COMUNE DI CANTELLO
(Provincia di Varese)

P.zza Montegrappa,1 – Cantello (VA)

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. IX/2616/2011

RELAZIONE TECNICA

Aggiornamento per Variante 2021

Num. Rif. Lavoro		21-143	**N. copie consegnate**	
	Data	**Redatto**	**Revisionato**	**Approvato**
rev00	Novembre 2021	Dott. M.Serra;	Dott. Geol. D. Fantoni	Dr. Geol. A. Uggeri
rev01	luglio 2022 (Rev invarianza)	Dott. M.Serra;	Dott. Geol. D. Fantoni	Dr. Geol. A. Uggeri
rev02				
Collaboratori				
Nome file		21-143 relazione tecnica		

Dr. Geol. ALESSANDRO UGGERI
Ordine dei Geologi della Lombardia N. 712
Via Don Faletti, 2 - 21030 Brinzio (VA)
a.uggeri@idrogea.com

Dott. Geol. P. DAVIDE FANTONI
Ordine dei Geologi della Lombardia N. 1325
Via S. Caterina, 5 - 21038 Leggiuno (VA)
d.fantoni@idrogea.com

Idrogea servizi S.r.l.
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
Via Lungolago di Calcinate, 88 – 21100 Varese
Tel. 0332 286650 – Fax 0332 234562
www.idrogea.com - idrogea@idrogea.com
P.IVA : 02744990124

Sommario

RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE 1
1. PREMESSA ED OBIETTIVI 2
2. RICERCA STORICA E BIBLIOGRAFICA 5
3. INQUADRAMENTO CLIMATICO 8
4.1 GEOLOGIA 17
4.2.1 Inquadramento strutturale 17
4.1.2 Litostratigrafia 17
4.2 GEOMORFOLOGIA 21
4.2.1 Lineamenti morfologici generali 21
4.2.2 Elaborazione del modello digitale del terreno 23
4.2.3 Dinamica morfologica 25
4.3 COLTIVAZIONE MINERARIA 32
5. INQUADRAMENTO LITOTECNICO 35
6. IDROGRAFIA 39
7. IDROGEOLOGIA 42
7.1 CLASSIFICAZIONE DELLE UNITÀ IDROGEOLOGICHE 42
7.2 IDROSTRUTTURE 44
7.3 CENSIMENTO POZZI E SORGENTI 46
7.4 AREE DI RISERVA E DI CRISI 47
8. ANALISI DEL RISCHIO SISMICO 50
8.1 RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGICI NAZIONALI E REGIONALI 50
8.2 PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE DEL TERRITORIO COMUNALE 52
8.3 ANALISI SISMICA DI SECONDO LIVELLO 58
9. QUADRO DEI VINCOLI NORMATIVI VIGENTI SUL TERRITORIO 66
9.1 VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA 66
9.2 AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE 66
9.3 VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO 68
10. CARTA PAI - PGRA 76
11. AMBITI DI PERICOLOSITA' OMOGENEA (SINTESI) 80
NORME GEOLOGICHE DI PIANO 84
ARTICOLO 1 - DEFINIZIONI 85
ARTICOLO 2 – INDAGINI ED APPROFONDIMENTI GEOLOGICI 89
ARTICOLO 3 – CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA 92
ARTICOLO 4 – VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA AI SENSI DELLA D.G.R. 25 GENNAIO 2002 N. 7/7868 E S.M.I. 107
ARTICOLO 5 – AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE 107
ARTICOLO 6 – PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL FIUME PO (PAI) 110
ARTICOLO 7 – PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA) 117
ARTICOLO 8 – PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA E GESTIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI, SOTTERRANEE E DI SCARICO 119
ARTICOLO 9 – VERIFICA E TUTELA DELLA QUALITÀ DEI SUOLI 119

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 SEZIONI IDROGEOLOGICHE ....SCALA GRAFICA
5. CARTA RETE IDROGRAFICA ED ELEMENTI DI DINAMICA GEOMORFOLOGICA ....SCALA 1: 5.000
6. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE ....SCALA 1: 5.000
7. CARTA DEI VINCOLI ....SCALA 1: 5.000
8. CARTA DI SINTESI ....SCALA 1: 5.000
9. CARTA DELLA FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO ....SCALA 1: 5.000
10. CARTA DELLA FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO SU BASE C.T.R. ....SCALA 1:10.000
11. CARTA DEL DISSESTO CON LEGENDA UNIFORMATA A QUELLA DEL PAI .. ..SCALA 1:10.000

Allegati

1. STRATIGRAFIE NOTE
2. SCHEDE CENSIMENTO POZZI
3. SCHEDE MONOGRAFICHE CAVE
4. BILANCIO IDRICO COMUNALE
5. SCHEDE CENSIMENTO CONOIDI
6. SCHEDE CENSIMENTO FRANE
7. INDAGINI SISMICHE DI II LIVELLO

- 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.

Il presente studio è stato redatto conformemente anche alla D.G.R. 2616 del novembre 2011. e recepisce inoltre le indicazioni e le prescrizioni della Regione Lombardia "D.G. Territorio e Urbanistica Tutela e valorizzazione del territorio Pianificazione e programmazione di bacino e locale" di cui alla nota n. 8888 del 12/10/2011 - prot. ZI.2011.0026115 del 06/10/2011)

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.PC.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 "*Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni*".

Il PGT vigente è corredato da uno studio della Componente Geologica, idrogeologica e sismica redatto da Idrogea Servizi nel 2013 a approvato contestualmente al PGT.

Nel contesto della variante di PGT attualmente in corso di definizione il comune di Cantello ha richiesto un aggiornamento dello Studio Geologico rispetto alle recenti normative in materia di Diretti alluvioni (PGRA) e al recepimento dello Studio del Reticolo Idrico Minore.

In particolare la presente revisione (Rev.01) recepisce, soprattutto cartograficamente, l'ubicazione di alcune aree di possibile ristagno idrico (difficoltà di drenaggio) individuate dallo "Studio comunale di gestione del Rischio idraulico" elaborato nel maggio 2022 dall'Ing. A. Bai.

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

- sistematica raccolta di dati ed informazioni presso Enti di competenza (Regione Lombardia, Provincia di Varese, Ufficio Tecnico Comunale, etc.) inerenti le varie tematiche ambientali e territoriali;
- acquisizione e consultazione del precedente studio geologico comunale;
- rilievi diretti in campo;
- consultazione del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Varese disponibile on-line;
- consultazione del Sistema Informativo Territoriale della Regione Lombardia disponibile on-line e acquisizione di tutte le informazioni utili relativamente all'uso del suolo e agli aspetti prettamente geologici ed idrogeologici (Carta inventario del dissesto idrogeologico, cartografia PAI, GEOIFFI, SIBCA);

Tale fase di analisi ha condotto alla definizione di un quadro delle conoscenze per quanto riguarda i 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 DGR IX/2616/2011, la presente indagine si compone pertanto di:

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

  Inquadramento territoriale:

  - Tav. 1 - Carta geologica e geomorfologica (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 - Sezione idrogeologica (scala grafica)
  - Tav. 5 - Carta della rete idrografica e elementi di dinamica geomorfologica (scala 1:5.000)
  - Tav. 6 Carta della pericolosità sismica (scala 1:5.000)

  Fase di sintesi:

  - Tav. 7 - Carta dei vincoli (scala 1:5.000)
  - Tav. 8 - Carta di sintesi (scala 1:5.000)

  Fase di proposta:

  - Tav. 9 – Carta di fattibilità delle azioni di piano (scala 1:5.000)

- Tav. 10 – Carta di fattibilità delle azioni di piano (scala 1:10.000)
- Tav. 11 – Carta PAI/PGRA (scala 1:10.000)

Nella presente revisione sono state modificate e aggiornate unicamente le tavole della Fase di Sintesi e di Proposta.

Come base topografica è stata utilizzata la carta derivata dal Database Topografico Regionale (DBT) alla scala 1:5.000 unitamente alla cartografia tecnica regionale (CTR) alla scala 1:10.000.

2. RICERCA STORICA E BIBLIOGRAFICA

In fase propedeutica all'elaborazione/aggiornamento delle cartografie di analisi, al fine di una approfondita conoscenza del territorio di Cantello, si è proceduto ad una raccolta dati e documentazioni esistenti 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.

- 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.)
- 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. 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
- BINI A., FELBER M., POMICINO N., ZUCCOLI L. (2001): Geologia del Mendrisiotto (Canton Ticino, Svizzera): Messiniano, Pliocene e Quaternario. - Rapporti dell'UFAEG, Serie Geologia, n. 1, Berna.
- CESTARI F. (1990) - Prove geotecniche in sito.
- 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.
- ERSAL – Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia: Progetto "Carta Pedologica" – I suoli della pianura e della collina Varesina – 1999.
- FUNARI E., BASTONE A., VOLTERRA L. (1992) - Acque potabili, Parametri chimici, chimico-fisici e indesiderabili.
- 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., Razzio.
- 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.
- UGGERI A. (1995): Vulnerabilità integrata e definizione delle fasce di rispetto delle captazioni Aspem.

