa o medio-bassa, con prevalenza di pendenze <20°. Paleosuperficie sub-pianeggianti ad elevata articolazione interna (coni e depressioni; settore del basso versante SW del M. Martica).

Assetto idraulico/idrogeologico: terreni a bassa permeabilità prevalente. Presenza di terreni a permeabilità medio-alta (coincidenti con depositi fluvioglaciali), sede di falde sospese localmente significative, captate per uso idropotabile (valle del Rio Intrino).

A causa dei bassi coefficienti di infiltrazione, si osservano rapidi tempi di risposta alle precipitazioni meteoriche, con prevalenza di scorrimento idrico superficiale.

Caratteri geologico-tecnici: terreni a variabilità litologica laterale e verticale. Prevalgono materiali a comportamento granulare, normalconsolidati. Possibile presenza di depositi sovraconsolidati in profondità. Terreni superficiali sciolti, per rimaneggiamento gravitativo. Presenza di livelli coesivi in posizione non determinabile.

Complessivamente si tratta di depositi di discreta qualità geotecnica.

Unità C

Descrizione: **depositi di conoide e fluviali**

Litologia: ghiaie a supporto clastico con matrice sabbiosa; clasti centimetrici e decimetrici. Sabbie. Limi e limi sabbiosi di copertura nelle aree circostanti al lago di Brinzio.

Assetto geomorfologico: l'unità comprende aree di conoide a bassa pendenza e aree pianeggianti terrazzate di fondovalle.

Assetto idraulico/idrogeologico: terreni di permeabilità medio-elevata. La presenza di suoli con un orizzonte organico di superficie ben espresso riduce in parte l'elevato coefficiente di infiltrazione dei depositi clastici grossolani sottostanti.

I conoidi sono sede di un acquifero libero, ricaricato dalle precipitazioni dirette, di soggiacenza non nota. Presenza di orizzonti saturi al piede dei versanti e nell'area circostante al lago di Brinzio.

Caratteri geologico-tecnici: terreni a comportamento granulare, mediamente addensati, di buona qualità geotecnica. Quattro prove penetrometriche SCPT, effettuate con penetrometro Meardi AGI (DPSH) hanno fornito i seguenti risultati (per la posizione si veda P1 in Tavola 1):

strato	1	2	3	4	5
litologia presunta	terreno vegetale	limo sabbioso con ghiaie	sabbia e ghiaia	ghiaie e sabbie con ciottoli	limo sabbioso
Nspt	3	8	12	18	8
stato	inconsistente	poco consistente	consistente	consistente	poco consistente
Dr (%)	0	70	80	80	70
y (Kn/mc)	16	17	18	19	17
phi (°)	10	26	35	38	26
E (Kg/cmq)	30	100	400	500	100

Nspt è stato ricavato ponendo, conservativamente, $N_{scpt} = N_{spt}$

Tutti gli altri parametri, inclusa la litologia, sono stati ricavati dalle relazioni standard disponibili in letteratura geotecnica.

Unità D

Descrizione: **depositi lacustri e aree acquitrinose del fondovalle.**

Litologia: limi con rare intercalazioni di torba.

Assetto geomorfologico: aree pianeggianti e depresse del fondovalle in corrispondenza del lago di Brinzio.

Assetto idraulico/idrogeologico: terreni a permeabilità bassissima, che sostengono il bacino lacustre. Falda sub-affiorante con formazione di acquitrini nelle aree a sud del lago.

Caratteri geologico-tecnici: terreni a comportamento coesivo. A sud del lago condizioni di saturazione permanente, con completo scadimento delle proprietà geotecniche dei terreni (rammollimento). Qualità geotecnica molto scadente.

6. IDROGRAFIA

L'idrografia del territorio comunale definisce un sistema di drenaggio a pettine, composto da un'asta torrentizia principale di fondovalle che raccoglie le acque di tributari dai versanti sinistro e destro della valle.

Tutti i corsi d'acqua mostrano un carattere torrentizio, con piene intense di breve durata, bassi tempi di corrivazione, massimi di portata autunnali e primaverili in corrispondenza delle precipitazioni.

Questi corsi d'acqua sono suddivisi tra reticolo principale e reticolo minore.

RETICOLO PRINCIPALE

Il reticolo principale, di competenza regionale, in base all'elenco dell'Allegato A della DGR 1 ottobre 2008 n. 8/8127 "Modifica del reticolo idrico principale determinato con la d.g.r. 7868/2002", è rappresentato unicamente dal **Rio Brivola** con inclusione del **Lago di Brinzio**.

- *Rio Brivola*

N. progr.	Denominazione	Foce/Sbocco	Tratto classificato come principale	N. iscr. el. AAPP
VA014	Rio Brivola e lago di Brinzio	Torrente Rancina	Tutto il suo corso e l'intero specchio del lago di Brinzio	152/C

Il corso d'acqua nasce come emissario del lago di Brinzio (q. 506 m) attraversa il centro abitato dove riceve le acque di alcuni affluenti (rio Riazzo, rio Intrino e Torrente Valmolina), percorre la valle dei Mulini e confluisce nel torrente Rancina presso Molino di Gaggioli (quota 370 m) nel comune di Castello Cabiaglio.

Esso drena un bacino di circa 10 km², formato da rocce effusive s.l. (vulcaniti e granofiro di Cuasso) e dolomitiche, con un'importante copertura di depositi glaciali.

RETICOLO MINORE

Per l'individuazione e la denominazione (numero di fianco all'idronimo) del reticolo idrico minore si è fatto riferimento, oltre che ai rilievi effettuati nel contesto del presente studio, anche allo studio specifico affidato dalla C. M. della Valcuvia ad un'associazione temporanea di professionisti (Carimati, Zaro, Bai e Nicoloso). Il lavoro, redatto nel 2007 e parzialmente integrato e modificato nel giugno 2008, non ha ancora concluso l'iter autorizzatorio della Regione Lombardia (STER di Varese).

Vengono di seguito brevemente riportati i dati morfometrici e, se disponibili, idraulici, dei principali corsi d'acqua del reticolo minore.

- *Torrente Valmolina (23)*

Il torrente raccoglie le acque del versante NW del Monte Martica, articolandosi in due aste di primo ordine che confluiscono attorno a quota 650 m. A partire dalla confluenza il torrente scorre in roccia (granofiro di Cuasso e, per un brevissimo tratto, paragneiss), alternando tratti a direzione E-W con tratti a direzione N-S, che evidenziano un forte controllo strutturale. Il tratto terminale è una forra rocciosa con versanti sub-verticali, moderatamente instabili.

- *Valle d'Intrino (o Rio Intrino) (43)*

Nasce sul versante nord-est del Monte Tre Croci e drena anche le acque provenienti dai versanti dei Monti Legnone e Chiusarella. E' alimentato anche dalle sorgenti poste lungo l'alveo, alcune delle quali captate ad uso idropotabile.

Il tratto terminale dell'alveo è stato deviato in epoca storica ed è stato interessato negli anni passati da interventi di manutenzione e di sistemazione d'alveo.

Sono inoltre presenti altri corsi d'acqua minori individuabili sulla cartografia con proprio idronimo ma considerati nel citato studio del Reticolo minore (Carimati, Zaro et. Al) con la stessa denominazione di altri fiumi di cui sono immissari (principalmente il Rio Brivola).

- *Rio Riazzo*

Nasce sulle pendici occidentali del M. Campo dei Fiori e rappresenta un affluente di sinistra del Rio Brivola nel quale confluisce poco a ovest dell'abitato di Brinzio.

- *Rio Pardom*

Anche il Rio Pardon trae origine dal versante del M. Campo dei Fiori e confluisce nel Rio Frivola a valle del centro di Brinzio.

Rappresenta, per un lungo tratto, il confine con il Comune di Castello Cabiaglio.

- *Torrente Volina*

Nasce a nord dell'abitato di Brinzio e scende, con andamento prevalentemente rettilineo verso il T. Brivola in cui sfocia in comune di Castello Cabiaglio.

7. IDROGEOLOGIA




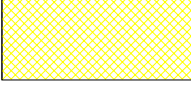
Per la ricostruzione dell'assetto idrostratigrafico e idrostrutturale si è tenuto conto dei seguenti elementi:

- rilievo idrogeologico di superficie, in scala 1:5.000, effettuato nel contesto del presente studio;
- Relazione idrogeologica a supporto della domanda di concessione di derivazione del pozzo e delle sorgenti alimentanti l'acquedotto di Brinzio (Fantoni, 2006);

7.1 CLASSIFICAZIONE DELLE UNITÀ IDROGEOLOGICHE

Il rilevamento idrogeologico di superficie ha consentito l'identificazione di numerosi complessi idrogeologici, la cui definizione deriva principalmente dal grado di permeabilità e dal coefficiente di infiltrazione; questo parametro è infatti di considerevole rilevanza ai fini urbanistici.

I complessi idrogeologici di superficie sono riportati nella tabella seguente e la distribuzione areale è rappresentata nella **Tavola 3**.

CARATTERI IDROGEOLOGICI	PERMEABILITA'			
	A	M	B	BB
Complesso cristallino Costituito dal Granofiro e dalle Vulcaniti. Permeabilità medio bassa per fratturazione.				
Complesso carbonatico inferiore Dolomie e dolomie calcaree a permeabilità media per fratturazione				
Complesso glaciale Till prevalenti con bassa permeabilità primaria e secondaria.				
Complesso Alluvionale/Conoidi Ciottoli, ghiaia, limi e argille				

Grado di permeabilità: **A**: Alto **M**: Medio **B**: Basso **BB**: Bassissimo

Sono stati riconosciuti i seguenti complessi idrogeologici (**Tavola 3**):

- **Complesso cristallino**
- **Complesso carbonatico inferiore**
- **Complesso dei depositi glaciali**
- **Complesso dei Alluvionale e delle Conoidi**

Il **Complesso cristallino** è costituito dal Granofiro e dalle porfiriti permiane. La permeabilità è medio bassa ed è di tipo secondario (fratturazione). Il coefficiente di infiltrazione è modesto (0.10), per cui, in caso di precipitazioni, prevale lo scorrimento idrico superficiale. Il complesso affiora principalmente lungo l'alveo dell'Intrino.

Il **Complesso carbonatico inferiore** è costituito dalla Dolomia del San Salvatore, affiorante nella parte sommitale del versante. Si tratta di dolomie e dolomie calcaree a permeabilità media, data dalla fratturazione e, in misura minore, dal carsismo. Il coefficiente di infiltrazione è medio (0.50), per cui in caso di precipitazione una parte significativa degli apporti si infila. I recapiti del sistema acquifero sono costituiti dalle sorgenti oggetto della presente richiesta di concessione.

Il **Complesso glaciale** è costituito dai depositi glaciali a bassa permeabilità, che ricoprono la quasi totalità del bacino del T. Intrino. Il coefficiente di infiltrazione è basso, per cui in caso di precipitazione prevale lo scorrimento idrico superficiale, con tempi di corrivazione ridotti. Solo nella zona a monte dei caselli è presente un settore, non delimitabile, di depositi fluvioglaciali/di versante a permeabilità medio alta, che contribuiscono ad alimentare le sorgenti captate dall'Acquedotto Comunale di Brinzio.

Il **Complesso Alluvionale** è costituito dai depositi fluviali/torrentizi e lacustri di fondovalle ma anche dai depositi di conoide.

La scarsità di dati e informazioni relativamente alla continuità verticale e orizzontale dei depositi di diversa natura (fluviali, torrentizi, lacustri, di conoide) non permettono una suddivisione di maggior dettaglio all'interno del complesso; litologicamente esso è estremamente eterogeneo perché rappresentato da elementi granulometricamente variabili dai ciottoli e dalle ghiaie ai limi/argille.

Per tali motivi il grado di permeabilità è variabile tra medio/elevato (facies di conoide) e medio/basso (facies lacustre).

Il complesso ospita un sistema acquifero, ricaricato dalle precipitazioni dirette ed avente come recapito una serie di sorgenti minori situate in prossimità del Rio Brivola.

7.2 IDROSTRUTTURA

Le idrostrutture maggiormente interessanti dal punto di vista acquedottistico sono rappresentate dal:

- **Complesso Carbonatico inferiore (IDROSTRUTTURA CARBONATICA)** il cui recapito è rappresentato principalmente dal gruppo sorgivo situato in prossimità dell'alveo del T. Intrino, poco sopra quota 600 m, captato dall'acquedotto comunale di Brinzio. Sono presenti inoltre alcune sorgenti minori, con portata media inferiore a 1 l/s, distribuite in prevalenza in prossimità dell'alveo;
- **Complesso Alluvionale/Conoidi (IDROSTRUTTURA DI FONDOVALLE)** alimentato, oltre che dalle precipitazioni dirette, anche dai recapiti della Idrostruttura Carbonatica (sorgenti libere e scarichi delle sorgenti captate) nonché dalle perdite di subalveo della rete idrografica superficiale. L'Idrostruttura di Fondovalle alimenta il Pozzo 1 ubicato nei pressi dello specchio del Lago di Brinzio.

Come ricordato in precedenza il Complesso Cristallino è caratterizzato unicamente da permeabilità secondaria per fratturazione; l'esistenza di una sorgente (captata dall'Acquedotto di Bedero Valcuvia) sul versante a est di Brinzio suggerisce la presenza di circolazione idrica all'interno di tale complesso, con la possibile formazione di sorgenti per soglia sovrimposta.

7.3 CENSIMENTO POZZI E SORGENTI

Il presente paragrafo illustra lo stato di fatto relativamente alle captazioni presenti nel territorio comunale di Brinzio.