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

- BELLI A. (2010): Relazione geologica – Ampliamento capannone industriale. Relazione professionale commissionata da Terni Eugenio;
- CONGEO - STUDIO GEOTECNICO DI GEOLOGIA APPLICATA (2000): Indagine geognostica per la passerella pedonale sul T.te Clivio in località Gaggiolo nel comune di Cantello (VA). Relazione professionale commissionata da Studio BM, via Sempione 2, Varese;
- GEDA S.N.C. (2002): Relazione tecnica esplicativa relativa alla richiesta di prosecuzione attività estrattiva. Rif. L.R. 14/98 art. 12. Relazione professionale commissionata da Fratelli Valli s.r.l.;
- STUDIO TECNICO ASSOCIATO DI GEOLOGIA (2002): Indagine geologico tecnica finalizzata alla realizzazione di intervento edilizio a carattere residenziale pertinente al "Piano attuativo in località Gaggiolo". Relazione professionale commissionata da 3V s.a.s. di Valli Stefano;
- GEOSTUDI (2008): Indagine geotecnica in previsione degli interventi di recupero e di ristrutturazione dell'antico cascinale lombardo in via Monastero in comune di Cantello. Relazione professionale commissionata dall'Amministrazione comunale di Cantello;
- GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE (2004): Determinazione del reticolo idrografico minore del Comune di Cantello, con normativa legislativa atta alla applicazione dei canoni di legge ai sensi del D.G.R. 25 gennaio 2002, n. 7/7868 e s.m.i.;
- GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE (2007): Amministrazione comunale di Cantello - Studio geologico a corredo del nuovo Piano di Governo del Territorio - ai sensi dell'art. 57 della L.R. 11 marzo 2005, n° 12 - Relazione finale;

A queste pubblicazioni si sommano alcuni recenti lavori professionali, rappresentati principalmente da studi di carattere ambientale o idrogeologico:

- GE.DA. snc (2009). PROGETTO DI RECUPERO CAVA CESSATA Rg8 - STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (Comm. Italinerti s.r.l.);
- GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE (2011): Indagine geotecnica su terreno interessato dal piano per l'edilizia economico-popolare del comparto PEEP di via Pianezzo-via dei Gelsi in comune di Cantello. Relazione professionale commissionata da Cooperativa costruzione Case di Vedano Olona;
- GRAIA (2003): Studio geologico ambientale del T. Lanza – Relazione Tecnica (Comm. Provincia di Como);
- UGGERI (1999): Campo pozzi Bevera – pozzi Velmaio 1-5-8 – Richiesta di concessione per la derivazione di acque pubbliche (Committente Aspem S.p.A.);

- UGGERI (2003): Campo pozzi Bevera – pozzi Velmaio 4-10-11 – Richiesta di concessione per la derivazione di 0.7 moduli (Committente Aspem S.p.A.);
- UGGERI (2006-2007): Perforazione di un nuovo pozzo ad uso potabile a servizio dell'acquedotto di Malnate in comune di Cantello – Indagine idrogeologica e progetto esecutivo (Committente Aspem S.p.A.);
- UGGERI (2008): Concessione di derivazione ad uso idropotabile di acque pubbliche sotterranee a servizio dell'acquedotto di Varese e di Cantello – Campo pozzi Valsorda – Cantello (VA).

Sono infine state acquisite tutte le stratigrafie disponibili dei pozzi presenti nei comuni limitrofi.

3. INQUADRAMENTO CLIMATICO

Il territorio comunale di Cantello 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:

- Varese (Stazione Vidoletti);
- Gavirate;
- Azzate;
- Brebbia (Stazione Aves);
- Arcisate (ARPA).

La stazione di Gavirate copre il periodo 1921-1950, 1957-1968; la stazione di Azzate copre i periodi 1921-1950, 1957-1961, 1964 e 1967-1968; 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 CGP, (Centro Geofisico Prealpino) è relativa agli anni 1986-ottobre 2008.

La stazione ARPA di Arcisate ha fornito i dati del quinquennio 2004-2008.

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. 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).

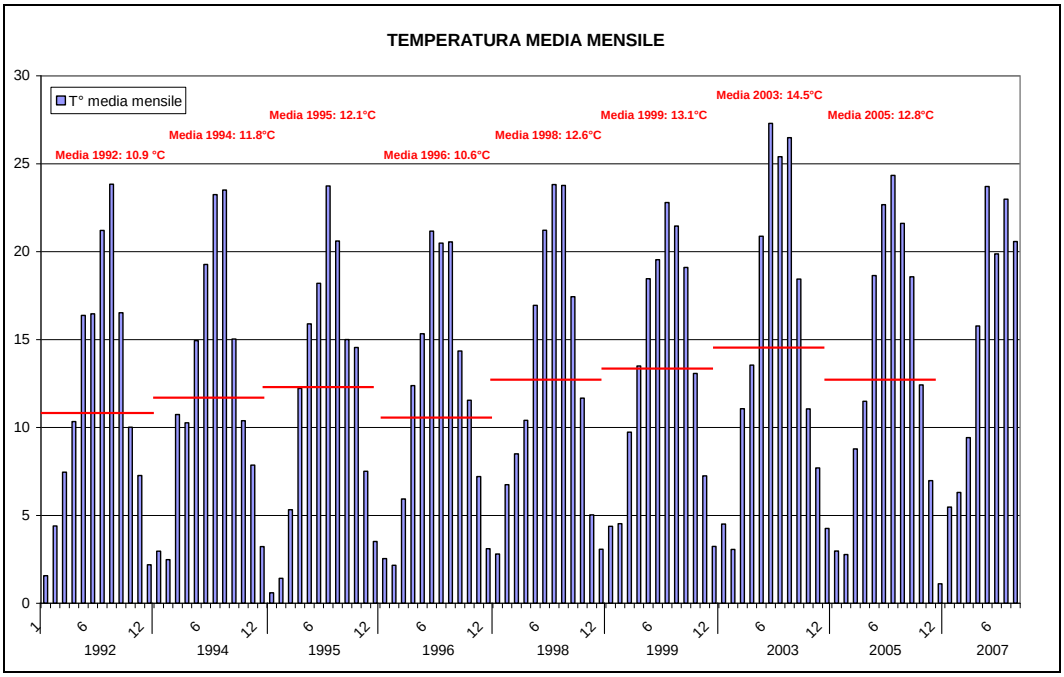


Figura 3.1 - Temperature medie mensili e annuali (°C), calcolate dalle misure della stazione meteorologica di Varese Vidoletti negli anni dal 1992 al 2007

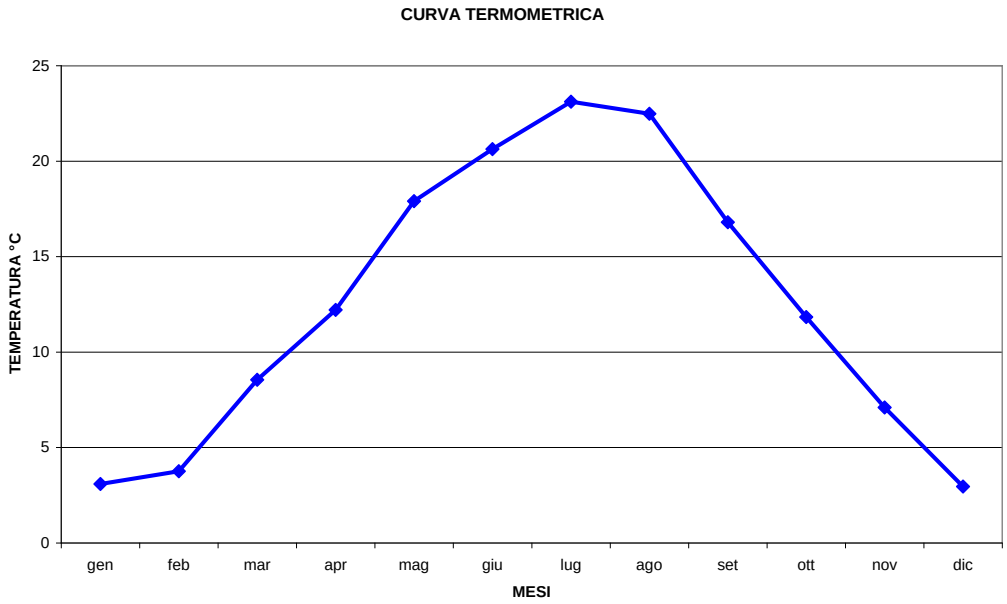


Figura 3.2 - Curva termometrica calcolata dalle misure della stazione meteorologica di Varese Vidoletti

La tabella e i grafici seguenti riassumono i dati relativi alle temperature medie mensili di alcune stazioni prossime al territorio comunale di Varese (sebbene esterne ai limiti amministrativi) in contesti fisiografici diversi.

Periodo di osservazione	stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	t media annua
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
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