La rete acquedottistica del Comune di Brinzio, gestita dall'Amministrazione Comunale, è alimentata da un pozzo e da sei sorgenti.

Tutte le opere di captazione sono ubicate sul territorio comunale di Brinzio nel settore posto a Sud del centro abitato.

Le sorgenti si trovano lungo la Valle d'Intrino, mentre il pozzo è situato qualche decina di metri a Sud della Provinciale N° 62, in prossimità del confine comunale con Varese. Nella seguente tabella è indicata l'ubicazione su mappa catastale:

IDENTIFICAZIONE PUNTO	MAPPALE	Proprietà mappale
Pozzo	2823 (cameretta) 1212 (terreno)	Comune di Brinzio
Bacino Intrino	1002	Comune di Brinzio
Sorgente 1	1002	Comune di Brinzio
Sorgente 2	1002	Comune di Brinzio
Sorgente 3	2435	Comune di Brinzio
Sorgente 4	2435	Comune di Brinzio
Sorgente 5	1002	Comune di Brinzio
Sorgente 6	1002	Comune di Brinzio

I dati tecnici relativi alle captazioni a servizio dell'acquedotto di Brinzio sono i seguenti:

POZZO BRINZIO 1

Il pozzo si trova a sud dell'abitato di Brinzio, nel mappale 2823 di proprietà del Comune stesso.

Gli unici dati tecnici relativi al pozzo sono stati desunti dagli esiti di una ispezione televisiva eseguita nel novembre 2004.

Non è invece disponibile la stratigrafia del pozzo.

Le caratteristiche tecniche del pozzo sono riassunte nella tabella seguente:

POZZO	Profondità m da p.c.	Ditta costruttrice e anno realizzazione	Diametro mm	Intervallo Filtri m da p.c.
1	27,05 * per riempimento pozzo (Dati 2004 ispezione televisiva)	Brighenti (1968) ** Bistoletti (1972) ***	300	6.3-13.8 / 19.8-27.05 (riempimento fondo pozzo)

* Originariamente, da altre fonti, pare che il pozzo fosse profondo 30 o 40 m

** Fonte Piano Cave della Provincia di Varese

*** Fonte Censimento punti idrici Regione Lombardia

SORGENTI

Le specifiche realizzative sono riportate di seguito (i numeri sono quelli con cui le captazioni sono indicate nella relazione idrogeologica a supporto della domanda di concessione).

	Sorgenti					
	1	2	3	4	5	6
Mappale catastale (Foglio)	1002	2001	2435	2435	1002	1002
Proprietario	A.C.	A.C.	A.C.	A.C.	A.C.	A.C.
Quota (m s.l.m.)	600	605	605	605	620	700
Anno di costruzione	1911	1911	1911	1911	1911	1946
Portata l/s (08/04/2006)	0.2	0.6	n.m.	1.1	1.0	0.6
ZTA	Non delimitata	Non delimitata	Non delimitata	Non delimitata	Non delimitata	Non delimitata

Esiste infine una sorgente captata dall'acquedotto comunale di Bedero V. in loc. Valicci i cui dati tecnici sono i seguenti:

	Sorgente 6 di Bedero V.
Mappale catastale (Foglio)	Non noto
Proprietario	A.C. di Bedero V.
Quota (m s.l.m.)	629
Anno di costruzione	-
Portata l/s (08/04/2006)	0.8
ZTA	Non delimitata

7.4 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 Brinzio.

L'Ufficio Tecnico comunale, in particolare, ha fornito i seguenti dati:

- Dati relativi alle portate emunte dal pozzo ad uso idropotabile;
- Consumo totale di acqua ("fatturato") nel periodo 2004-2008;
- Popolazione residente negli ultimi 10 anni (1998-2008).

Non sono invece stati forniti, perché non disponibili (assenza di contatori di portata), i dati relativi alle portate ricavate dalle sorgenti poste lungo il T. Intrino.

7.4.1 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) per uso domestico

La popolazione residente (al 31/12/2008) nel Comune di Brinzio consiste in **880 abitanti**. Per il calcolo del fabbisogno idrico della popolazione di Brinzio è stata effettuata una valutazione diretta utilizzando i dati forniti dal servizio acquedotto del Comune.

Il consumo medio di acqua da parte della popolazione di Brinzio (fatturato) negli anni per i quali sono disponibili dati è il seguente

Anno	Consumo (m ³ /anno)	Consumo pro capite * (l/giorno)
2004	49338	157
2005	56231	178
2006	50743	160
2007	53691	168
2008	49338	153
Media		163

* utilizzando come dato di popolazione quello al 31/12 di ciascun anno

Dai dati sopra espressi si calcola che la popolazione di Brinzio ha un consumo pro-capite compreso tra **153 l/ab/g** e **178 l/ab/g**.

Il dato ricavato è nettamente inferiore a quello presente in bibliografia per comuni medio-piccoli (296 l/ab/g) e anche, sebbene in maniera meno marcata, a quello calcolato su base reale in comuni con caratteristiche simili a Brinzio e ubicate in medesimi contesti territoriali.

Utilizzando, in via conservativa, un consumo di **178 l/ab/g** (dato maggiore tra quelli ottenuti) si ottiene una richiesta idrica di **1.77 l/s**.

FABBISOGNO IDRICO PERIODO INVERNALE	1.77 l/s
--	-----------------

B) per usi industriali e agricoli

Nel Comune di Brinzio le attività industriali risultano pressoché assenti mentre quelle agricole sono sostanzialmente limitate; alcune di queste ultime sono inoltre dotate di approvvigionamento autonomo.

C) per uso pubblico e perdite

Questo dato comprende il quantitativo d'acqua che non viene contabilizzato dai contatori e quindi fatturato (acqua a servizio di edifici pubblici) e quello che viene perso attraverso la rete di distribuzione idrica.

Il dato relativo ai consumi è un dato reale ricavato dalla contabilizzazione economica dei consumi (ovvero l'acqua contabilizzata dai singoli contatori delle utenze e registrata a fatturata dal Comune).

A questo valore sfugge ovviamente l'acqua utilizzata dagli **edifici pubblici**.

Per quanto riguarda le **perdite dalla rete**, le principali informazioni sono quelle relative ad una campagna di mappatura e ricerca perdite effettuata nel 2006/2007.

Tale studio mise in luce la pressoché totale assenza di perdite della rete idrica comunale; le uniche perdite individuate vennero immediatamente riparate.

Allo stato attuale si ritiene pertanto che il valore delle perdite sia trascurabile.

FABBISOGNO IDRICO FUTURO

Incremento demografico medio

La popolazione residente nel territorio comunale di Brinzio 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
1998	781
1999	794
2000	791
2001	810
2002	822
2003	846
2004	862
2005	863
2006	865
2007	875
2008	880

Andamento demografico di Brinzio nel periodo 1998-2008

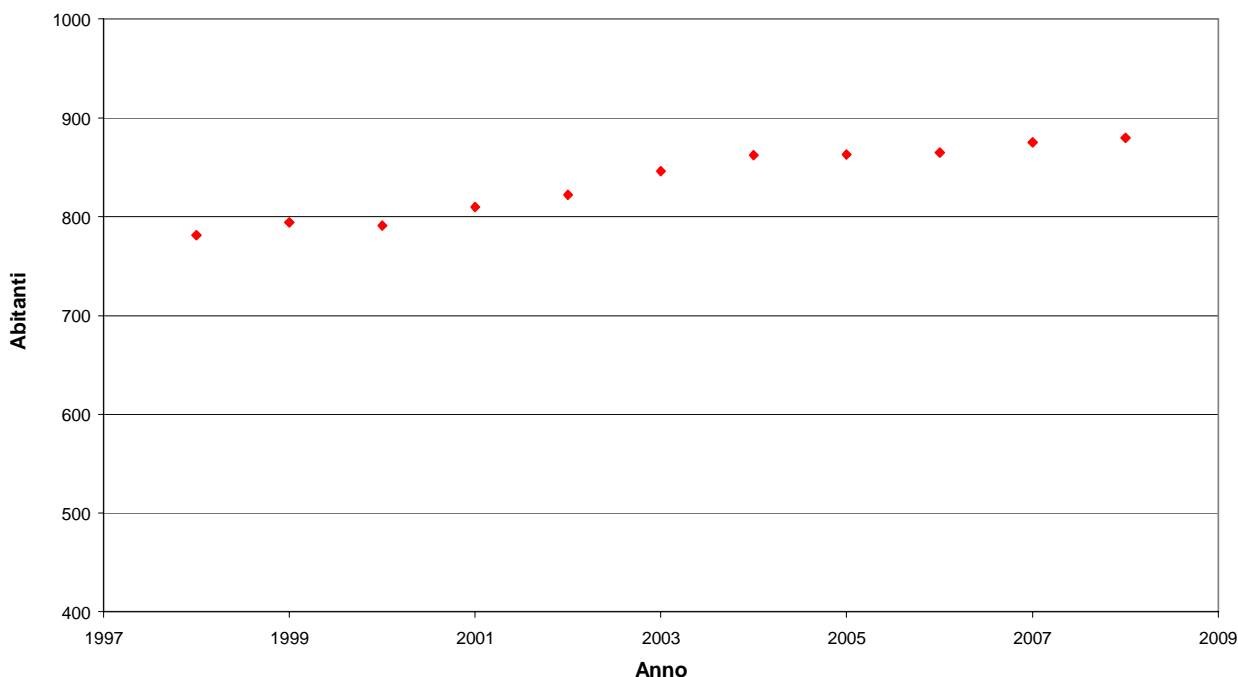


Figura 7.1: Andamento demografico del Comune di Brinzio (periodo 1998-2008)

L'anno su cui è stata effettuata la proiezione demografica corrisponde a quello rispetto al quale sono state formulate le previsioni di piano (PGT) ovvero il 2014.

Sulla base di tale determinazione, fornita dall'urbanista incaricato della redazione del PGT, si otterrebbe che nel 2014 vi saranno 70 abitanti (abitanti teorici di PGT) in più rispetto agli attuali. Il numero previsto di abitanti nel 2014 è pertanto pari a **950 ab.**

Previsione del consumo medio annuo e nel periodo estivo, per usi domestici, per l'anno 2014

Ipotizzando che la quantità d'acqua necessaria per abitante sia mediamente di 178 l/g, si calcola che, nel 2014, la popolazione di Brinzio consumerà:

$$178 \text{ l/ab/g} \times 950 \text{ ab} = 169.100 \text{ l/g} = \mathbf{1,95 \text{ l/s}}$$

7.4.2 RISORSE DISPONIBILI

L'acquedotto di Brinzio è attualmente alimentato da 6 sorgenti ubicate lungo la Valle dell'Intrino e da un pozzo posto presso il Lago di Brinzio. La posizione delle captazioni è visibile nella Carta idrogeologica (**Tavola 3**).

7.4.2.1 Descrizione della rete distributiva

L'acqua proveniente dalle sorgenti è immagazzinata in un serbatoio posizionato a valle delle stesse. Al medesimo serbatoio viene convogliata l'acqua emunta dal pozzo. Un galleggiante posto nella vasca attiva e disattiva le pompe del pozzo per mantenere il livello: pertanto il pozzo entra in funzione solo nel caso in cui le sorgenti non siano sufficienti a soddisfare le richieste.

Nel bacino è ubicato l'impianto di clorazione delle acque.

Dal serbatoio parte la rete di distribuzione all'utenza, che avviene per gravità.

È presente inoltre un collegamento diretto tra il pozzo e la rete acquedottistica per inviare acqua in rete senza ricaricare il bacino: tale collegamento non è di norma utilizzato ma serve esclusivamente in situazioni di emergenza idrica.

Il quadro di funzionamento descritto è illustrato nello schema seguente.