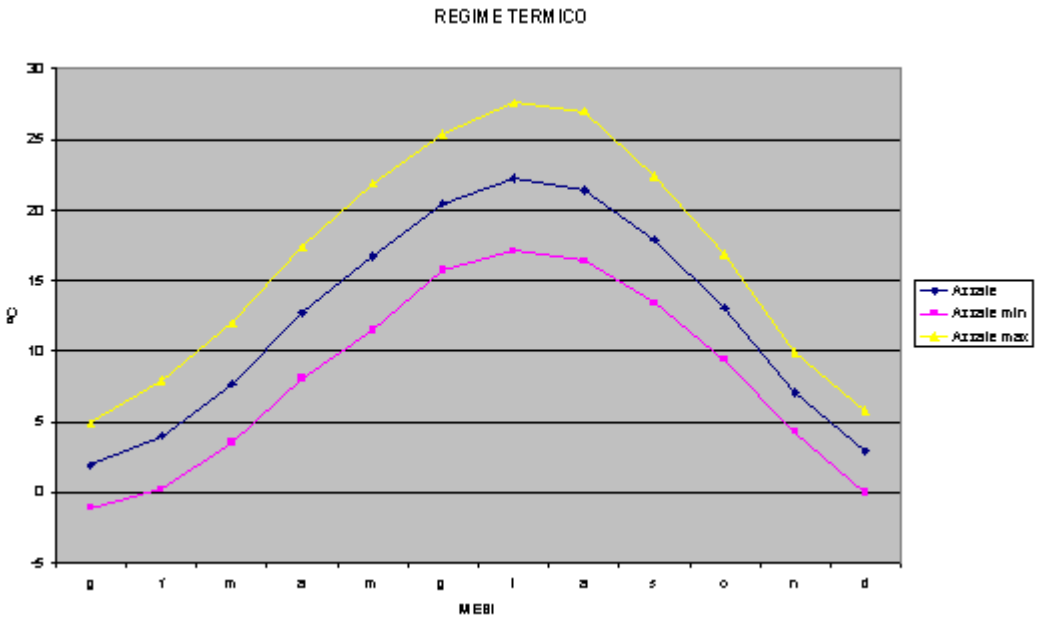


Figura 3.3 - Temperature medie mensili (°C) della Stazione di Azzate

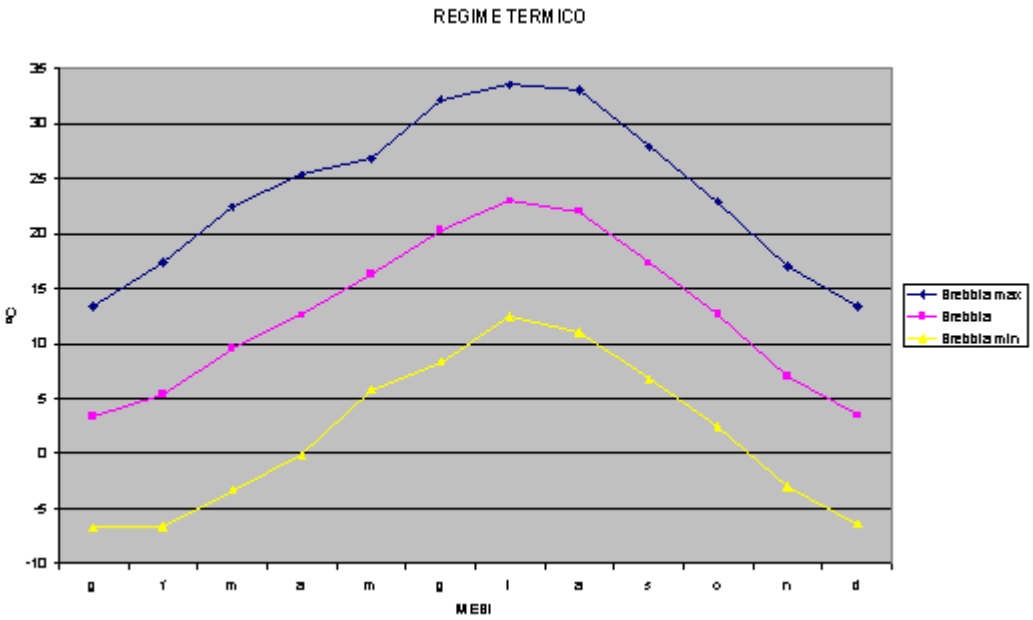


Figura 3.4 - Temperature medie mensili (°C) della Stazione di Brebbia

Come anticipato in precedenza la stazione meteorologica più prossima all'area di studio è quella ubicata ad Arcisate e gestita da ARPA che però registra i dati solo dal 2004.

I dati di temperatura provenienti dalla stazione di Arcisate (tabelle seguenti tratti da Ge.Da, 2009) indicano la presenza di un massimo termico posto tra i mesi di Luglio e Agosto e un minimo registrato nel periodo invernale tra Dicembre e Febbraio.

La temperatura media annua del quinquennio si attesta sui 12.6°C, con una massima di 34.1°C ed una minima di -7.7 °C.

	2004	2005	2006	2007	2008
gennaio	2,6	2,4	0,8	5,9	4,2
febbraio	3,9	2,6	2,6	6,6	5,0
marzo	7,4	8,4	6,9	9,9	9,1
aprile	11,6	11,5	12,5	15,7	11,5
maggio	14,4	17,7	16,8	17,7	16,4
giugno	21,0	21,5	21,6	20,5	20,5
luglio	22,0	23,0	24,8	22,6	21,8
agosto	21,7	20,5	20,0	20,6	21,9
settembre	18,1	18,1	18,9	16,4	16,2
ottobre	13,9	12,2	14,2	12,4	13,2
novembre	7,7	6,4	9,2	6,8	7,3
dicembre	5,9	1,7	4,3	2,8	3,4

Temperature medie mensili e annuali registrate presso la stazione di Arcisate (°C)

	2004	2005	2006	2007	2008
media	12,5	12,2	12,7	13,2	12,5
minima	-6,5	-10,4	-8,4	-6,3	-6,8
massima	34,1	34	35,8	33,4	33,1

Temperature medie, massime e minime annuali presso la stazione di Arcisate

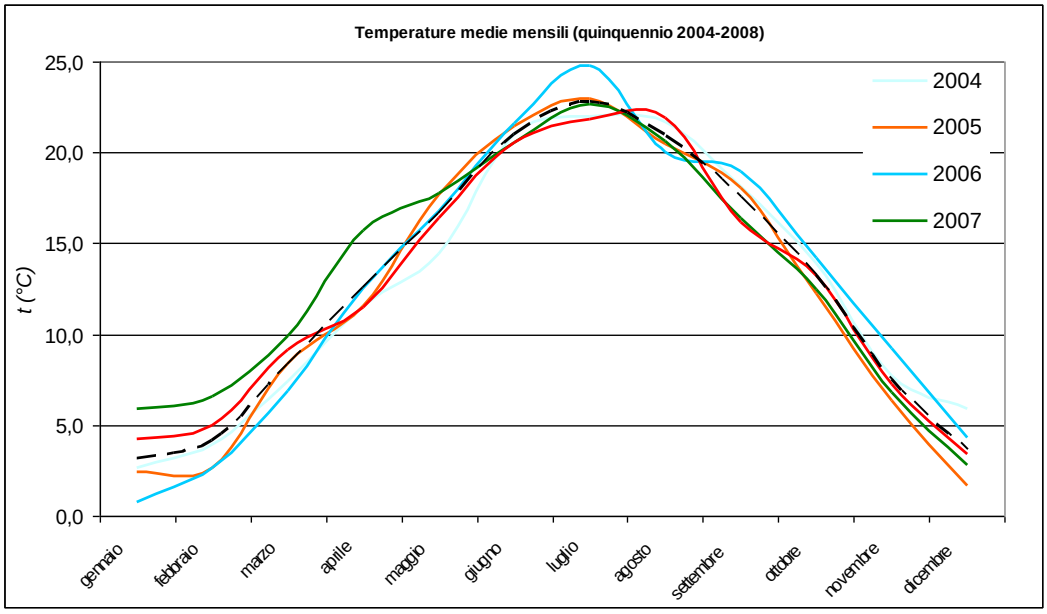


Figura 3.5 Andamento delle temperature durante l'anno (tratteggiato in nero la media del quinquennio) tratto da Geda (2009).

Precipitazioni

Le precipitazioni nell'area padana variano in funzione dell'orografia, distribuendosi in modo crescente dal basso mantovano (meno di 700 mm l'anno) verso Nord-Ovest, fino a massimi della zona dei laghi prealpini occidentali (oltre 2000 mm l'anno). Nella provincia di Varese il valore medio è pari a 1500 mm annui. La distribuzione è abbastanza disforme durante l'anno con la presenza, normalmente, di due massimi in autunno e in primavera.

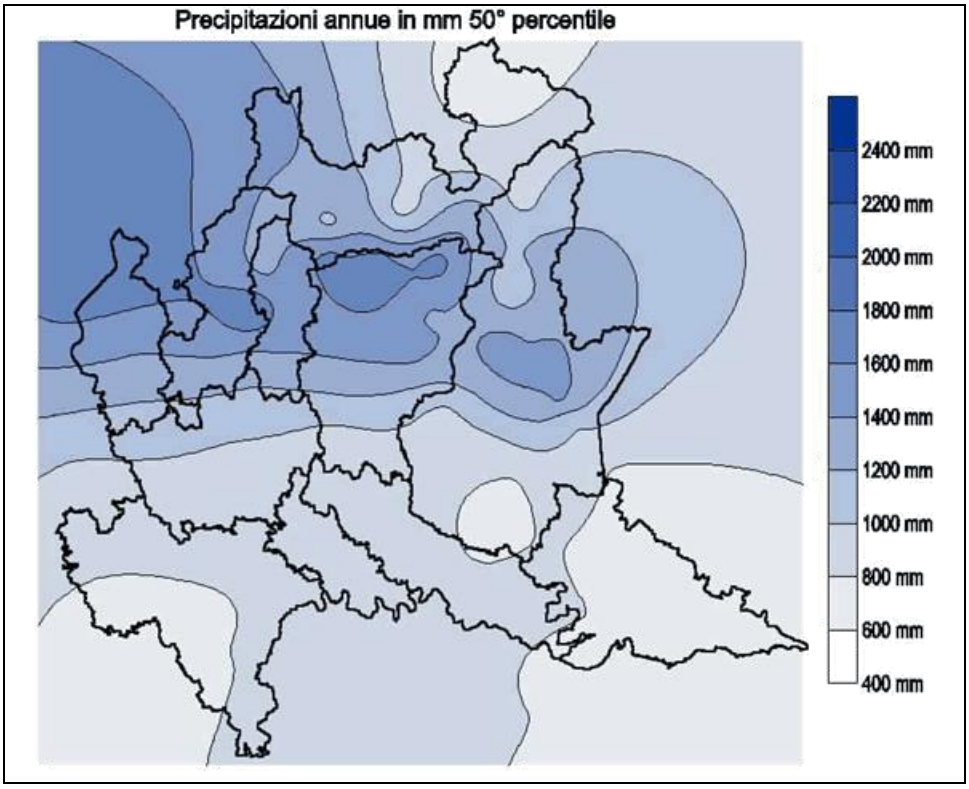


Figura 3.6 - Precipitazioni medie annue, fonte ERSAL Lombardia

Nel caso della stazione di Varese-città (Centro Geofisico Pralpino) il valore medio del periodo 1986-ottobre 2008) è pari a 1534 mm.

I dati giornalieri della stazione di rilevamento meteorologica di Varese Vidoletti (anni dal 1992 al 2007) hanno evidenziato la massima piovosità annuale nel 1995 (2045 mm) mentre nel 2005, anno di minimo di pioggia nel periodo considerato, se ne sono avuti soltanto 777 mm.

La curva pluviometrica mostra un minimo nella stagione invernale (54.50 mm a marzo), mentre i valori più elevati si sono riscontrati nei mesi primaverili (168.87 mm a maggio) ed autunnali (176.75 mm a settembre).

Periodo di osservazione	stazione	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	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
86–06	Brebbia	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
86–08 (ottobre)	Varese (CGP)	87.1	59.5	66.8	177.1	171.2	142.3	114.6	142.1	152.6	175.7	155.1	74.2	1534.4

Il grafico seguente riassume l'andamento delle precipitazioni medie mensili della stazione di Varese CGP (*figura 3.7*).