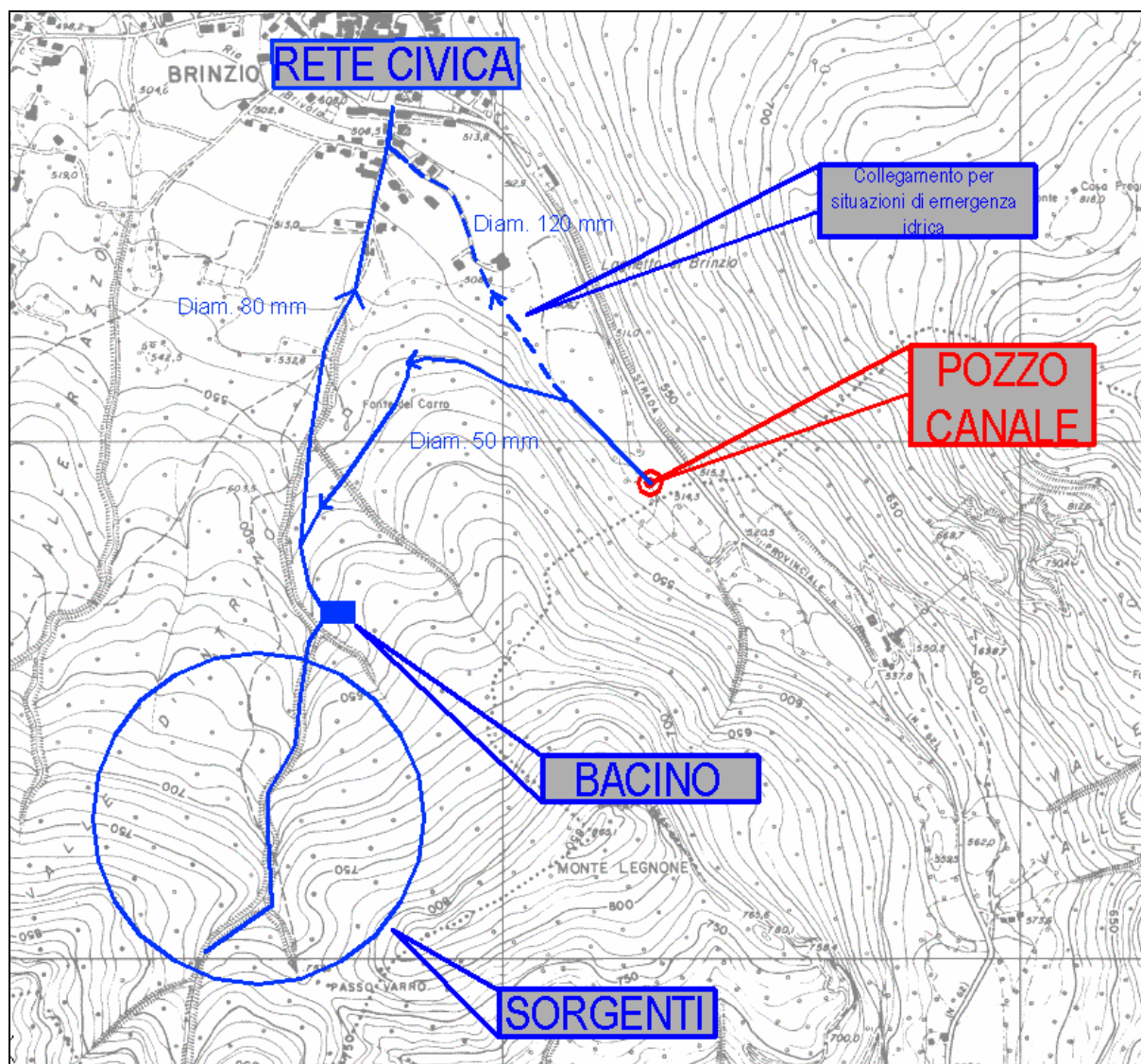


Figura 7.2: Schema della rete distributiva dell'acquedotto di Brinzio)

7.4.2.2 Portate disponibili

L'unica captazione dotata di contatore di portata è il pozzo mentre per le sorgenti sono disponibili solo dati puntuali; nello specifico sono state misurate le portate nell'aprile 2006 nel contesto dei rilievi effettuati per il rinnovo concessione.

La tabella seguente riporta i valori misurati:

Le portate medie delle sorgenti sono le seguenti:

	Sorgenti						TOTALE
	1	2	3	4	5	6	
Portata l/s (08/04/2006)	0.2	0.6	n.m.	1.1	1.0	0.6	> 3.5

Per quanto riguarda il pozzo sono disponibili due dati di natura differente:

1. **Il volume di acqua realmente emunta** negli ultimi 4 anni (2004.2008) riassunta nella tabella seguente:

Anno	Metri cubi emunti	Portata media (l/s)
2004	24.000	0.76
2005	30.967	0.98
2006	31.673	1.00
2007	35.387	1.12
2008	13.909	0.44
Valore medio	26.600	0.97

Negli ultimi anni dal pozzo è stata estratta una portata compresa tra 0.44 e 1.12 l/s con un valore medio di circa 1.0 l/s.

2. **L'acqua emungibile** intesa come portata ottimale di esercizio determinata tramite una prova di pompaggio effettuata in data 01/04/2006 e contenuta nella citata relazione per la richiesta di concessione.

Viene di seguito riportato un estratto degli esiti della prova di pompaggio.

I dati ottenuti dalla prova di pompaggio sono riassunti nella seguente tabella:

Gradino	Portata l/s	Durata minuti	Livello stabilizzato m	Abbassamenti m	Q specifica m ² /s
1	3.2	20	3.74	0.08	3.93 E-01
2	7.3	50	3.89	0.23	3.12 E-01

Le curve tempo/abbassamenti, portata/abbassamenti e portata/portata specifica sono riportate nelle Figure seguenti.

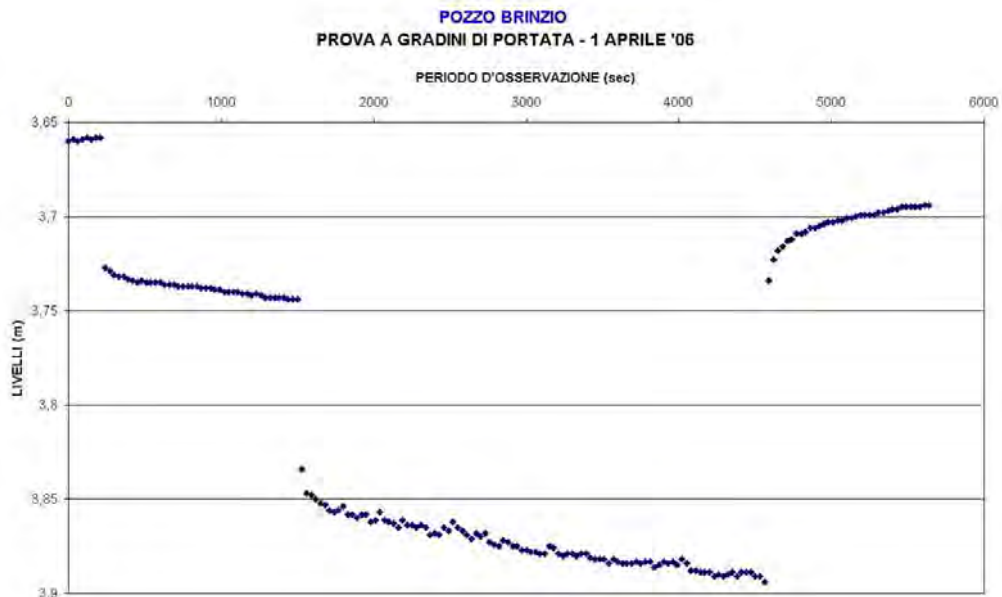


Figura 7.3: Curva tempi/abbassamenti della prova di pompaggio



Figura 7.4: Curva caratteristica

L'andamento della curva tempo÷abbassamenti mostra un abbassamento di circa 10 cm per il primo gradino di portata, durato 20 minuti, e di 20 cm per il secondo, durato 50 minuti. In corrispondenza dello spegnimento delle pompe, al termine della prova, il livello è risalito rapidamente.

La curva caratteristica evidenzia sensibili incrementi degli abbassamenti per le portate più elevate. Si ritiene che **la portata normalmente utilizzata di 3 l/s sia al di sotto della portata critica, che risulta difficoltoso individuare con i dati a disposizione.**

In definitiva è possibile affermare che il pozzo attualmente è utilizzato ad una portata di 3 l/s ma solo per alcune ore al giorno (portata media sull'intero anno di circa 1 l/s. La prova di

pompaggio dell'aprile 2006 ha comunque permesso di appurare che la portata di esercizio potrebbe essere senza dubbio maggiore di quella attuale.
Pur utilizzando la portata attualmente emungibile dal pozzo (3 l/s) e la portata delle sorgenti (> 3.5 l/s) si ottiene un dato pari ad almeno 6.5 l/s.

7.4.3 CONCLUSIONI

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

Bilancio idrico attuale

Il bilancio idrico calcolato sull'anno è il seguente:

		portate (l/s)
Q	portate di esercizio delle captazioni	6.5
p	Perdite stimate	0
c	consumo giornaliero medio annuo	1.7
	Q - p - c	4.8

In conclusione attualmente le risorse idriche disponibili sono, nel complesso, sufficienti per soddisfare i bisogni del comune di Brinzio.

E' stata inoltre operata una proiezione del bilancio idrico calcolandolo sull'anno 2019.

Bilancio idrico futuro (Anno 2014)

Il bilancio idrico calcolato sull'anno è il seguente:

		portate (l/s)
Q	portate di esercizio delle captazioni (e)	6.5
p	Perdite	0
c	consumo giornaliero medio annuo (c)	1.95
	Q - p - c	4.55

In conclusione, nell'ipotesi che le portate di esercizio delle captazioni restino immutate 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:

- Installare e controllare periodicamente sistemi di misura per ogni captazione (con particolare riferimento alla sorgenti);
- Effettuare interventi manutenzione delle opere di presa;

8. ANALISI DEL RISCHIO SISMICO

8.1 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 (modificata 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 proposta nella pagina seguente (*fig. 8.1*) riproduce la mappa di pericolosità sismica del territorio regionale.

Pertanto, a differenza di quanto stabilito dalle norme previgenti, anche il comune di Brinzio 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.

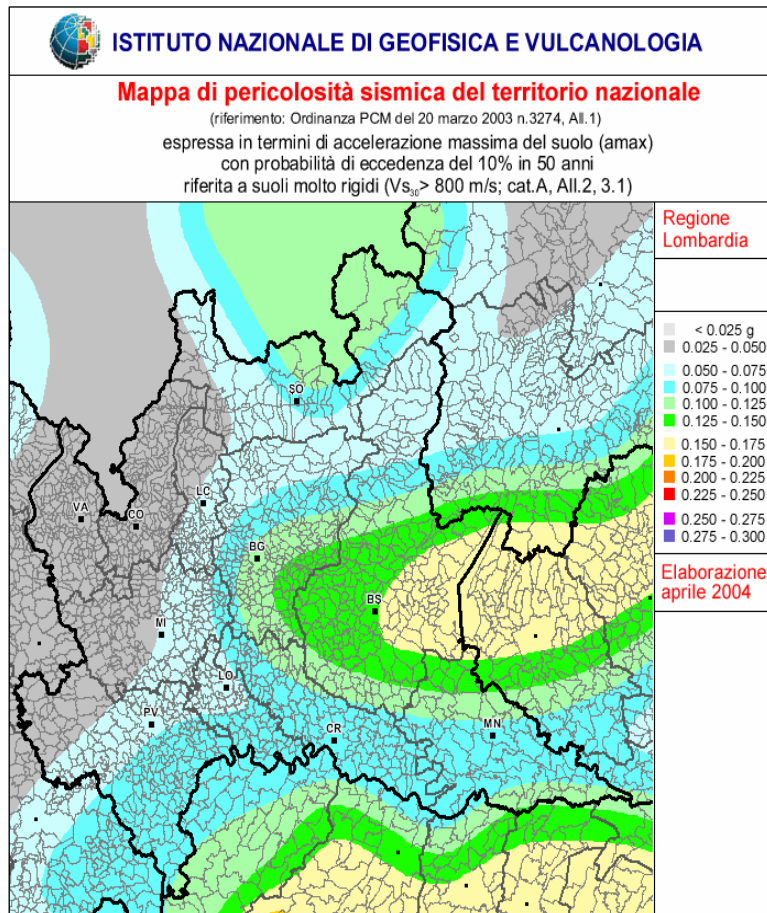


Figura 8.1 – Mappa di pericolosità Sismica del territorio nazionale

Studio 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, cioè, di dar luogo ad apprezzabili modificazioni dello spettro di risposta elastica.

8.2 PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE DEL TERRITORIO COMUNALE

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

Sigla	Scenario pericolosità sismica locale	Classe di pericolosità sismica	Effetti
Z2	Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti	H3	Cedimenti
Z3a	Zone di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale)	H2	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa arrotondata		
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	H2	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e/o conoide deltizio-lacustre		
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (comprese le coltri loessiche)		

La distribuzione di questi scenari è evidenziata in **Tavola 5** (Carta della Pericolosità Sismica Locale).

Lo scenario **PSL Z2** è legato alla presenza di terreni di pessima qualità geotecnica per le condizioni di saturazione permanente nell'area del lago di Brinzio.

Allo scenario **PSL Z3a** sono stati attribuiti gli orli di scarpata dei principali impluvi torrentizi, comprendenti il Rio Intrino, il settore terminale del T. Valmolina e tratti del Rio Brivola.

Lo scenario **PSL Z3b** corrisponde alle aree di cresta del Monte Legnone e dell'anticima del Monte Martica, strutturate su dolomie e vulcaniti, rispettivamente.

Lo scenario **PSL Z4a** coincide con i depositi alluvionali ghiaiosi del fondovalle di Brinzio, posti a nord e a sud del lago.

Lo scenario **PSL Z4b** identifica i depositi di conoide ghiaiosi e sabbioso-ghiaiosi, edificati dal Rio Riazzo e Intrino (versante sinistro) e dal T. Valmolina (versante destro).

Lo scenario **PSL Z4c** è legato alla presenza di depositi glacialigenici nella maggior parte del territorio comunale di Brinzio. Essi comprendono sia depositi glaciali s.s. (diamicton massivi a supporto di matrice) sia depositi fluvioglaciali e di contatto glaciale (costituiti prevalentemente da sabbie, sabbie ghiaiose e ghiaie; diamicton a supporto clastico e di matrice).

8.3 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 zone PSL Z1, Z2 e Z5 per edifici strategici e rilevanti - nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale

Secondo la normativa vigente, pertanto, nell'ambito del comune di Brinzio:

- a) devono essere soggette all'analisi di 2° livello (che prevede il confronto tra un fattore di amplificazione sismica locale Fa e un valore soglia calcolato per ciascun comune), in fase di pianificazione, tutte le costruzioni strategiche e rilevanti in progetto (come elencate nel D.D.U.O. n. 19904/2003), la cui edificazione è prevista nelle aree PSL Z3a (ciglio con H > 10 m) e Z4 (depositi glaciali s.l., alluvionali e di conoide).
- b) devono essere sottoposte all'analisi di 3° livello tutte le costruzioni strategiche e rilevanti in progetto (come elencate nel D.D.U.O. n. 19904/2003), la cui edificazione è prevista nelle aree PSL Z1b e Z1c, Z2, nonché nelle aree Z3 e Z4, qualora il valore Fa misurato risultasse maggiore del valore soglia previsto.