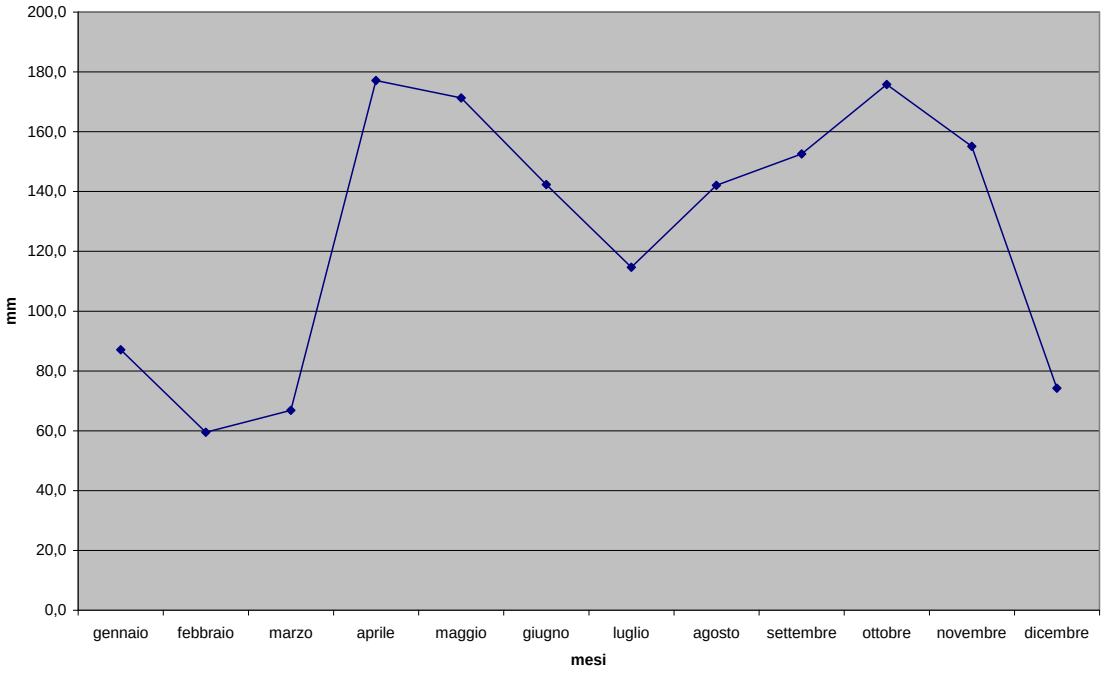


Figura 3.7 - Precipitazioni medie mensili alla stazione di Varese CGP

Il grafico alla pagina seguente riassume l'andamento delle precipitazioni medie mensili della stazione di Varese Vidoletti (*figura 3.8*):

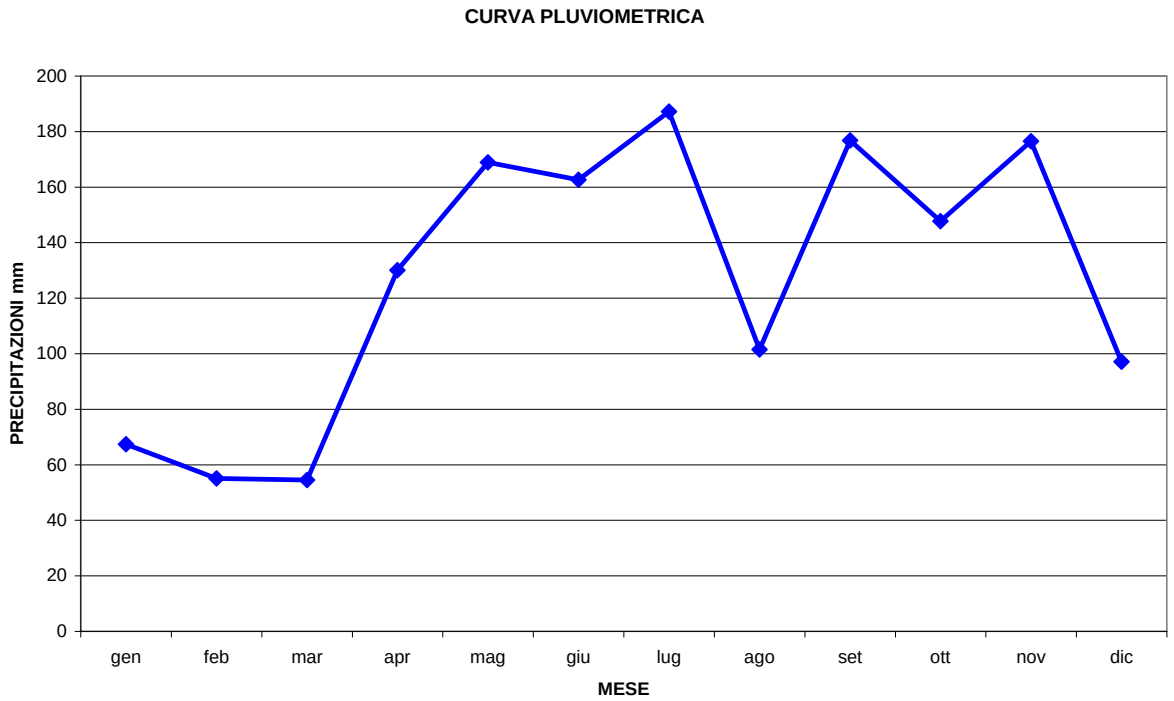


Figura 3.8 - Precipitazioni medie mensili alla stazione di Varese Vidoletti

Per un confronto con ambiti fisiografici differenti, sebbene simili a quelli di Varese, il grafico seguente riassume le precipitazioni medie mensili di altre stazioni dell'area del Lago di Varese.

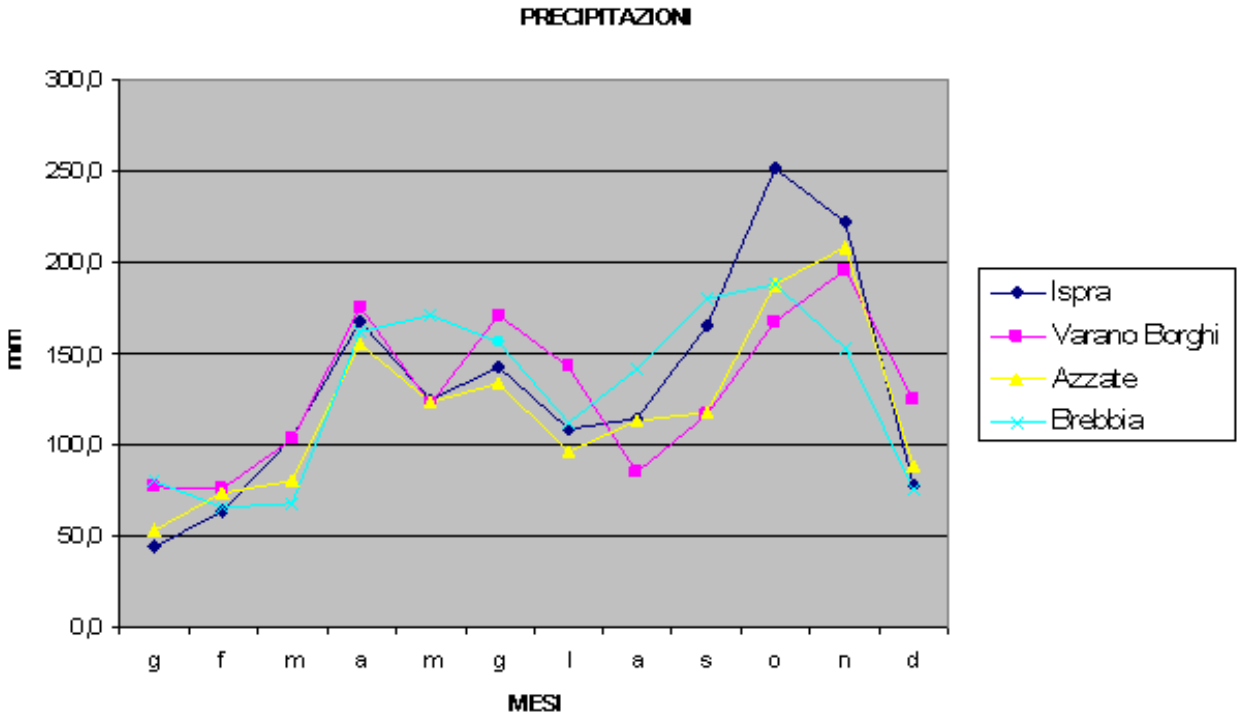


Figura 3.9 - Precipitazioni medie mensili ad alcune stazioni meteorologiche dell'area varesina

Le precipitazioni totali annuali del quinquennio 2004 - 2008 registrate presso la stazione meterologica ARPA di Arcisate si attestano su una media di 1260 mm/anno, con un massimo di 2009 mm nel 2008 e un minimo di 837.0 mm nel 2005. Durante l'anno le precipitazioni si

concentrano nel periodo primaverile e autunnale in corrispondenza dei quali si osservano i valori massimi mentre durante l'estate e l'inverno si collocano i minimi (tabelle seguenti tratte da uno studio di Ge.da. snc sulla Cava cessata Rg8).

	2004	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**
gennaio	27,8	6,2	36,2	68,6	165,6
febbraio	104,0	14,8	100,0	24,4	38,6
marzo	54,2	96,2	44,6	38,0	95,2
aprile	158,2	57,6	110,2	10,2	225,4
maggio	273,0	75,0	64,4	166,4	274,0
giugno	4,8	80,4	10,2	135,4	198,6
luglio	69,2	75,0	108,0	62,2	177,2
agosto	156,8	127,0	156,6	259,0	89,2
settembre	65,8	108,8	186,4	159,0	117,2
ottobre	187,0	100,8	69,6	19,8	189,4
novembre	172,8	32,6	54,8	113,6	229,4
dicembre	6,0	62,6	160,0	12,2	209,2
totale annuo	**1279,6**	**837,0**	**1101,0**	**1068,8**	**2009,0**

Precipitazioni cumulate mensili (mm/mese) del quinquennio 2004-2008.