Per il comune di Brinzio, secondo i dati forniti dalla Regione Lombardia, i valori soglia di Fa, differenziati per suoli di fondazione e per periodi, sono i seguenti:

	Suoli B	Suoli C	Suoli D	Suoli E
Periodo 0,1 - 0,5 s	1,4	1,8	2,2	2,0
Periodo 0,5 - 1,5 s	1,7	2,4	4,2	3,1

Alle pagine seguenti vengono riportate le tipologie degli edifici strategici e rilevanti come definite nel D.D.U.O. 21 novembre 2003, n. 19904.

EDIFICI ED OPERE STRATEGICHE

Categorie di edifici di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile

- a. Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione regionale (*)
- b. Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione provinciale (*)
- c. Edifici destinati a sedi di Amministrazioni comunali (*)
- d. Edifici destinati a sedi di Comunità Montane (*)
- e. Strutture non di competenza statale individuate come sedi di sale operative per la gestione delle emergenze (COM, COC, ecc.)
- f. Centri funzionali di protezione civile
- g. Edifici ed opere individuate nei piani d'emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
- h. Ospedali e strutture sanitarie, anche accreditate, dotati di Pronto Soccorso o dipartimenti di emergenza, urgenza e accettazione
- i. Sedi Aziende Unità Sanitarie Locali (**)
- j. Centrali operative 118

EDIFICI ED OPERE RILEVANTI

Categorie di Edifici di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso:

- a. Asili nido e scuole, dalle materne alle superiori
- b. Strutture ricreative, sportive e culturali, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere
- c. Edifici aperti al culto non rientranti tra quelli di cui all'allegato 1, elenco B, punto 1.3 del decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, n. 3685 del 21 ottobre 2003
- d. Strutture sanitarie e/o socio-assistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.)
- e. Edifici e strutture aperti al pubblico destinate alla erogazione di servizi, adibiti al commercio suscettibili di grande affollamento (***)

(*) Prioritariamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza

(**) Limitatamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza

(***) Il centro commerciale viene definito (D.Lgs. n. 114/1998) quale una media o una grande struttura di vendita nella quale più esercizi commerciali sono inseriti in una struttura a destinazione specifica e usufruiscono di infrastrutture comuni e spazi di servizio gestiti unitariamente. In merito a questa destinazione specifica si precisa comunque che i centri commerciali possono comprendere anche pubblici esercizi e attività paracommerciali (quali servizi bancari, servizi alle persone, ecc.).

9. QUADRO DEI VINCOLI NORMATIVI VIGENTI SUL TERRITORIO

Come indicato nei “Criteri attuativi della L.R. 12/05 per il governo del territorio”, la Carta dei Vincoli deve essere redatta su tutto il territorio comunale alla scala dello strumento urbanistico e deve riportare le limitazioni d’uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore, di contenuto prettamente geologico.

La fase di analisi ha individuato, nel territorio comunale, i vincoli potenziali illustrati in seguito.

9.1 VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA

(ai sensi della D.G.R. 25 gennaio 2002, n.7/7868 e s.m.i. e D.G.R. 1 ottobre 2008 n.8/8127)

Il Comune di Brinzio, alla data di redazione del presente documento, non è dotato di studio approvato per l’individuazione del reticolo principale e minore e relative fasce di rispetto, ai sensi della D.G.R. 7/7868 del 2002, D.G.R. 7/13950 del 2003 e D.G.R. 8/8127 del 2008.

La Comunità Montana della Valcuvia, a cui il comune in esame appartiene, ha commissionato nel 2007 uno studio specifico per la determinazione del Reticolo idrico minore dei propri comuni ad una associazione temporanea di professionisti (ATI Dott. Geol. Carimati, Dott. Geol. Zaro, Ing. Bai e Dr. For. Nicoloso). Lo studio, redatto nel 2007 è stato parzialmente integrato e modificato nel giugno 2008.

Lo studio è stato adottato dalla C.M. Valcuvia con Determina Assembleare n. 31 del 28/11/2008 mentre non è ancora stato sottoposto all’iter autorizzatorio da parte della Sede Territoriale (STER) di Varese della Regione Lombardia.

Pertanto, allo stato attuale e fino all’espressione di parere positivo da parte della Regione Lombardia, il regime normativo esistente in materia di polizia idraulica è quello dettato dal R.D. 523/1904 (Art. 96 lett. F) come indicato esplicitamente dalla D.G.R. 8/7374 del 28 maggio 2008.

Per l’individuazione dei corsi d’acqua su cui porre il vincolo di polizia idraulica sono stati utilizzati i criteri base della normativa relativi alla individuazione del reticolo minore (D.G.R. 7/7868 del 2002, D.G.R. 7/13950 del 2003 e D.G.R. 8/8127 del 2008).

Il R.D. 523/1904 impone una fascia di rispetto che comprende l’alveo, le sponde e le aree di pertinenza di tutti i corsi d’acqua per una distanza minima di **10 m** dalla sommità della sponda incisa o dal piede esterno dell’argine (in presenza di argini in rilevato).

Nei tratti tombinati la fascia di rispetto si estende ad una distanza di 10 m su entrambi i lati del diametro esterno delle pareti del manufatto. Entro tale fascia vige il divieto assoluto di edificazione.

Tali vincoli rappresentano una norma transitoria in attesa della conclusione dell’iter di validazione da parte della Regione Lombardia dello studio di individuazione del reticolo idrografico minore, ai sensi della D.G.R. 7/7868 del 25 gennaio 2002 e succ. mod.

Pertanto, fino all’approvazione regionale dello studio e al recepimento dello stesso mediante apposita variante urbanistica, valgono le disposizioni di cui al r.d. 523/1904.

9.2 AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE

L'art. 94 del **D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152** "Norme in materia ambientale" riguarda la disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano e definisce la zona di tutela assoluta e la zona di rispetto delle captazioni a scopo idropotabile.

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.

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.

L'Allegato 1, punto 3 di cui alla 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" fornisce le direttive per la disciplina delle attività (fognature, opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione, infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio, pratiche agricole) all'interno delle zone di rispetto.

In base ai risultati delle indagini idrogeologiche, nel Comune di Brinzio, sono presenti le seguenti captazioni ad uso idropotabile:

IDENTIFICAZIONE PUNTO	MAPPALE	Proprietà CAPTAZIONE
Pozzo	2823	Comune di Brinzio
Sorgente 1	1002	Comune di Brinzio
Sorgente 2	1002	Comune di Brinzio
Sorgente 3	2435	Comune di Brinzio
Sorgente 4	2435	Comune di Brinzio
Sorgente 5	1002	Comune di Brinzio
Sorgente 6	1002	Comune di Brinzio
Sorgente 6 – Bedero V.	-	Comune di Bedero V.

ZONE DI TUTELA ASSOLUTA

Le Zone di Tutela Assoluta (raggio 10 m dal punto di captazione) sono state definite come prescritto dalla normativa vigente.

All'interno della Zone di Tutela Assoluta non sono ammesse attività diverse da quelle inerenti l'utilizzo, la manutenzione e la tutela delle captazioni.

ZONE DI RISPETTO

Le zone di Rispetto delle captazioni sono attualmente definite con criterio geometrico (cerchio avente raggio di 200 m delimitate, nel caso delle sorgenti, dall'isoipsa di valle).

Nell'ambito delle Zone di Rispetto (ZR) 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 utilizzazione 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. È comunque vietata la tabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

9.3 VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO

(ai sensi della l. 183/89; parte 2 – Raccordo con gli strumenti di pianificazione sovraordinata)

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

Gli allegati 1 e 2 dell'Elaborato 2 del PAI (Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici) inquadrano il comune di Brinzio dal punto di vista del rischio e delle tipologie di rischio.

L'All. 1 "Elenco dei comuni per classe di rischio" riporta i seguenti dati:

ISTAT95	Comune	Rischio totale	Frana
03012021	Brinzio	2	x

L'All. 2 "Quadro di sintesi dei fenomeni di dissesto a livello comunale" specifica i dissesti censiti:

ISTA95	Comune	Superficie comune (km ²)	Frana osservata (km ²)	Frana potenziale (km ²)
03012021	Brinzio	6,4	< 0,1	0,3

Le tabelle sono prodotte all'interno di una procedura di valutazione del rischio attraverso metodi statistici, in cui vengono assegnate classi di rischio a unità elementari del territorio, fatte coincidere con i comuni.

L'attribuzione a una certa classe di rischio si basa sulla determinazione della pericolosità, stimata a partire dallo stato di dissesto, valutato singolarmente per ogni tipologia, presente all'interno del territorio comunale.

Nel caso di dissesti per frana, la classe di rischio viene determinata attraverso un indice di "franosità osservata" corrispondente alla percentuale di territorio comunale interessata da dissesti franosi già avvenuti (sia quiescenti che attivi) e un indice di "franosità potenziale" riferita alla distribuzione delle frane all'interno dei tipi litologici in cui sono state raggruppate le formazioni geologiche presenti nel territorio.

Per gli altri elementi, la pericolosità viene definita unicamente in base all'estensione areale di una data tipologia di dissesto, espressa come percentuale della superficie del territorio comunale.

In base alle elaborazioni PAI, il comune di Brinzio ricade nella classe di rischio R2, per franosità.

La classe R2 è definita come rischio *medio*, per il quale sono possibili *danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio-economiche*.

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 Brinzio.

Il quadro del dissesto prodotto nell'ambito di questo studio, opportunamente selezionato in funzione dell'estensione e dell'entità dei fenomeni franosi, costituisce proposta di aggiornamento del PAI originario, attraverso la redazione di una "Carta del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI", illustrata in dettaglio nel capitolo seguente. La carta dei Vincoli recepisce già il quadro del dissesto proposto.

In tutte le aree così perimetrate vigono le limitazioni previste dall'art. 9 delle N.d.A. del PAI ("Limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico") definite in relazione alla specifica tipologia dei fenomeni idrogeologici così come definiti nell'Elaborato 2 del PAI.

2) Il PTCP di Varese, approvato con delibera P.V. n. 27 in data 11/04/07, fornisce, relativamente al rischio geologico, indirizzi e prescrizioni atti a individuare fenomeni potenzialmente pericolosi e ambiti di studio prioritari per interventi di difesa idrogeologica, attraverso la redazione di carte di censimento dei dissesti e della pericolosità.

Il PTCP contiene, in alcune tavole del rischio, riferimenti cartografici al comune di Brinzio, riportati nelle figure seguenti e brevemente discussi in relazione alla verifica dell'effettivo stato di pericolosità.

- nelle Tavole RIS1 (Carta del rischio) e RIS4 (Carta della pericolosità frane di crollo) non è riportato alcun elemento.
- la Tavola RIS2 (Carta censimento dissesti) sono riportati tre distinti elementi (fig. 9.2), tutti integralmente ripresi dal database regionale Geoiffi (vedi fig. 4.2), con l'esclusione delle aree di crollo potenziale:
 - *alluvioni attuali*, corrispondenti alle alluvioni di fondovalle. L'elemento è, presumibilmente, riportato in relazione a possibili esondazioni del Rio Brivola, già valutate nel paragrafo sulla dinamica morfologica.

- *conoide alluvionale quiescente*, corrispondente ai conoidi presenti su entrambi i fianchi della valle. Il rilevamento ha evidenziato che si tratta di apparati laterali stabilizzati, percorsi dai torrenti attuali in posizioni marginale, a contatto con il rilievo glacializzato. Solo il Torrente Intrino è noto per le torbide che hanno portato al progressivo interrimento del Lago del Brinzio.

Nonostante lo scarso confinamento, non sussistono osservazioni storiche o evidenze di terreno di fenomeni di trasporto in massa su conoide che ne giustifichino l'inclusione in un censimento dei dissesti. Anche la cartografia PAI, notoriamente conservativa relativamente al grado di attività sui conoidi, non riporta alcuna indicazione relativa ad essi.

- *frana di scivolamento* di grandi dimensioni localizzato sul versante NW del M. Martica, lungo il corso del Torrente Valmolina. Nel database regionale dei dissesti (Geolffi) tale frana è indicata come *relitta*. Rilevamenti recenti hanno confermato questo *status* di attività; solo nella parte mediana dell'area perimetrata si individua un'evoluzione recente, molto superficiale, evidenziata dalla presenza di qualche *soil slip*. L'ubicazione è, inoltre, tale da non consentire alcuna interferenza con l'antropizzato.