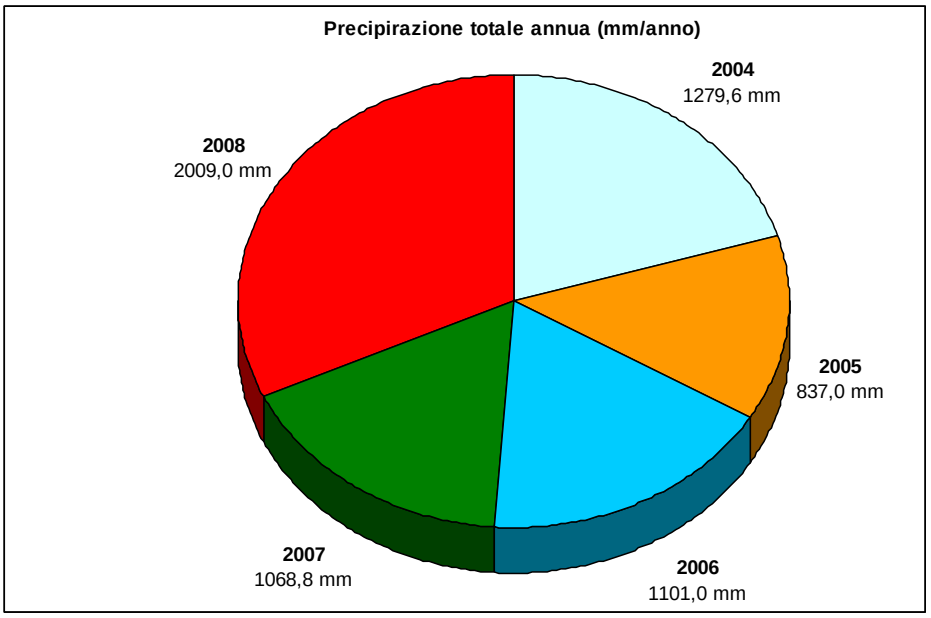


Figura 3.10 - Precipitazioni totali annue in mm/anno per il quinquennio 2004-2008.

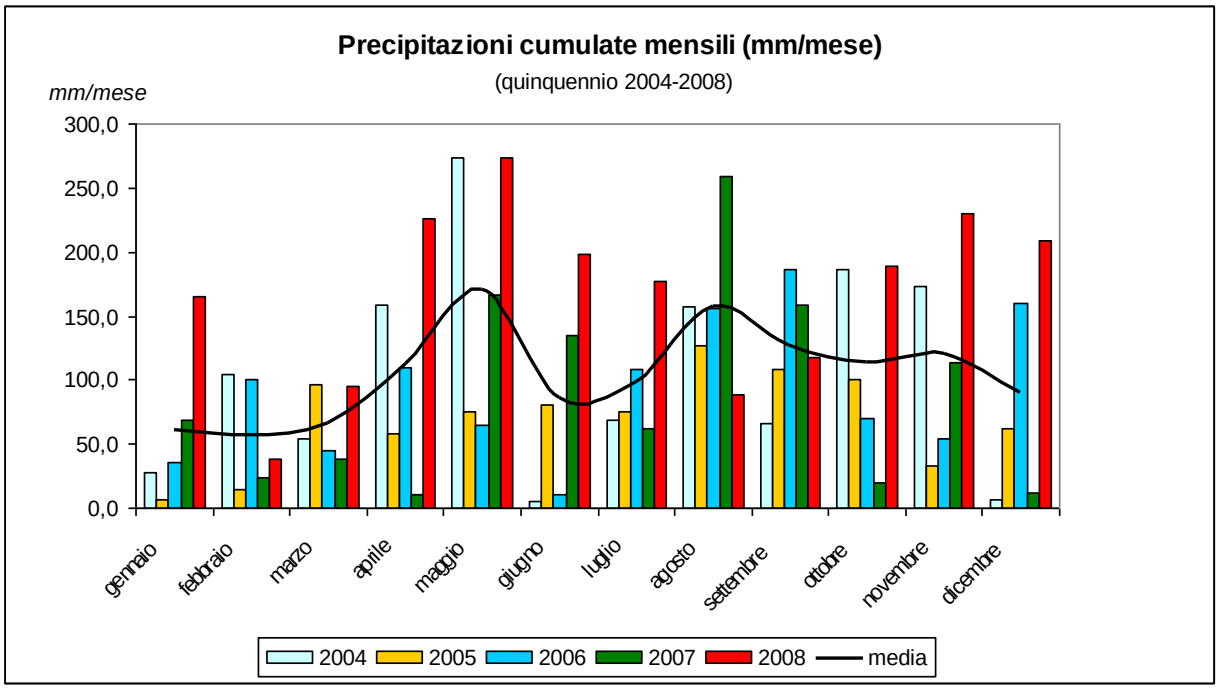


Figura 3.11 – Distribuzione delle precipitazioni medie mensili durante l'anno (in mm/mese).

L'evapotraspirazione (EP) 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 stazioni del settore centrale del territorio provinciale di Varese (compreso il territorio comunale oggetto del presente studio) il valore di EP annua stimata varia da 585 mm (Turc) a 770 mm (Thornthwaite).

Il bilancio idrico di alcune stazioni prossime al territorio di Varese (come ad esempio Azzate) definisce la presenza di piccoli deficit idrici nei mesi estivi (soprattutto Luglio). Il notevole surplus idrico dei mesi primaverili e autunnali dà origine all'eliminazione delle acque in eccesso per percolazione superficiale.

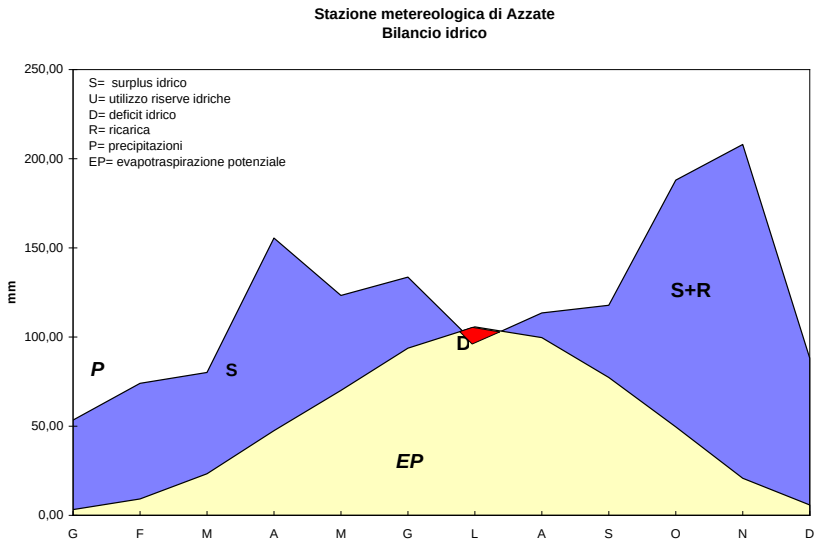


Figura 3.12 - Bilancio idrico della stazione meteo di Azzate

Definizione del clima

La zona climatica secondo Pavari (1916) è di tipo “B Castanetum calda I° Tipo”.
Il climogramma di Péguy realizzato per la stazione di Azzate definisce i seguenti climi:

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

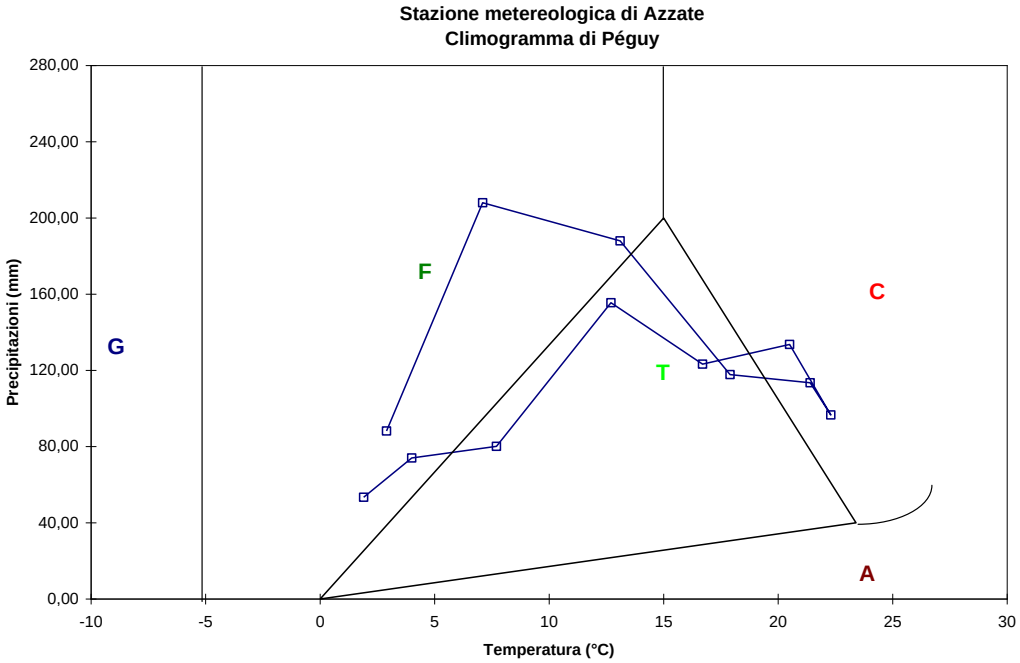


Figura 3.13 - Climogramma di Peguy della stazione meteo di Azzate

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

4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Il territorio comunale di Cantello è stato cartografato in scala 1:5.000 (**Tavola 1**), utilizzando come base, aggiornandola, la carta geologica prodotta nel corso del precedente studio della componente geologica del P.R.G. (Geologia Tecnica e Ambientale, 2007).

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 assi di piega).

La suddivisione del substrato roccioso fa riferimento ai termini formazionali classici della stratigrafia della Lombardia occidentale.

Per la geologia del Quaternario si è sono utilizzate le *unità allostratigrafiche*, unità definite sulla base delle discontinuità che le delimitano e che, pertanto, raggruppano tutti i sedimenti appartenenti ad un determinato ciclo deposizionale (Bini, 1987), di cui viene cartografata, mediante soprassegno, la litofacies prevalente.

4.1 GEOLOGIA

4.2.1 INQUADRAMENTO STRUTTURALE

Il territorio del comune di Cantello rientra in senso geologico-strutturale nel dominio delle Alpi Meridionali.

Più eventi orogenetici hanno interessato la zona considerata; le evidenze più significative sono rappresentate da strutture compressive di età alpina, che formano una serie di pieghe e pieghe faglie embricate con direzione principale ENE-WSW (Bigioggero et al., 1981).

Nell'area di Cantello, il substrato roccioso affiora limitatamente all'estremo NE del territorio (Gaggiolo), in corrispondenza di una struttura anticlinalica (Anticlinale di Gaggiolo) con asse disposto all'incirca in direzione NE-SW, che porta in affioramento unità di età compresa tra il Titoniano (Dolomia Principale) e il Toarciano (Rosso Ammonitico). La struttura è delimitata da due faglie: la più importante, dal punto di vista tettonico, è quella che decorre in direzione ENE-WSW nella parte orientale del territorio, sepolta dai deposti plio-quaternari, e separa la successione carbonatica mesozoica dell'area settentrionale da quella terrigena di età oligo-miocenica (Gonfolite) affiorante a sud.

4.1.2 LITOSTRATIGRAFIA

SUBSTRATO ROCCIOSO

Nel territorio comunale di Cantello affiorano le seguenti formazioni del substrato roccioso, descritte a partire dalla più antica.

ROSSO AMMONITICO LOMBARDO

Calcari marnosi nodulari e marne, di colore rossastro, a stratificazione sottile o media, caratterizzati dalla presenza di abbondante contenuto paleontologico ad ammoniti. Lo spessore è di pochi metri.

La sedimentazione è avvenuta in ambiente di alto strutturale pelagico nel Toarciano (Lias superiore).

GRUPPO DEL SELCIFERO

Selci stratoidi e calcari selciferi di colore dal rosso vinato al verde; stratificazione da sottile a media, localmente indistinta. Limite superiore graduale. Lo spessore è di ordine decametrico. Questo complesso litologico comprende sedimenti deposti in ambiente batiale (di mare profondo) al disotto della superficie di compensazione dei carbonati, durante le fasi di massimo approfondimento e/o massima produttività di radiolari dei bacini marini. La formazione è attribuita al Giurassico medio-superiore.

MAIOLICA

Calcari fini (calcilutiti) e calcari selciferi di colore biancastro o nocciola, con interstrati marnoso argillosi. Stratificazione da sottile a media piano parallela o nodulare. La selce, mobilizzata durante la diagenesi, è concentrata in lenti, noduli e liste.

L'unità è stata deposta in ambiente di mare aperto durante il Titoniano - Barremiano (Giurassico superiore - Cretacico inferiore).

GONFOLITE

Con Gonfolite si indica una successione terrigena a stratigrafia complessa, che nel territorio comunale presenta le seguenti litofacies:

- conglomerati più o meno grossolani a cemento prevalentemente siliceo, a stratificazione grossolana o in banchi. Clasti decimetrici/pluridecimetrici (dimensione massima osservata 50 cm), fortemente arrotondati; la composizione petrografia è dominata da rocce ignee (granodioriti e graniti).
- marne e marne arenacee di colore grigio e beige; stratificazione da sottile a media (Peliti del Rio dei Gioghi).

L'unità è stata deposta in un ambiente di conoide sottomarina profonda a sedimentazione torbiditica, tra l'Oligocene superiore e il Miocene medio (Langhiano), durante le fasi terminali della strutturazione dell'orogene alpino.

Nel territorio comunale essa (sub)affiora con continuità lungo i versanti del Rio dei Gioghi e del Rio Ranza, oltre a essere rinvenuta alla base di numerosi sondaggi in Valle Sorda e Valle Bevera.

DEPOSITI PLIO-QUATERNARI

Nell'area affiorano estesamente depositi di età plio-quaternaria, distinti in diverse unità sia di tipo litostratigrafico (Ceppo) che allostratigrafico (depositi glacigenici quaternari). Per le unità quaternarie si è fatto riferimento al più recente ed aggiornato studio disponibile (Bini et al., 2002), integrato da un rilievo speditivo.

Nello studio del Quaternario il criterio di rilevamento è di tipo morfologico-geometrico, basato sull'andamento dei principali elementi morfologici (cordoni morenici, terrazzi, piane fluvioglaciali), a cui vengono associate le descrizioni sedimentologiche e pedologiche delle sezioni osservate.

Sono state riconosciute le seguenti unità:

CEPPO

Sotto la definizione di Ceppo sono raggruppate due unità litostratigrafiche (conglomerati), definite in base caratteri interni, specificatamente cementazione, composizione petrografica e strutture sedimentarie:

- CEPPO DELLA BEVERA

Conglomerati da medi a grossolani, a supporto clastico, mal selezionati con stratificazione suborizzontale; conglomerati fini a supporto di matrice, a laminazione piano-parallela e incrociata; arenarie fini debolmente ghiaiose, sottilmente stratificate. Queste litologie si presentano spesso in alternanza. Cementazione variabile, spesso elevata.

Composizione petrografica poligenica, frequentemente dominata da porfidi, che permette una distinzione abbastanza agevole da altri corpi conglomeratici.

Le strutture sedimentarie più tipiche sono rappresentate da laminazioni incrociate sia a piccola che a grande scala (*epsilon cross stratification*) e da gradazione diretta e inversa. Sono noti anche fenomeni di *carsificazione*. L'assetto geometrico del Ceppo della Bevera è comunemente inclinato (fino a 25° - 40°).

Il Ceppo della Bevera rappresenta i resti di una piana fluviale a meandri, alimentata da settori a nord, in cui si registra un progressivo aumento dell'energia verso l'alto con passaggio a configurazioni *braided*, pienamente realizzate nel soprastante Ceppo dell'Olona.

- CEPPO DELL'OLONA

Conglomerati grossolani a prevalente supporto di matrice arenaceo-sabbiosa organizzati in banchi di spessore variabile (da 40 a 300 cm). Intercalazioni di arenarie e sabbie grossolane a stratificazione più fine. Cementazione variabile, ma comunemente forte. Ciottoli arrotondati, di dimensioni decimetriche e centimetriche. La composizione petrografica media è dominata da clasti carbonatici; seguono, in proporzioni simili, clasti di rocce ignee (in prevalenza granitoidi) e metamorfiche.

Le strutture sedimentarie si limitano a embricature dei clasti, sporadiche laminazioni oblique e gradazioni dirette ed inverse. Esse indicano un ambiente di deposizione fluviale ad alta energia, con configurazione *braided*, interpretato come "fluvioglaciale" data la significativa presenza di rocce igneo-metamorfiche di provenienza alpina.

Nell'area in esame il Ceppo dell'Olona forma corpi a geometria suborizzontale che affiorano principalmente sui fianchi della valle della Bevera (a sud di Molini Bevera) e della valle Sorda. Le esposizioni di maggiore estensione ed interesse sono legate all'attività estrattiva (Cava Italinerti).

Sulla successione clastica del Ceppo poggia un complesso di genesi glaciale (Allogruppo di Besnate).

ALLOGRUPPO DI BESNATE

L'Allogruppo di Besnate è l'espressione geologica di una complessa serie di pulsazioni glaciali che ha preceduto l'ultimo massimo. Corrisponde pertanto al Würm pro parte e al Riss p.p. degli autori precedenti e viene attribuita al tardo Pleistocene medio-Pleistocene superiore.

Si tratta di un'unità di rango superiore, in altri areali suddivisa in unità minori (alloformazioni), ognuna delle quali rappresenta una diversa fase glaciale.

L'unità è costituito da:

- depositi glaciali: diamicton[1] a prevalente supporto di matrice sabbioso limosa o, meno comunemente, clastico; clasti anche fortemente eterometrici (till di ablazione); diamicton a supporto di matrice fine (limosa o limoso-sabbiosa), a basso contenuto clastico; frequentemente sovraconsolidati e interessati da superfici di taglio (till di alloggiamento).
- depositi fluvioglaciali: ghiaie a prevalente supporto clastico, con matrice sabbiosa; ghiaie a supporto di matrice sabbiosa; sabbie ghiaiose; sabbie da fini a grossolane. Cementazione da assente a debole.

[1] si tratta di un termine puramente descrittivo con cui si designa un deposito eterometrico non classato, contenente ghiaie sabbia e sedimenti fini, comunemente privo di strutture interne.

Le strutture sedimentarie sono rappresentate da embricature, stratificazioni suborizzontali, spesso maldefinite e laminazioni piano parallele; stratificazione incrociata.

In entrambi i depositi, la petrografia dei clasti è poligenica e comprende clasti carbonatici e vulcaniti di origine locale e prealpina, clasti di rocce cristalline (metamorfiti e rocce intrusive) di provenienza alpina. L'alterazione è in genere scarsa e limitata a litologie scistose (micascisti in particolare).

La superficie limite superiore è costituita da un profilo di alterazione di spessore compreso tra 2,5 e 4,5 m, con in media oltre il 50% dei clasti alterati; il colore della matrice è compreso tra 10YR (prevalente) e 7,5YR.

Al di sopra del suolo è presente una copertura di limi e limi sabbiosi massivi, di origine eolica (depositi loessici), anch'essa pedogenizzata.

L'unità ricopre il substrato carbonatico e gonfolitico e i conglomerati del Ceppo.

ALLOFORMAZIONE DI CANTÙ

Questa unità comprende i depositi legati all'ultima espansione (Last Glacial Maximum = LGM = Würm Auct.) del ghiacciaio del bacino del Ceresio (MIS 2, indicativamente tra 20.000 e 25.000 anni BP), avvenuta nel tardo Pleistocene Superiore. Nell'area essa è limitata a *depositi di conoide/coni detritici* costituiti da diamicton a prevalente supporto di matrice sabbioso-limosa

Questi depositi sono morfologicamente associati a piccole superfici terrazzate di aspetto relitto, presenti lungo la valle del rio Ranza, immediatamente a valle del confluenza con il Rio dei Gioghi. Nell'alta valle della Bevera e sul suo versante destro, immediatamente all'esterno del limite comunale, essi formano sistemi fluvioglaciali e glaciolacustri terrazzati di buona evidenza morfologica, con dislivelli sul fondovalle di ordine plurimetrico.