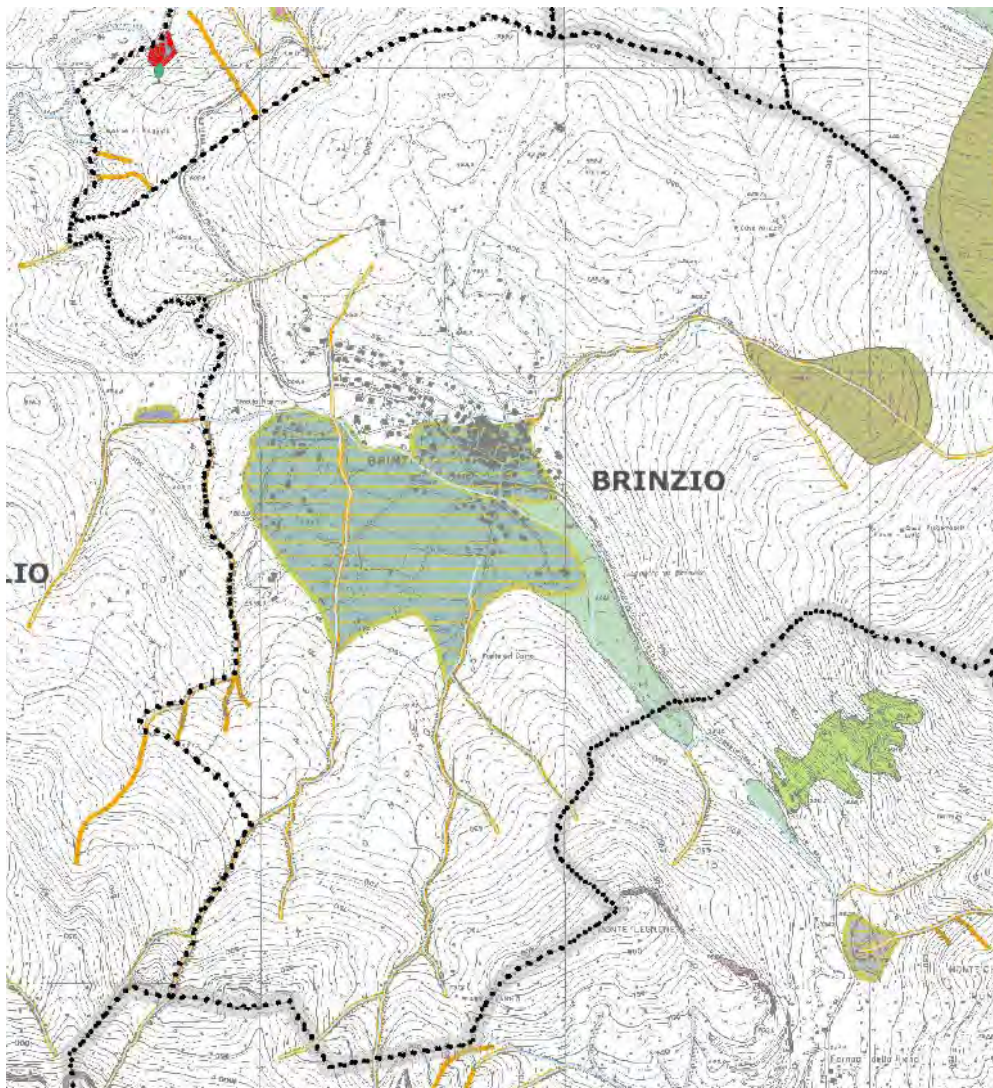


Figura 9.2: carta censimento dissesti (verde: alluvioni attuali; verde rigato: conoide alluvionale; bruno verdastro: scivolamento)

- Nella Tavola RIS3 (Carta della pericolosità frane, con l'esclusione di quelle di crollo) vengono riportate le seguenti classi di pericolosità (fig. 9.3):
 - aree a pericolosità elevata (rosso): corrispondono al bacino idrografico del Rio Riazzo, dalla testata fino alla confluenza con il Rio Brivola.
 - aree a pericolosità media (arancione): coincidono con i settori di versante a maggiore acclività, localizzati nella parte sud-orientale del territorio comunale.
 - aree a pericolosità bassa (giallo): comprendono la paleosuperficie sul versante destro della valle del Brinzio, le aree di versante ad acclività moderata e le aree di conoide di entrambi i versanti.

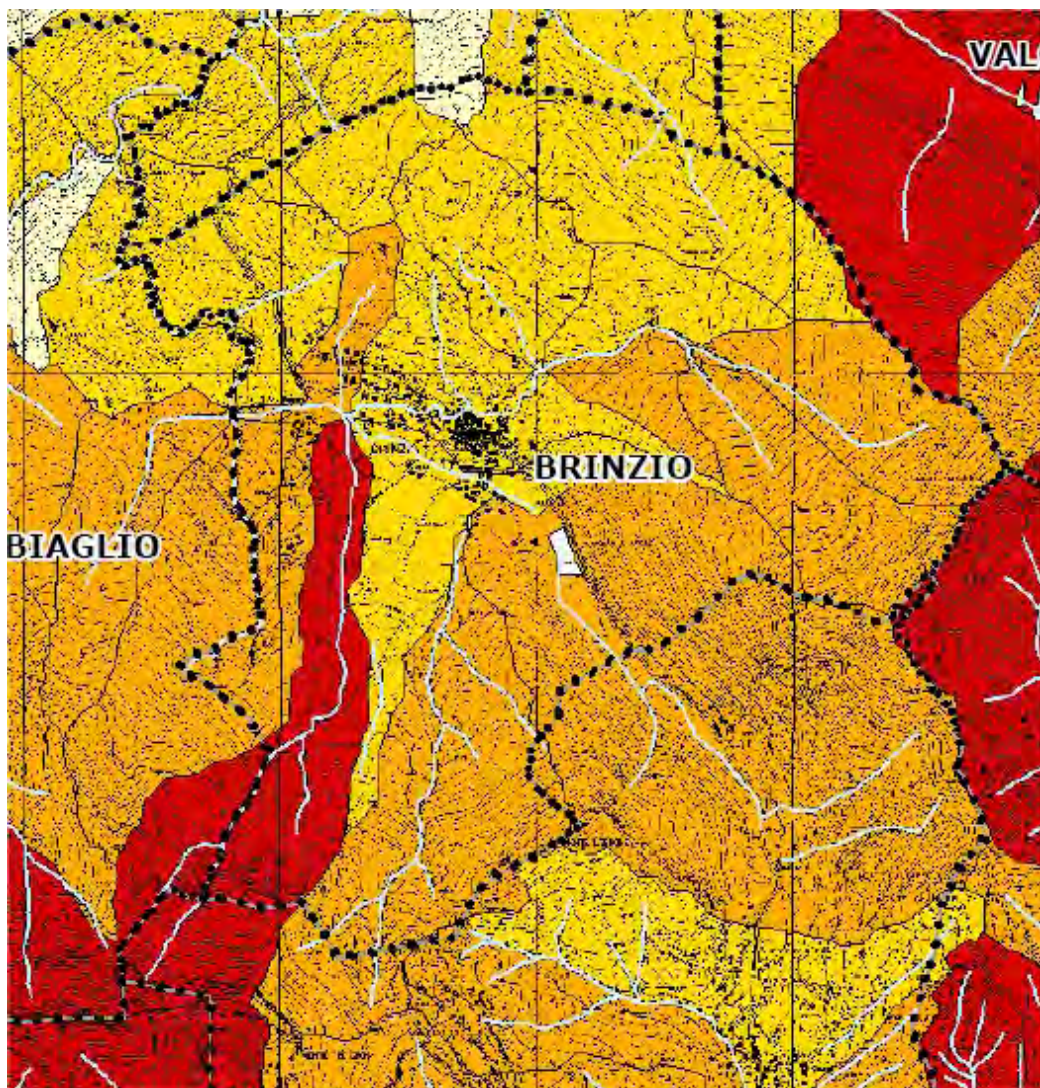


Figura 9.3: carta della pericolosità per frana, con esclusione di quelle di crollo (rosso: pericolosità elevata; arancione: pericolosità media; giallo: pericolosità bassa).

10. CARTA DEL DISSESTO CON LEGENDA UNIFORMATA A QUELLA DEL PAI

Il comune di Brinzio risulta incluso nella Tabella 1 dell'Allegato 13 ("Individuazione dei comuni compresi nella D.G.R. 11 dicembre 2001, n. 7/7365 che non hanno concluso l'iter di cui all'art. 18 della N.d.A. del PAI") della D.G.R. 8/7374 del 28/05/08, che aggiorna i criteri attuativi della L.R. 12/05.

Sebbene sia già stata prodotta una "Carta del dissesto con legenda uniformata PAI" al termine dello studio della componente geologica nel P.R.G. (DE DOMINICIS D. (2004), essa non è stata ancora recepita dall'aggiornamento attuale del PAI.

Nel presente studio si è proceduto ad una revisione di tale carta, aggiornandola in termini di effettiva consistenza dei fenomeni e di classificazione dello stato di attività ed integrandola con le nuove situazioni riscontrate.

Pertanto, i dissesti riportati nel presente elaborato cartografico, opportunamente selezionati dal quadro complessivo, costituiscono proposta di aggiornamento dell'Elaborato 2 del PAI, attualmente presente nel SIT della Regione Lombardia.

Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio

Area coinvolgibili da fenomeni con pericolosità moderata (Em)

. Em1

Si riporta un'unica area, localizzata lungo il rio Brivola immediatamente a monte del lavatoio pubblico e perimetrata indicativamente in base agli eventi osservati durante l'alluvione del 2002, caratterizzata da scarsa pericolosità per la modesta velocità della corrente e la bassa altezza dell'acqua.

11. AMBITI DI PERICOLOSITA' OMOGENEA (SINTESI)

L'elaborato di sintesi, redatto a scala 1: 5.000 (**Tavola 7**) secondo le indicazioni dei criteri attuativi della L.R. 12/05 per la componente geologica, riporta gli elementi più significativi, emersi durante la fase di indagine e di rilievo, per la definizione di un quadro sintetico delle "criticità" del territorio.

Vengono, quindi, individuate porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità omogenee per la presenza di fenomeni di dissesto idrogeologico in atto o potenziale, per vulnerabilità idrogeologica e idraulica e per problematiche geologico-tecniche.

Di seguito sono riportate le aree omogenee suddivise per ambiti di pericolosità e di vulnerabilità.

AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELLA INSTABILITÀ DI VERSANTE

- *Versanti potenzialmente instabili su pendii caratterizzati da valori di acclività elevati*
Corrispondono alle aree di impluvio dei torrenti Intrino, Valmolina (per il solo tratto terminale), Brivola (nel tratto immediatamente a monte e a valle della cascata) e del Rio Volina, caratterizzate da elevata acclività e da una modesta, ma diffusa, instabilità superficiale.
- *Aree ad elevata acclività (> 20°) su pendii caratterizzati dalla presenza di depositi glaciali di copertura:*
Sono state perimetrate, secondo le indicazioni contenute nei "Criteri attuativi della L.R. 12/05 per il governo del territorio", le aree con pendenze superiori a 20° in depositi quaternari glacialigenici. Queste aree corrispondono, principalmente, al basso versante NW della Martica, al basso versante NE del Monte Legnone, entrambi a sud dell'abitato di Brinzio, e agli impluvi di alcuni corsi d'acqua (Rio Intrino, Valmolina, Riazzo e Rio Brivola).
- *Aree ad elevata acclività (>35°) su pendii in roccia:*
Sono state individuate, secondo le indicazioni contenute nei "Criteri attuativi della L.R. 12/05 per il governo del territorio", le aree con pendenze superiori a 35° caratterizzate da affioramenti rocciosi. Queste aree vengono individuate in particolar modo sulle pareti in roccia sub-verticali poste sul lato Est della piccola piana che ospita il Laghetto di Brinzio.
- *Aree con pareti in roccia ad elevata acclività (>35°) e grado di fratturazione potenzialmente soggette a crolli di massi :*
Si tratta di una ridotta porzione di territorio posta sul versante NE del Monte Legnone, caratterizzato dalla presenza di versanti ad elevata acclività e dalla presenza di substrato fratturato affiorante/sub-affiorante che può dar luogo a locali crolli di massi.
- *Aree in roccia con valori di acclività da medi ad elevati:*
Si tratta di un'area caratterizzata dalla presenza di substrato costituito da rocce appartenenti al basamento cristallino ed alla serie vulcanica, che raccorda le pareti sub-verticali che insistono sulla piana del Laghetto di Brinzio e il basso versante NW del Monte Martica.

AREE CHE PRESENTANO SCADENTI CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

- *Aree prevalentemente limose con limitata capacità portante:*
Corrispondono a diverse aree di limitata estensione caratterizzate dalla presenza di depositi torbosi, poste nel settore settentrionale del territorio comunale di Brinzio.

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO

- *Aree con elevata vulnerabilità dell'acquifero captato ad uso idropotabile. Falda idrica a bassa soggiacenza.*
Si tratta delle aree di fondovalle che comprendono parte dell'abitato di Brinzio e la piana del Laghetto di Brinzio, costituite da depositi clastici grossolani messi in posto dall'attività del Rio Brivola.

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO E GEOTECNICO

- *Aree prevalentemente limoso-argillose con limitata capacità portante e con elevata vulnerabilità degli acquiferi captati ad uso idropotabile. Falda idrica sub-affiorante.*
Si tratta di una zona critica sia dal punto di vista geotecnico sia idrogeologico, corrispondente al lago di Brinzio e all'area perilacustre, caratterizzate da sedimenti limosi rammolliti per le condizioni di saturazione permanente indotta dalla presenza di una falda superficiale.

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO, IDROGEOLOGICO E GEOTECNICO

- *Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza (indicativamente con T.R. < 100 anni) e/o con modesti valori di velocità ed altezze d'acqua tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità di edifici e infrastrutture e lo svolgimento di attività economiche; terreni prevalentemente limosa con limitata capacità portante; elevata vulnerabilità degli acquiferi captati ad uso idropotabile. Falda idrica a bassa soggiacenza.*
Si riporta un'unica area, localizzata lungo il rio Brivola immediatamente a monte del lavatoio pubblico e perimetrata indicativamente in base agli eventi osservati durante l'alluvione del 2002, caratterizzata da scarsa pericolosità per la modesta velocità della corrente e la bassa altezza dell'acqua.