L'assenza di depositi glaciali è legata al fatto che la fronte del ghiacciaio del Ceresio durante l'LGM si attestava tra Arcisate e Piamo. A valle della fronte si sviluppava un *sandur* che si insinuava nella valle della Bevera, mentre, contemporaneamente, nella zone laterali e a valle, la sedimentazione proseguiva in condizioni periglaciali, con formazione di conoidi e depositi di versante.

UNITÀ POSTGLACIALE

Si tratta di un'unità che raggruppa i depositi accumulati dal termine della deglaciazione ad oggi. Cronologicamente corrisponde alla parte terminale del Pleistocene superiore e all'Olocene.

Essa è rappresentata da:

- *depositi fluviali*: ghiaie a prevalente supporto clastico e al limite tra supporto clastico e di matrice (piana di Gaggiolo, valle del Rio Ranza); sabbie limose, sabbie ghiaiose (valle della Bevera). Discontinua copertura (spessore decimetrico o metrico) di limi e limi sabbiosi;
- *depositi palustri*: limi e limi sabbiosi organici; torbe. Sono diffusi nel settore centro-settentrionale del fondovalle, tra cava Valli e il lago delle Betulle. A queste aree palustri s.s. si associano aree perennemente inondate lungo il corso del torrente Bevera, caratterizzate da vegetazione arborea parzialmente sommersa, ma prive di sedimentazione significativa;
- *depositi di versante*: sabbie e limi sabbiosi con clasti sparsi. Sono depositi colluviali generati dall'erosione areale dei versanti, che ricoprono con spessori variabili, ma comunemente pellicolari. (non riportati in carta).

Il Postglaciale è presente in modo significativo solo lungo la valle del Gaggiolo (depositi fluviali) e in valle della Bevera (depositi fluviali e palustri).

ANDAMENTO DEL SUBSTRATO ROCCIOSO

Ai fini applicativi è risultato di interesse definire la distribuzione del substrato roccioso (successione mesozoica e gonfolite) o litoide (conglomerati del Ceppo) e lo spessore dei deposti di copertura all'interno del territorio comunale.

A tal fine si sono utilizzate sezioni geologiche e idrogeologiche pregresse (Uggeri, 1995) elaborate sulla base dei numerosi dati di sottosuolo. Poiché essi sono concentrati nella valle della Bevera e nel tratto terminale del pianalto, in prossimità del limite meridionale del comune, un'ampia porzione del territorio è priva di dati di profondità. L'andamento del substrato in queste situazioni è stato valutato, dove possibile, estrapolando i dati del rilevamento geologico di superficie, integrato dai risultati delle perizie geotecniche disponibili.

- Substrato carbonatico

Affiora in corrispondenza della collina di Gaggiolo e in un limitato intorno di essa a bassa profondità (metrica). Verso sud è in contatto per faglia (sepolta) con la Gonfolite.

- Gonfolite.

Affiora sui versanti sud e est del pianalto (valle del rio Ranza e del rio dei Gioghi) a quote comprese tra 320 (est) e 410 m s.l.m. (ovest). Nelle porzioni più interne del pianalto forma una sorta di plateau sepolto a morfologia ondulata, con quota media di 240 m s.l., che si estende fino alla valle Sorda. Verso est (abitato di Cantello) mancano dati precisi, ma essa si ritrova a piccola profondità sull'alto di Villa Gasparotta. A nord della valle Sorda la Gonfolite è incisa da una profonda paloevalle e non viene più incontrata nei sondaggi anche a quote inferiori a 160 m s.l.m. Complessivamente la Gonfolite forma un litosoma esteso in direzione NE-SW, limitataoverso sud ed est dal sistema vallivo rio Ranza - rio dei Gioghi e verso nord dalla Valle Sorda. In senso trasversale (da W a E) forma un plateau con una quota media di 240 m che si eleva, non si sa con quale gradiente, verso est, raggiungendo quota 440 m s.l.m. al limite settentrionale del centro abitato (zona di Ligurno).

- Ceppo

Il Ceppo affiora estesamente sul versante est della valle Bevera, quasi fino alla sommità della scarpata (indicativamente quota 400 m s.l.m.); superiormente è ricoperto per spessori medi grossolanamente stimabili in 20-30 m (ma localmente anche molto minori o maggiori) dalla successione glacigenica dell'Allogruppo di Besnate. In profondità si rinviene fino ad una quota media di 300-321 m s.l.m. Tra il limite inferiore del Ceppo e la Gonfolite si intercalano successioni prevalentemente limoso argillose plioceniche.

Verso nord, in corrispondenza del tratto con orientazione ENE-WSW della valle Bevera (zona di Cava Valli) il Ceppo scompare; ad esso si giustappone una sequenza ghiaioso-sabbiosa, sempre attribuita all'Allogruppo di Besnate, che raggiunge il fondovalle (circa 300 m s.l.m.). Verso est la sequenza ghiaiosa si spinge fino al rilievo morenico di Magiasco-Case nuove (sponda destra del Torrente Gaggiolo), il cui nucleo sembra essere strutturato dal Ceppo, che subaffiora discontinuamente alla base; la sua presenza è confermata anche da indagine geotecniche (prove penetrometriche a rifiuto in prossimità della via Clivio); non è determinabile l'estensione delle ghiaie verso sud.

Il Ceppo torna ad affiorare estesamente più a nord, a partire da cava Femar (di poco esterna al territorio comunale).

4.2 GEOMORFOLOGIA

4.2.1 LINEAMENTI MORFOLOGICI GENERALI

Sotto il profilo geomorfologico (**Tavola 1**), il territorio comunale di Cantello è riconducibile ad un ambiente di pianalto, modellato dalla morfogenesi glaciale, variamente sezionato da scaricatori

glaciali e profonde valli fluviali (Valle Bevera, Valle del Rio dei Gioghi e Valle del Rio Ranza) che lo delimitano ad est, ovest e sud.

L'altitudine media territoriale è di circa 300 metri s.l.m. in corrispondenza delle piane fluviali di fondovalle, di circa 400 metri s.l.m. in corrispondenza del pianalto e di 440 m sui rilievi collinari.

In maggior dettaglio, il territorio comunale può essere suddiviso nei seguenti settori:

Settore di pianalto

Il pianalto è un'area sommitale, che si estende all'incirca tra quota 380 e 450 m s.l.m., caratterizzata da alternanze di dossi prevalentemente allungati in direzione NE-SW e aree subpianeggianti che si insinuano tra gli alti topografici, dando origine ad una morfologia localmente molto articolata. Nelle parti più superficiali il pianalto è strutturato su depositi glacigenici dell'Alloformazione di Besnate, che poggiano sui conglomerati fluviali del Ceppo e, verso sud, sulla Gonfolite. Queste formazioni litoidi affiorano o subaffiorano estesamente lungo i versanti delle valli fluviali che lo delimitano.

Si distinguono due differenti ambiti: il pianalto s.s. e un'area collinare, separate dall'incisione della Valle Sorda e della sua prosecuzione settentrionale.

- *a est della Valle sorda:*

Corrisponde all'area di massima antropizzazione, su cui sorge l'abitato di Cantello. La morfologia è di tipo collinare, dominata da culminazioni a sviluppo longitudinale costituite da cordini morenici o dossi controllati dall'andamento del substrato gonfolitico nel sottosuolo.

L'elemento di maggiore evidenza morfologica è una morena composita, disposta in direzione NE-SW, che raggiunge una quota massima di 436 m s.l.m., delimitata da versanti acclivi con elevato dislivello (fin a quasi 40 m).

- *a ovest della Valle Sorda:*

Estesa area scarsamente urbanizzata, in cui si riconoscono numerosi dossi (cordoni morenici e alti glaciali) di modesta elevazione (da plurimetrica a decametrica) che si raccordano a piane fluvioglaciali, a loro volta in relazione, localmente complessa, di terrazzamento. Formano aree boscate alternate a campi coltivati, punteggiate da insediamenti (aziende agricole, capannoni industriali) localizzati esclusivamente nella porzione centro-settentrionale del pianalto.

Settore vallivo

I pianalti strutturati dal Ceppo e dall'Allogruppo di Besnate sono separati in senso prevalentemente longitudinale da tre incisioni vallive principali più o meno profonde (da ovest verso est: valle Bevera, Valle Sorda, Valle del Torrente Ranza).

1. L'elemento più antico è la valle Sorda, uno scaricatore glaciale, attivo durante una delle fasi più antiche del tempo Besnate, che si sviluppa tra quota 400 m e 370 m s.l.m circa, tagliando in direzione NE-SW il pianalto. Si tratta di una valle scarsamente incisa (dislivello dei versanti compreso tra 5 e 15 m), a sezione squadrata, con un fondovalle piatto di larghezza variabile tra 100 e 350 m. In prossimità del limite meridionale, l'incisione confluisce nella valle Bevera, approfondendosi bruscamente nei conglomerati del Ceppo e assumendo un profilo a V, che denota un'evoluzione fluviale più recente (postglaciale). I materiali erosi in questa fase hanno edificato un conoide in corrispondenza della confluenza con la Bevera.
2. La valle della Bevera è caratterizzata da un fondovalle relativamente ampio, in genere delimitato da versanti acclivi, che la raccordano al settore di pianalto; sono presenti principalmente boschi, campi coltivati e zone umide. Essa si articola in aste fluviali a prevalente sviluppo longitudinale (N-S), raccordate da brevi tratti a sviluppo trasversale (E-W e ENE-WSW).

La valle è scarsamente antropizzata, con la notevole eccezione del tratto all'altezza di Cattafame, dove si concentrano ben tre poli estrattivi di ghiaia e sabbia, di cui uno ancora attivo (Cava Valli), uno inattivo e sotto sequestro per smaltimento illecito di rifiuti (Cava Femar, comune di Viggiù) e uno con attività e ripristino ambientale conclusi (Cava Reiner, comune di Arcistate) oltre ad un'estesa area artigianale (Cattafame, comune di Arcisate).