AREE CHE NON PRESENTANO PARTICOLARI SITUAZIONI DI VULNERABILITA'

- *Aree a moderata acclività (valori compresi tra 10° e 20°) su versanti caratterizzati dalla presenza di depositi glaciali di copertura:*
Corrispondono alle aree caratterizzate da ridotti valori di acclività appartenenti al basso versante dei Monti Martica e Legnone ed al versante che si estende a nord del centro abitato di Brinzio.

- PARTE SECONDA -
NORME GEOLOGICHE DI PIANO

ARTICOLO 1 - DEFINIZIONI

Rischio: entità del danno atteso in una data area e in un certo intervallo di tempo in seguito al verificarsi di un particolare evento.

Elemento a rischio: popolazione, proprietà, attività economica, ecc. esposta a rischio in una determinata area.

Vulnerabilità: attitudine dell'elemento a rischio a subire danni per effetto dell'evento.

Pericolosità: probabilità di occorrenza di un certo fenomeno di una certa intensità in un determinato intervallo di tempo ed in una certa area.

Dissesto: processo evolutivo di natura geologica o idraulica che determina condizioni di pericolosità a diversi livelli di intensità.

Pericolosità sismica locale: previsione delle variazioni dei parametri della pericolosità di base e dell'accadimento di fenomeni di instabilità dovute alle condizioni geologiche e geomorfologiche del sito; è valutata a scala di dettaglio partendo dai risultati degli studi di pericolosità sismica di base (terremoto di riferimento) e analizzando i caratteri geologici, geomorfologici e geologico-tecnici del sito. La metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale è contenuta nell'Allegato 5 alla D.G.R. 28 maggio 2008 n. 8/7374 "Analisi e valutazione degli effetti sismici di sito in Lombardia finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nei piani di governo del territorio".

Vulnerabilità intrinseca dell'acquifero: insieme delle caratteristiche dei complessi idrogeologici che costituiscono la loro suscettività specifica ad ingerire e diffondere un inquinante idrico o idroveicolato.

Studi ed indagini preventive e di approfondimento: insieme degli studi, rilievi, indagini e prove in sito e in laboratorio, commisurate alla importanza ed estensione delle opere in progetto e alle condizioni al contorno, necessarie alla verifica della fattibilità dell'intervento in progetto, alla definizione del modello geotecnico del sottosuolo e a indirizzare le scelte progettuali ed esecutive per qualsiasi opera/intervento interagente con i terreni e con le rocce, ottimizzando la progettazione sia in termini di costi che di tempi.

Gli studi e le indagini a cui si fa riferimento sono i seguenti:

- Indagini geognostiche (IGT): indagini con prove in sito e laboratorio, comprensive di rilevamento geologico di dettaglio, assaggi con escavatore, prove di resistenza alla penetrazione dinamica o statica, indagini geofisiche in foro, indagini geofisiche di superficie, caratterizzazione idrogeologica ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni".
- Valutazione di stabilità dei fronti di scavo e dei versanti (SV): valutazione preliminare, ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni", della stabilità dei fronti di scavo o di riporto a breve termine, in assenza di opere di contenimento, determinando le modalità di scavo e le eventuali opere provvisorie necessarie a garantire la stabilità del pendio durante l'esecuzione dei lavori.

Nei terreni/ammassi rocciosi posti in pendio, o in prossimità a pendii, oltre alla stabilità localizzata dei fronti di scavo, deve essere verificata la stabilità del pendio nelle condizioni attuali, durante le fasi di cantiere e nell'assetto definitivo di progetto, considerando a tal fine le sezioni e le ipotesi più sfavorevoli, nonché i sovraccarichi determinati dalle opere da realizzare, evidenziando le opere di contenimento e di consolidamento necessarie a garantire la stabilità a lungo termine.

Le indagini geologiche devono inoltre prendere in esame la circolazione idrica superficiale e profonda, verificando eventuali interferenze degli scavi e delle opere in progetto nonché la conseguente compatibilità degli stessi con la suddetta circolazione idrica.

Nelle AREE IN DISSESTO, per una maggiore definizione della pericolosità e del rischio, possono essere utilizzate le metodologie riportate nella Parte II dell'Allegato 2 alla D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 8/1566 "Procedure di dettaglio per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio da frana" e nell'Allegato 4 alla D.G.R. 28 maggio 2008 n. 8/7374

“Criteri per la valutazione di compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche e delle proposte di uso del suolo nelle aree a rischio idraulico”

- Verifica di Compatibilità Idrogeologica (CI): Valutazione tecnica (a firma di un geologo) per la verifica della compatibilità dell'opera in progetto con la presenza di acque sotterranee captate ad uso idropotabile.
- Recupero morfologico e ripristino ambientale (SRM): studio volto alla definizione degli interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistica, che consentano di recuperare il sito alla effettiva e definitiva fruibilità per la destinazione d'uso conforme agli strumenti urbanistici.
- Compatibilità idraulica (SCI): studio finalizzato a valutare la compatibilità idraulica delle previsioni degli strumenti urbanistici e territoriali o più in generale delle proposte di uso del suolo, ricadenti in aree che risultino soggette a possibile esondazione secondo i criteri dell'Allegato 4 alla D.G.R. 28 maggio 2008 n. 8/7374 *“Criteri per la valutazione di compatibilità idraulica delle previsioni urbanistiche e delle proposte di uso del suolo nelle aree a rischio idraulico”* e della direttiva *“Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B”* approvata con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 dell'11 maggio 1999, aggiornata con deliberazione n. 10 del 5 aprile 2006, come specificatamente prescritto nelle diverse Classi di fattibilità geologica (articolo 3).
- Indagini preliminari sullo stato di salubrità dei suoli (ISS) ai sensi del Regolamento di Igiene comunale (o del Regolamento di Igiene Tipo regionale) e/o dei casi contemplati nel D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 *“Norme in materia ambientale”*: insieme delle attività che permettono di ricostruire gli eventuali fenomeni di contaminazione a carico delle matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee).

Nel caso di contaminazione accertata (superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione – Csc) devono essere attivate le procedure di cui al D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 *“Norme in materia ambientale”*, comprendenti la redazione di un Piano di caratterizzazione (PCA) e di un Progetto operativo degli interventi di bonifica (POB) in modo da ottenere le informazioni di base su cui prendere decisioni realizzabili e sostenibili per la messa in sicurezza e/o bonifica del sito.

Interventi di tutela ed opere di mitigazione del rischio da prevedere in fase progettuale

Complesso degli interventi e delle opere di tutela e mitigazione del rischio, di seguito elencate:

- Opere di regimazione idraulica e smaltimento delle acque meteoriche superficiali e sotterranee (RE)
- Interventi di recupero morfologico e/o di funzione e/o paesistico ambientale (IRM)
- Opere per la difesa del suolo, contenimento e stabilizzazione dei versanti (DS)
- Dimensionamento delle opere di difesa passiva/attiva e loro realizzazione prima degli interventi edificatori (DP)
- Predisposizione di sistemi di controllo ambientale (CA) per gli insediamenti a rischio di inquinamento da definire in dettaglio in relazione alle tipologie di intervento (piezometri di controllo della falda a monte e a valle flusso dell'insediamento, indagini nel terreno non saturo per l'individuazione di eventuali contaminazioni in atto, ecc.)
- Interventi di bonifica (BO) ai sensi del D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 *“Norme in materia ambientale”*, qualora venga accertato lo stato di contaminazione dei suoli;
- Collettamento degli scarichi idrici e/o dei reflui in fognatura (CO).

Zona di tutela assoluta dei pozzi a scopo idropotabile: 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 (D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 *“Norme in materia ambientale”*, art. 94, comma 3).

Zona di rispetto dei pozzi a scopo idropotabile: 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 (D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", art. 94, comma 4).

Edifici ed opere strategiche di cui al D.D.U.O. 21 novembre 2003 n. 19904 "Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'ordinanza p.c.m. n. 3274 del 20 marzo 2003, in attuazione della D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003": categorie di edifici e di opere infrastrutturali di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile.

Edifici:

- a. Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione Regionale *
- b. Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione Provinciale *
- c. Edifici destinati a sedi di Amministrazioni Comunali *
- d. Edifici destinati a sedi di Comunità Montane *
- e. Strutture non di competenza statale individuate come sedi di sale operative per la gestione delle emergenze (COM, COC, ecc.)
- f. Centri funzionali di protezione civile
- g. Edifici ed opere individuate nei piani d'emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
- h. Ospedali e strutture sanitarie, anche accreditate, dotati di Pronto Soccorso o dipartimenti di emergenza, urgenza e accettazione
- i. Sedi Aziende Unità Sanitarie Locali **
- j. Centrali operative 118

* *prioritariamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza*

** *limitatamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza*

Edifici ed opere rilevanti di cui al D.D.U.O. 21 novembre 2003 n. 19904 "Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'ordinanza p.c.m. n. 3274 del 20 marzo 2003, in attuazione della D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003": categorie di edifici e di opere infrastrutturali di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso.

Edifici

- a. Asili nido e scuole, dalle materne alle superiori
- b. Strutture ricreative, sportive e culturali, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere
- c. Edifici aperti al culto non rientranti tra quelli di cui all'allegato 1, elenco B, punto 1.3 del Decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, n. 3685 del 21.10.2003 (edifici il cui collasso può determinare danni significativi al patrimonio storico, artistico e culturale – musei, biblioteche, chiese)
- d. Strutture sanitarie e/o socioassistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.)
- e. Edifici e strutture aperti al pubblico destinate alla erogazione di servizi, adibiti al commercio* suscettibili di grande affollamento

* Il centro commerciale viene definito (D.Lgs n. 114/1998) quale una media o una grande struttura di vendita nella quale più esercizi commerciali sono inseriti in una struttura a destinazione specifica e usufruiscono di infrastrutture comuni e spazi di servizio gestiti unitariamente. In merito a questa destinazione specifica si precisa comunque che i centri commerciali possono comprendere anche pubblici esercizi e attività paracommerciali (quali servizi bancari, servizi alle persone, ecc.).

Opere infrastrutturali

- a. Punti sensibili (ponti, gallerie, tratti stradali, tratti ferroviari) situati lungo strade “strategiche” provinciali e comunali non comprese tra la “grande viabilità” di cui al citato documento del Dipartimento della Protezione Civile nonché quelle considerate “strategiche” nei piani di emergenza provinciali e comunali
- b. Stazioni di linee ferroviarie a carattere regionale (FNM, metropolitane)
- c. Porti, aeroporti ed eliporti non di competenza statale individuati nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
- d. Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica
- e. Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti, ecc.)
- f. Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti locali
- g. Strutture non di competenza statale connesse con i servizi di comunicazione (radio, telefonia fissa e portatile, televisione)
- h. Strutture a carattere industriale, non di competenza statale, di produzione e stoccaggio di prodotti insalubri e/o pericolosi
- i. Opere di ritenuta di competenza regionale.

Polizia idraulica: comprende tutte le attività che riguardano il controllo degli interventi di gestione e trasformazione del demanio idrico e del suolo in fregio ai corpi idrici, allo scopo di salvaguardare le aree di espansione e di divagazione dei corsi d'acqua e mantenere l'accessibilità al corso d'acqua stesso.

ARTICOLO 2 – INDAGINI ED APPROFONDIMENTI GEOLOGICI

Lo studio geologico di supporto alla pianificazione comunale “Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio ai sensi della L.R. 12/2005 e secondo i criteri della D.G.R. n. 8/7374/08”, che dovrà essere contenuto integralmente nel Documento di Piano – Quadro conoscitivo del Piano di Governo del Territorio, ha la funzione di orientamento urbanistico, ma non può essere sostitutivo delle relazioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 “Nuove Norme tecniche per le costruzioni”.

Lo scopo dello studio relativo alla componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio (PGT) è infatti quello di definire un quadro delle caratteristiche fisiche dell'area e fornire una base progettuale su cui compiere le necessarie scelte per l'adeguata gestione e pianificazione del territorio stesso.

Gli approfondimenti d'indagine non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dal D.M. 14 gennaio 2008.

PIANI ATTUATIVI

Rispetto alla componente geologica ed idrogeologica, la documentazione minima da presentare a corredo del piano attuativo dovrà necessariamente contenere tutte le indagini e gli

approfondimenti geologici prescritti per le classi di fattibilità geologica in cui ricade il piano attuativo stesso, che a seconda del grado di approfondimento, potranno essere considerati come anticipazioni o espletamento di quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 “*Nuove Norme tecniche per le costruzioni*”.

In particolare dovranno essere sviluppati, sin dalla fase di proposta, gli aspetti relativi a:

- interazioni tra il piano attuativo e l'assetto geologico-geomorfologico e/o l'eventuale rischio idrogeologico;
- interazioni tra il piano attuativo e il regime delle acque superficiali;
- fabbisogni e smaltimenti delle acque (disponibilità dell'approvvigionamento potabile, differenziazione dell'utilizzo delle risorse in funzione della valenza e della potenzialità idrica, possibilità di smaltimento in loco delle acque derivanti dalla impermeabilizzazione dei suoli e presenza di un idoneo recapito finale per le acque non smaltibili in loco).

Gli interventi edilizi di nuova costruzione, di ristrutturazione edilizia, di restauro e risanamento conservativo e di manutenzione straordinaria (quest'ultima solo nel caso in cui comporti all'edificio esistente modifiche strutturali di particolare rilevanza) dovranno essere progettati adottando i criteri di cui al D.M. 14 gennaio 2008 “*Nuove Norme tecniche per le costruzioni*”.

La documentazione di progetto dovrà comprendere i seguenti elementi:

- indagini geognostiche per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, in termini di caratteristiche granulometriche e di plasticità e di parametri di resistenza e deformabilità, spinte sino a profondità significative in relazione alla tipologia di fondazione da adottare e alle dimensioni dell'opera da realizzare;
- determinazione della velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità al di sotto del prescelto piano di posa delle fondazioni, ottenibile a mezzo di indagini geofisiche in foro (down-hole o cross-hole), indagini geofisiche di superficie (SASW – *Spectral Analysis of Surface Waves*, MASW – *Multichannel Analysis of Surface Waves* - o REMI – *Refraction Microtremor for Shallow Shear Velocity*), o attraverso correlazioni empiriche di comprovata validità con prove di resistenza alla penetrazione dinamica o statica. La scelta della metodologia di indagine dovrà essere commisurata all'importanza dell'opera e dovrà in ogni caso essere adeguatamente motivata;
- definizione della categoria del suolo di fondazione in accordo al D.M. 14 gennaio 2008 sulla base del profilo di V_s ottenuto e del valore di V_{s30} calcolato;
- definizione dello spettro di risposta elastico in accordo al D.M. 14 gennaio 2008.

All'interno delle AREE A PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (PSL) individuate in Tavola 5 e in Tavola 9, per le nuove progettazioni degli interventi relativi agli edifici ed alle opere infrastrutturali di cui al decreto del Capo della Protezione Civile 21 ottobre 2003, ovvero per edifici strategici e rilevanti previsti nelle zone sismiche PSL Z2 o nelle PSL Z3-Z4 con $FA > FA$ (valore soglia Comunale in funzione del tipo di terreno di fondazione B-C-D-E), si devono applicare le Norme Tecniche sulle Costruzioni di cui al d.m. 14 gennaio 2008, definendo le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di III livello - metodologie dell'allegato 5 alla D.G.R. n. 8/7374/2008.

La documentazione di progetto dovrà comprendere i seguenti elementi:

- Indagini geognostiche per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, in termini di caratteristiche granulometriche e di plasticità e di parametri di resistenza e deformabilità, spinte sino a profondità significative in relazione alla tipologia di fondazione da adottare e alle dimensioni dell'opera da realizzare;
- Determinazione della velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità al di sotto del prescelto piano di posa delle fondazioni ottenibile a mezzo di

indagini geofisiche in foro (down-hole o cross-hole), indagini geofisiche di superficie (SASW – *Spectral Analysis of Surface Waves* - , MASW - *Multichannel Analysis of Surface Waves* - o REMI – *Refraction Microtremor for Shallow Shear Velocity* -), o attraverso correlazioni empiriche di comprovata validità con prove di resistenza alla penetrazione dinamica o statica. La scelta della metodologia di indagine dovrà essere commisurata all'importanza dell'opera e in ogni caso dovrà essere adeguatamente motivata;

- Definizione, con indagini o da bibliografia (es. banca dati regionale), del modulo di taglio G e del fattore di smorzamento D dei terreni di ciascuna unità geotecnica individuata e delle relative curve di decadimento al progredire della deformazione di taglio γ ;
- Definizione del modello geologico-geotecnico di sottosuolo a mezzo di un congruo numero di sezioni geologico-geotecniche, atte a definire compiutamente l'assetto morfologico superficiale, l'andamento dei limiti tra i diversi corpi geologici sepolti, i loro parametri geotecnici, l'assetto idrogeologico e l'andamento della superficie piezometrica;
- Individuazione di almeno tre diversi input sismici relativi al sito, sotto forma di accelerogrammi attesi al bedrock (es. da banca dati regionale o nazionale);
- Valutazione della risposta sismica locale consistente nel calcolo degli accelerogrammi attesi al suolo mediante codici di calcolo bidimensionali o tridimensionali in grado di tenere adeguatamente conto della non linearità del comportamento dinamico del terreno e degli effetti di amplificazione topografica di sito. Codici di calcolo monodimensionali possono essere impiegati solo nel caso in cui siano prevedibili unicamente amplificazioni litologiche e si possano escludere amplificazioni di tipo topografico;
- Definizione dello spettro di risposta elastico al sito ossia della legge di variazione della accelerazione massima al suolo al variare del periodo naturale;
- Valutazione dei fenomeni di liquefazione all'interno delle zone PSL Z2.

Per quanto concerne la tipologia di indagine minima da adottare per la caratterizzazione sismica locale si dovrà fare riferimento alla seguente tabella guida. L'estensione delle indagini dovrà essere commisurata all'importanza e alle dimensioni delle opere da realizzare, alla complessità del contesto geologico e dovrà in ogni caso essere adeguatamente motivata.

Tipologia opere	Indagine minima prescritta
Edifici residenziali semplici, con al massimo 2 piani fuori terra, con perimetro esterno inferiore a 100 m, aventi carichi di progetto inferiori a 250 kN per pilastro e a 100 kN/m per muri continui	correlazioni empiriche di comprovata validità con prove di resistenza alla penetrazione dinamica integrate in profondità con estrapolazione di dati litostratigrafici di sottosuolo
Edifici e complessi industriali, complessi residenziali e singoli edifici residenziali non rientranti nella categoria precedente	indagini geofisiche di superficie: SASW – <i>Spectral Analysis of Surface Waves</i> -, MASW - <i>Multichannel Analysis of Surface Waves</i> - o REMI – <i>Refraction Microtremor for Shallow Shear Velocity</i>
Opere ed edifici strategici e rilevanti, (opere il cui uso prevede affollamenti significativi, edifici industriali con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche o	indagini geofisiche in foro (down-hole o cross-hole)

strategiche importanti e con funzioni sociali essenziali)	
---	--

Regime transitorio: Con L. 14/09, art. 29 comma 1, il termine del “regime transitorio” (periodo di non obbligatorietà di applicazione dei criteri contenuti nel D.M. 14 gennaio 2008, peraltro già prorogato in precedenza al 30.06.09 con L. 31/08, art. 20 commi 1 e 2 pubblicata su G.U. n. 51 del 29 febbraio 2008, S.O. n. 47) è stato ulteriormente **prorogato al 30.06.2010**.

Durante tale periodo, per gli edifici strategici e rilevanti individuati nella d.d.u.o. della Regione Lombardia n.19904 del 21.11.2003 e non rientranti nei tipi indicati nel decreto del Capo della Protezione Civile 21 ottobre 2003 la progettazione con criteri antisismici può essere condotta sulla base della normativa previgente in materia, dove per normativa previgente si intende la normativa indicata al comma 2 dell’art. 20 della Legge 28 febbraio 2008, n. 31 ed in particolare dalle seguenti norme:

- D.M. 14 settembre 2005 – *Norme Tecniche per le costruzioni*;
- D.M. 9 gennaio 1996 – *Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche*;
- D.M. 16 gennaio 1996 – *Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche*;
- D.M. 4 maggio 1990 – *Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali*;
- D.M. 11 marzo 1988 – *Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*;
- D.M. 20 novembre 1987 – *Norme tecniche per gli edifici in muratura*;
- D.M. 3 dicembre 1987 - *Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate*.

ARTICOLO 3 – CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA

La carta della fattibilità geologica per le azioni di piano è stata redatta a scala 1:5.000 (**Tavola 8**) e alla scala 1:10.000 (**Tavola 9**) 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 7**), 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.

Norme generali valide per tutte le classi di fattibilità geologica 4

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.

Come ricordato negli articoli precedenti e indipendentemente dalle prescrizioni e indicazioni contenute nelle singole classi di fattibilità individuate (e di seguito illustrate) si ricorda che **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.

CLASSE 2 – FATTIBILITA' CON MODESTE LIMITAZIONI				
SOTTOCLASSE	TIPOLOGIA DI VULNERABILITA'	CARATTERI DISTINTIVI	CARATTERI LIMITANTI	PRESCRIZIONI E INDAGINI PREVENTIVE NECESSARIE E INTERVENTI DA PREVEDERE IN FASE PROGETTUALE
2	Assenza di particolari situazioni di vulnerabilità	Aree a moderata acclività (valori compresi tra 10° e 20°) su versanti caratterizzati dalla presenza di depositi glaciali di copertura	Possibile presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • Terreni a medio-basso grado di addensamento con mediocri caratteristiche geotecniche. • Settori a drenaggio lento o difficoltoso con possibilità di ristagno sul fondo di scavi aperti e con problematiche connesse allo smaltimento delle acque meteoriche. • Falde sospese 	Esecuzione di indagini geognostiche (IGT) previste dalla normativa vigente (D.M. 11/03/1988, D.M. 14/09/2005 e D.M. 14/01/2008) finalizzate alla verifica di compatibilità geologica, geomorfologia, geotecnica e idrogeologica del progetto. In particolare dovrà essere valutata la possibile interferenza tra le opere fondazionali e la falda idrica sotterranea. La realizzazione di piani interrati impostati ad una quota inferiore a quella piezometrica (considerando un intervallo di oscillazione adeguato) dovrà essere supportata da un idonea progettazione dei sistemi di impermeabilizzazione, drenaggio ed allontanamento delle acque. E' richiesta una valutazione di stabilità dei fronti di scavo (SV) e, qualora il professionista lo ritenga necessario per una corretta progettazione, un'analisi di stabilità del versante. Le indagini geognostiche dovranno essere commisurate al tipo di intervento da realizzare ed alle problematiche progettuali proprie di ciascuna opera (secondo quanto indicato nell'art. 2 delle Norme geologiche di Piano). La modifica di destinazione d'uso di aree produttive necessita la verifica dello stato di salubrità dei suoli ai sensi del Regolamento locale d'Igiene (ISS); qualora venga rilevato uno stato di contaminazione dei terreni o delle acque sotterranee, dovranno avviarsi le procedure previste dal D.Lgs. 152/06 "Norme in materia ambientale". L'intervento dovrà necessariamente prevedere una corretta progettazione, previo dimensionamento, dei sistemi di impermeabilizzazione, allontanamento e smaltimento delle acque bianche (RE). Dovrà essere assolutamente evitato l'instaurarsi di fenomeni di ruscellamento incontrollato (concentrato o diffuso) delle acque meteoriche.

CLASSE 3 – FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI				
SOTTOCLASSE	TIPOLOGIA DI VULNERABILITA'	CARATTERI DISTINTIVI	CARATTERI LIMITANTI	PRESCRIZIONI E INDAGINI PREVENTIVE NECESSARIE E INTERVENTI DA PREVEDERE IN FASE PROGETTUALE
3A	Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti	Aree ad elevata acclività (>35°) su pendii in roccia	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • Versanti ad elevata acclività 	Esecuzione di indagini geognostiche (IGT) previste dalla normativa vigente (D.M. 11/03/1988, D.M. 14/09/2005 e D.M. 14/01/2008) finalizzate alla verifica di compatibilità geologica, geomorfologia, geotecnica e idrogeologica del progetto. In ogni caso è richiesta una valutazione di stabilità dei fronti di scavo e l'analisi di stabilità del versante (SV). Per le sole classi 3A e 3C saranno da valutare le condizioni degli ammassi rocciosi mediante rilievi geomeccanici.
3B	Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti	Aree ad elevata acclività (>20°) su pendii caratterizzati dalla presenza di depositi glaciali di copertura	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • Terreni con elevato grado di acclività 	Sono da prevedere: <ul style="list-style-type: none"> ○ Opere di regimazione idraulica, impermeabilizzazione e di smaltimento delle acque superficiali e di eventuali acque sotterranee (RE), ○ Opere per la difesa del suolo, contenimento e stabilizzazione dei versanti (DS). ○ Interventi di recupero morfologico e di funzione e/o paesistico ambientale (IRM)
3C	Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti	Aree in roccia con valori di acclività da medi ad elevati	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • Terreni con elevato grado di acclività 	Dovrà infine essere assolutamente evitato l'instaurarsi di fenomeni di ruscellamento incontrollato (concentrato o diffuso) delle acque meteoriche
3D	Aree vulnerabili dal punto di vista geotecnico	Aree prevalentemente limose con limitata capacità portante	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • Terreni con caratteristiche geotecniche scadenti/scarse Possibile presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • Falda idrica a bassa soggiacenza 	Esecuzione di indagini geognostiche e/o geotecniche previste dalla normativa vigente (D.M. 11/03/1988, D.M. 14/09/2005 e D.M. 14/01/2008) finalizzate alla verifica di compatibilità geologica, geomorfologia, geotecnica e idrogeologica del progetto (IGT). Dovrà essere valutata la possibile interferenza tra le opere fondazionali e la falda idrica sotterranea. È richiesta una valutazione di stabilità dei fronti di scavo. Sono da prevedere: <ul style="list-style-type: none"> ○ Opere di regimazione idraulica, impermeabilizzazione e di smaltimento delle acque superficiali e di eventuali acque sotterranee (RE), ○ Opere per la difesa del suolo, contenimento e stabilizzazione dei versanti (DS). ○ Interventi di recupero morfologico e di funzione e/o paesistico ambientale (IRM) Dovrà infine essere assolutamente evitato l'instaurarsi di fenomeni di ruscellamento incontrollato (concentrato o diffuso) delle acque meteoriche

CLASSE 3 – FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI				
SOTTOCLASSE	TIPOLOGIA DI VULNERABILITA'	CARATTERI DISTINTIVI	CARATTERI LIMITANTI	PRESCRIZIONI E INDAGINI PREVENTIVE NECESSARIE E INTERVENTI DA PREVEDERE IN FASE PROGETTUALE
3E	Aree vulnerabilità dal punto di vista idrogeologico	Aree ad elevata vulnerabilità dell'acquifero captato a scopo idropotabile. Falda acquifera a bassa soggiacenza	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • Terreni ad elevata permeabilità • Falda idrica a bassa soggiacenza 	Esecuzione di indagini geognostiche e/o geotecniche previste dalla normativa vigente (D.M. 11/03/1988, D.M. 14/09/2005 e D.M. 14/01/2008) finalizzate alla verifica di compatibilità geologica, geomorfologia, geotecnica e idrogeologica del progetto (IGT). Ogni nuovo intervento deve essere accompagnato da una valutazione tecnica (a firma di un geologo) per la verifica della compatibilità dell'opera in progetto con la presenza di acque sotterranee captate ad uso idropotabile (CI). E' richiesta una valutazione di stabilità dei fronti di scavo (SV). Sono da prevedere: <ul style="list-style-type: none"> o Opere di regimazione idraulica, impermeabilizzazione e di smaltimento delle acque superficiali e di eventuali acque sotterranee (RE), o Opere per la difesa del suolo, contenimento e stabilizzazione dei versanti (DS). o Interventi di recupero morfologico e di funzione e/o paesistico ambientale (IRM) Dovrà essere assolutamente evitato l'instaurarsi di fenomeni di ruscellamento incontrollato (concentrato o diffuso) delle acque meteoriche La modifica di destinazione d'uso di aree produttive necessita la verifica dello stato di salubrità dei suoli ai sensi del Regolamento locale d'Igiene (ISS); qualora venga rilevato uno stato di contaminazione dei terreni o delle acque sotterranee, dovranno avviarsi le procedure previste dal D.Lgs. 152/06 "Norme in materia ambientale".
3F	Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico e geotecnico	Aree prevalentemente limoso-argillose con limitata capacità portante e con elevata vulnerabilità dell'acquifero sfruttato ad uso idropotabile. Falda acquifera sub-affiorante	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • Terreni ad elevata permeabilità • Terreni con caratteristiche geotecniche scadenti/scarse • Falda acquifera sub-affiorante 	Esecuzione di indagini geognostiche e/o geotecniche previste dalla normativa vigente (D.M. 11/03/1988, D.M. 14/09/2005 e D.M. 14/01/2008) finalizzate alla verifica di compatibilità geologica, geomorfologia, geotecnica e idrogeologica del progetto (IGT). Ogni nuovo intervento deve essere accompagnato da una valutazione tecnica (a firma di un geologo) per la verifica della compatibilità dell'opera in progetto con la presenza di acque sotterranee captate ad uso idropotabile (CI). È richiesta una valutazione di stabilità dei fronti di scavo. Sono da prevedere: <ul style="list-style-type: none"> o Opere di regimazione idraulica, impermeabilizzazione e di smaltimento delle acque superficiali e di eventuali acque sotterranee (RE), o Opere per la difesa del suolo, contenimento e stabilizzazione dei versanti (DS). o Interventi di recupero morfologico e di funzione e/o paesistico ambientale (IRM) Dovrà infine essere assolutamente evitato l'instaurarsi di fenomeni di ruscellamento incontrollato (concentrato o diffuso) delle acque meteoriche

CLASSE 3 – FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI				
SOTTOCLASSE	TIPOLOGIA DI VULNERABILITA'	CARATTERI DISTINTIVI	CARATTERI LIMITANTI	PRESCRIZIONI E INDAGINI PREVENTIVE NECESSARIE E INTERVENTI DA PREVEDERE IN FASE PROGETTUALE
3G	Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico, idrogeologico e geotecnico	Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minor frequenza (indicativamente con Tr superiori o pari a 100 anni) e/o con modesti valori di velocità ed altezze di acqua tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità di edifici e infrastrutture e lo svolgimento di attività economiche; terreni prevalentemente limoso-argillosi con limitata capacità portante; elevata vulnerabilità dell'acquifero sfruttato ad uso idropotabile. Falda acquifera a bassa soggiacenza.	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • Aree allagate • Terreni ad elevata permeabilità • Terreni con caratteristiche geotecniche scadenti/scarse • Falda idrica a bassa soggiacenza 	Esecuzione di indagini geognostiche e/o geotecniche previste dalla normativa vigente (D.M. 11/03/1988, D.M. 14/09/2005 e D.M. 14/01/2008) finalizzate alla verifica di compatibilità geologica, geomorfologia, geotecnica e idrogeologica del progetto (IGT). Ogni nuovo intervento deve essere accompagnato da una valutazione tecnica (a firma di un geologo) per la verifica della compatibilità dell'opera in progetto con la presenza di acque sotterranee captate ad uso idropotabile (CI). È richiesto uno studio di compatibilità idraulica di dettaglio (SCI). È richiesta una valutazione di stabilità dei fronti di scavo. Sono da prevedere: <ul style="list-style-type: none"> ○ Opere di regimazione idraulica, impermeabilizzazione e di smaltimento delle acque superficiali e di eventuali acque sotterranee (RE), ○ Opere per la difesa del suolo, contenimento e stabilizzazione dei versanti (DS). ○ Interventi di recupero morfologico e di funzione e/o paesistico ambientale (IRM) Dovrà infine essere assolutamente evitato l'instaurarsi di fenomeni di ruscellamento incontrollato (concentrato o diffuso) delle acque meteoriche

CLASSE 4 – FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI				
SOTTOCLASSE	TIPOLOGIA DI VULNERABILITA'	CARATTERI DISTINTIVI	CARATTERI LIMITANTI	PRESCRIZIONI E INDAGINI PREVENTIVE NECESSARIE E INTERVENTI DA PREVEDERE IN FASE PROGETTUALE
4A	Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti	Versanti potenzialmente instabili su pendii con valori di acclività elevati	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • Versanti ad elevata acclività; • Terreni granulari con basso grado di addensamento 	Sono consentite solo opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza (idrogeologica o idraulica) dei siti. Gli interventi di sistemazione dovranno privilegiare l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica Per gli edifici esistenti ricadenti in classe 4 sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della L.R. 11 marzo 2005 n. 12 " <i>Legge per il governo del territorio</i> ", senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica. E' fatto salvo quanto previsto per le infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico, che possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili e che dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione dello specifico fenomeno che determina la situazione di rischio, attraverso studi di compatibilità con le condizioni di dissesto, secondo quanto previsto dall'Allegato 2 alla D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 8/1566 "Procedure per la valutazione della pericolosità da frana". 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 " <i>Nuove Norme tecniche per le costruzioni</i> ", definendo in ogni caso le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello. <u>Indagini di approfondimento necessarie:</u> sono necessarie indagini geotecniche e geognostiche (IGT), con valutazione di stabilità dei versanti e dei fronti di scavo (SV) finalizzate alla progettazione delle opere e alla previsione delle opportune opere di protezione degli scavi o degli sbancamenti durante i lavori di cantiere. <u>Interventi da prevedere:</u> a fronte di qualsiasi azione sono da prevedere contestualmente interventi di recupero morfologico e paesistico ambientale delle aree interessate (SRM). Sono da prevedere in tutti i casi interventi di difesa del suolo (DS), la predisposizione di accorgimenti per lo smaltimento delle acque meteoriche e quelle di primo sottosuolo (RE), studi per il dimensionamento delle opere di difesa passiva e/o attiva e loro realizzazione prima degli interventi ammessi (DP).
4B	Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti	Aree con pareti in roccia o con elevati valori di acclività (>35°) potenzialmente soggette a crolli di massi	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • Versanti ad elevata acclività • Pareti sub-verticali in roccia • Pericolosità potenziale per fenomeni di crollo 	Sono consentite solo opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza (idrogeologica o idraulica) dei siti. Gli interventi di sistemazione dovranno privilegiare l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica Per gli edifici esistenti ricadenti in classe 4 sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della L.R. 11 marzo 2005 n. 12 " <i>Legge per il governo del territorio</i> ", senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica. E' fatto salvo quanto previsto per le infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico, che possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili e che dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione dello specifico fenomeno che determina la situazione di rischio, attraverso studi di compatibilità con le condizioni di dissesto, secondo quanto previsto dall'Allegato 2 alla D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 8/1566 "Procedure per la valutazione della pericolosità da frana". 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 " <i>Nuove Norme tecniche per le costruzioni</i> ", definendo in ogni caso le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello. <u>Indagini di approfondimento necessarie:</u> sono necessarie indagini geotecniche e geognostiche (IGT), con valutazione di stabilità dei versanti e dei fronti di scavo (SV) finalizzate alla progettazione delle opere e alla previsione delle opportune opere di protezione degli scavi o degli sbancamenti durante i lavori di cantiere. <u>Interventi da prevedere:</u> a fronte di qualsiasi azione sono da prevedere contestualmente interventi di recupero morfologico e paesistico ambientale delle aree interessate (SRM). Sono da prevedere in tutti i casi interventi di difesa del suolo (DS), la predisposizione di accorgimenti per lo smaltimento delle acque meteoriche e quelle di primo sottosuolo (RE), studi per il dimensionamento delle opere di difesa passiva e/o attiva e loro realizzazione prima degli interventi ammessi (DP).

ARTICOLO 4 – VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA

Il comune di Brinzio non è, alla data attuale (maggio 2009) 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.

Per tale motivo, su tutti i corsi d’acqua individuati dal presente studio si applicano i vincoli disposti dal Regio Decreto 25 luglio 1904 n°523 che prevede una fascia di inedificabilità di 10 m dai corsi d’acqua stessi.

Dopo l’approvazione da parte degli organi competenti dello studio finalizzato alla individuazione e gestione del reticolo idrico minore ne dovrà essere recepito il regolamento.

ARTICOLO 5 – AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI IDROPOTABILI

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 Z.T.A. delle captazioni ad uso idropotabile del comune di Brinzio sono definite così come indicato nella Carta di Vincoli (**Tavola 6**).

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.

ARTICOLO 6 – PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL FIUME PO (PAI)

Per le aree interessate da fenomeni di dissesto, riportate nella Carta del dissesto con legenda uniformata PAI (**TAVOLA 10**) valgono le limitazioni dell'art. 9 *“Limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico”* delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico approvato con d.p.c.m. del 24 maggio 2001 e s.m.i.

ARTICOLO 7 – GESTIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI SOTTERRANEE E DI SCARICO

La gestione delle acque superficiali e sotterranee dovrà avere i seguenti obiettivi:

- 1) la mitigazione del rischio idraulico (allagamento) ad opera delle acque superficiali incanalate, secondo i più recenti principi dell'Autorità di Bacino del fiume Po, del PTUA e del PTCP;
- 2) la riduzione degli apporti di acque meteoriche provenienti dalle superfici già impermeabilizzate o di futura impermeabilizzazione, con differenziazione dei recapiti finali a seconda dello stato qualitativo delle acque, favorendo, ove consentito dalla normativa vigente e dalle condizioni idrogeologiche, lo smaltimento nel sottosuolo.
- 3) la salvaguardia dell'acquifero, a protezione dei pozzi di approvvigionamento idrico potabile e la pianificazione dell'uso delle acque.

La pianificazione dell'uso delle acque potrà avvenire:

- differenziando l'utilizzo delle risorse in funzione della valenza ai fini idropotabili e della potenzialità idrica;
- limitando al fabbisogno potabile in senso stretto l'utilizzo di fonti di pregio;
- prevedendo l'utilizzo di fonti distinte ed alternative al pubblico acquedotto (es. pozzi autonomi di falda ad uso irriguo, igienico-sanitario, industriale e antincendio, recupero e riutilizzo di acque meteoriche).

ARTICOLO 8 – TUTELA DELLA QUALITÀ DEI SUOLI

Indipendentemente dalla classe di fattibilità di appartenenza, stante il grado di vulnerabilità, potranno essere proposti e predisposti o richiesti sistemi di controllo ambientale per gli insediamenti con scarichi industriali, stoccaggio temporaneo di rifiuti pericolosi e/o materie prime che possono dar luogo a rifiuti pericolosi al termine del ciclo produttivo.

In relazione alla tipologia dell'insediamento produttivo, i sistemi di controllo ambientale potranno essere costituiti da:

- realizzazione di piezometri per il controllo idrochimico della falda, da posizionarsi a monte ed a valle dell'insediamento (almeno 2 piezometri);
- esecuzione di indagini negli strati superficiali del terreno insaturo dell'insediamento, per l'individuazione di eventuali contaminazioni in atto, la cui tipologia è strettamente condizionata dal tipo di prodotto utilizzato.

Tali sistemi e indagini di controllo ambientale saranno da attivare nel caso in cui nuovi insediamenti, ristrutturazioni, ridestinzioni abbiano rilevanti interazioni con la qualità del suolo, del sottosuolo e delle risorse idriche, e potranno essere richiesti dall'Amministrazione Comunale ai fini del rilascio di concessioni edilizie e/o rilascio di nulla osta esercizio attività, ad esempio nei seguenti casi:

- nuovi insediamenti produttivi potenzialmente a rischio di inquinamento;
- subentro di nuove attività in aree già precedentemente interessate da insediamenti potenzialmente a rischio di inquinamento per le quali vi siano ragionevoli dubbi di una potenziale contaminazione dei terreni;
- ristrutturazioni o adeguamenti di impianti e strutture la cui natura abbia relazione diretta o indiretta con il sottosuolo e le acque, quali ad esempio rifacimenti di reti fognarie interne,

sistemi di raccolta e smaltimento acque di prima pioggia, impermeabilizzazioni e pavimentazioni, asfaltatura piazzali, rimozione o installazione di serbatoi interrati di combustibili ecc...

Maggio 2009

Dott. Geol. Pier Davide Fantoni

Dott. Geol. Efrem Ghezzi