In prossimità del limite settentrionale del comune, il fondovalle raggiunge la maggiore ampiezza (fino a 200 m). All'altezza di Roccolo di Velmaio si osserva un radicale cambio di morfologia: la valle si restringe notevolmente (larghezza media 100 m), assumendo un andamento N-S e si incassa nella successione conglomeratica del Ceppo; i versanti estremamente acclivi (localmente subverticali) che la delimitano raggiungono dislivelli superiori ai 100 m. Gli unici elementi di antropizzazione sono rappresentati dalle captazioni ad uso idropotabile dell'Aspem e da un lago artificiale (Lago delle Betulle). Nel tratto terminale è presente un polo estrattivo (Cava Italinerti) attualmente inattivo e al centro di un'accesa polemica sulle modalità di ripristino ambientale.

L'età di formazione della valle può essere vincolata abbastanza strettamente considerando che essa taglia i depositi dell'Allogruppo di Besnate ed è parzialmente colmata da depositi dell'Alloformazione di Cantù (LGM). Ne consegue che la fase di incisone è compresa tra questi due estremi cronologici (post-Besnate, o parzialmente coeva, e pre-Cantù). Inoltre, il fatto che i terrazzi LGM siano rilevati di pochi metri sul fondovalle, implica anche che prima di quest'ultima fase glaciale la valle aveva già raggiunto profondità prossime o superiori a quelle attuali.

Per quanto riguarda la successiva evoluzione, considerando un dislivello medio dei terrazzi LGM (presenti immediatamente al di fuori dei limiti comunali) di circa 5 m e uno spessore dei sedimenti fluviali olocenici di pochi metri (dati di sondaggio), si può grossolanamente stimare che l'incisione postglaciale della valle sia nell'ordine della decina di metri. Le sezioni stratigrafiche di sottosuolo evidenziano anche l'esistenza di almeno due paleovalli, colmate da unità plioceniche, sepolte nel solco della valle attuale. Ciò implica che la valle è stata un'importante e persistente via di drenaggio, ereditata dall'idrografia tardo-miocenica.

3. La valle di maggiori dimensioni ed evidenza morfologica è quella del Rio Ranza che decorre con direzione NW-SE al limite meridionale del territorio comunale, fungendo da limite amministrativo. Si tratta di un'ampia valle, con larghezze comprese tra 70 e 250 m, profondamente incisa nella successione gonfolitica e scarsamente antropizzata.

   Il fondovalle è subpianeggiante, con un microrilevo localmente accentuato a causa dell'accumulo di colluvi alla base dei versanti e della presenza di coni/conoidi edificati in corrispondenza di impluvi secondari e del Rio dei Gioghi. In prossimità di Brusa (estremo orientale della valle) sono presenti anche coni relitti di scarsa evidenza morfologica, attribuiti all'Alloformazione di Cantù (LGM).

   Pozzi presenti nel tratto terminale evidenziano che il fondovalle è costituito da depositi alluvionali ghiaiosi e sabbiosi, localmente ricoperti di sedimenti fini e in appoggio a limi argillosi pliocenici a profondità di circa 10 m.

   Per quanto riguarda l'età di formazione valgono le stesse considerazioni svolte per la valle della Bevera.

4.2.2 ELABORAZIONE DEL MODELLO DIGITALE DEL TERRENO

Per migliorare la lettura ed integrare i dati della carta geomorfologica e, in particolare, per predisporre la carta delle dinamica geomorfologica (***Tavola 5***) è stata elaborato un modello digitale del terreno (DEM) riportato nella figura seguente.

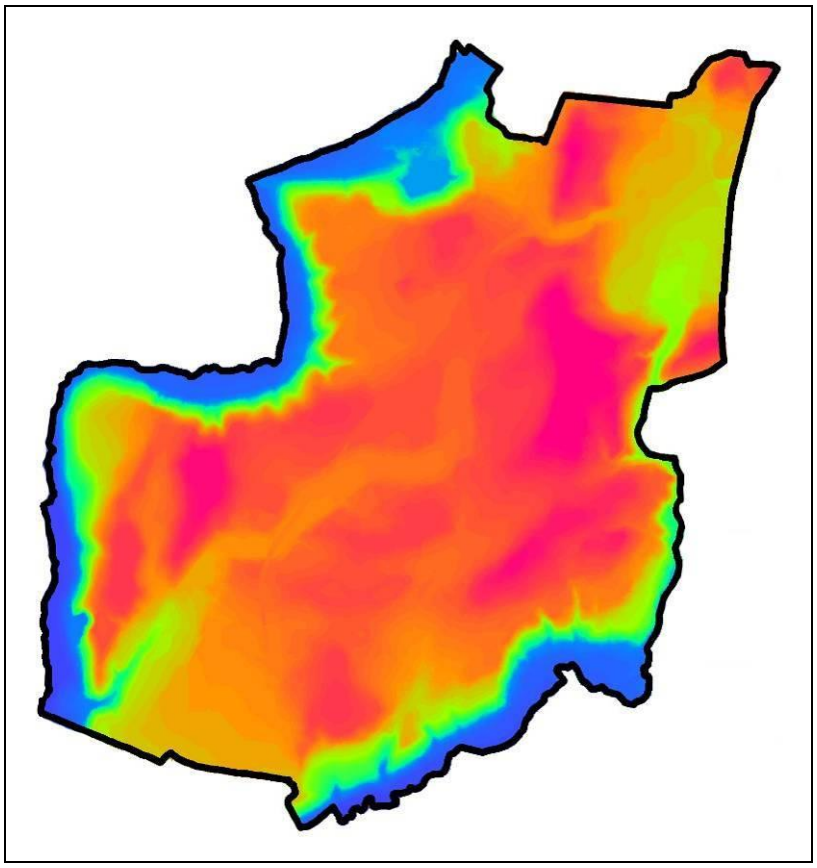


Figura 4.1 – Modello digitale del terreno (Digitale Elevation Model)

L'immagine (*figura 4.1*) rappresenta il modello utilizzato per le interpretazioni ed indica la diversa altimetria all'interno del territorio comunale.

Il modello digitale del terreno (DEM) è stato sviluppato mediante l'interpolazione dei dati altimetrici (curve di livello e punti quotati) contenuti all'interno del database topografico regionale (DBT). Le elaborazioni eseguite hanno permesso la restituzione di un accurato output in formato raster georeferenziato (sistema di riferimento UTM32/WGS84) costituito da una griglia di punti avente passo pari a 5m.

Tale immagine, è stata oggetto di ulteriori elaborazioni che hanno permesso di ricavare una carta delle pendenze e di conseguenza la suddivisione nelle classi di acclività di interesse (*figura 4.2*):

- 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 pendenze 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.

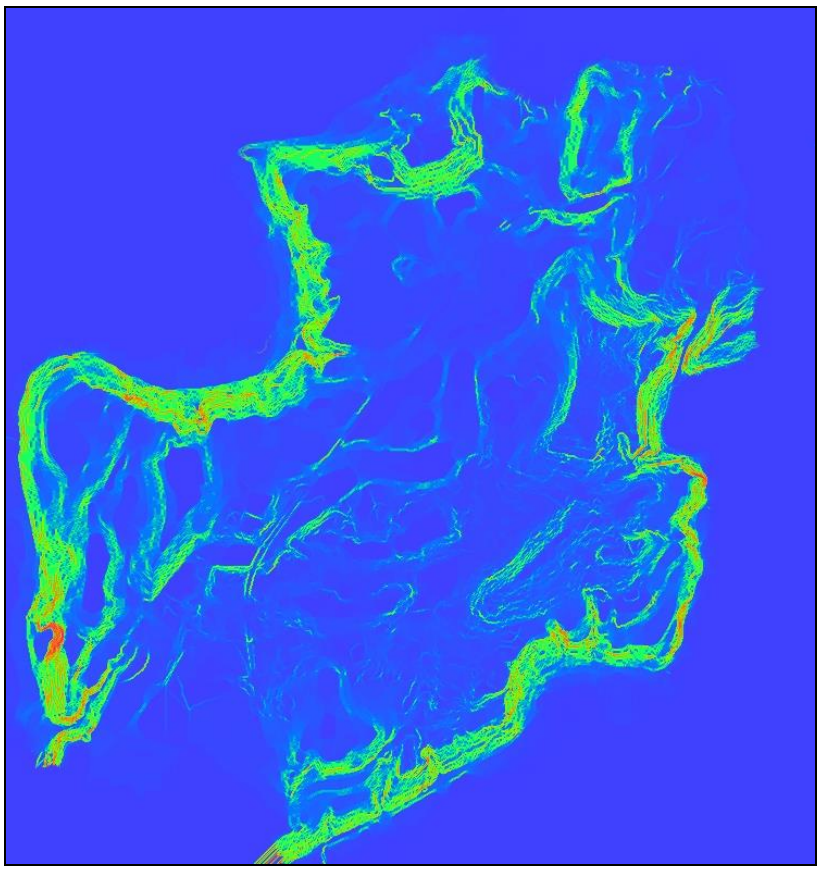


Figura 4.2 – Carta delle pendenze

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*.

Le elaborazioni digitali sono state eseguite utilizzando un programma dedicato (ILWIS Open 3.5.02 distribuito da 52 North).

4.2.3 DINAMICA MORFOLOGICA

Vengono di seguito descritte le principali evidenze di attività geomorfologica riscontrate nell'ambito del territorio comunale. Tutti gli elementi citati sono riportati in **Tavola 5**.

Una prima visione d'insieme sullo stato di dissesto potenziale nell'ambito del territorio comunale è fornito dal database dei dissesti del SIT della Regione Lombardia (GeoIffi).

Questo database regionale, basato esclusivamente sulla fotointerpretazione, riporta per il comune di Cantello un numero limitato di situazioni di potenziale criticità (*figura 4.3*), di seguito elencate

- alluvioni attuali (Rio Ranza; tratti iniziali e terminali del Rio Bevera);
- conoidi alluvionali (Valle Sorda; apparati minori lungo il Rio Ranza e il rio dei Gioghi). Il loro stato di attività è indicato come quiescente;
- area a franosità diffusa, attiva (San Lorenzo);
- frane complesse (area Brusa lungo la valle del Rio Ranza);
- scivolamenti (versante di Valle della Bevera all'altezza di Velmaio; Via Mulini);
- debris flow (Valle Sorda; solchi vallivi lungo il Rio Ranza);

- fenomeni antropici (cava Valli, Cava Italinerti; area industriale in Valle Sorda).

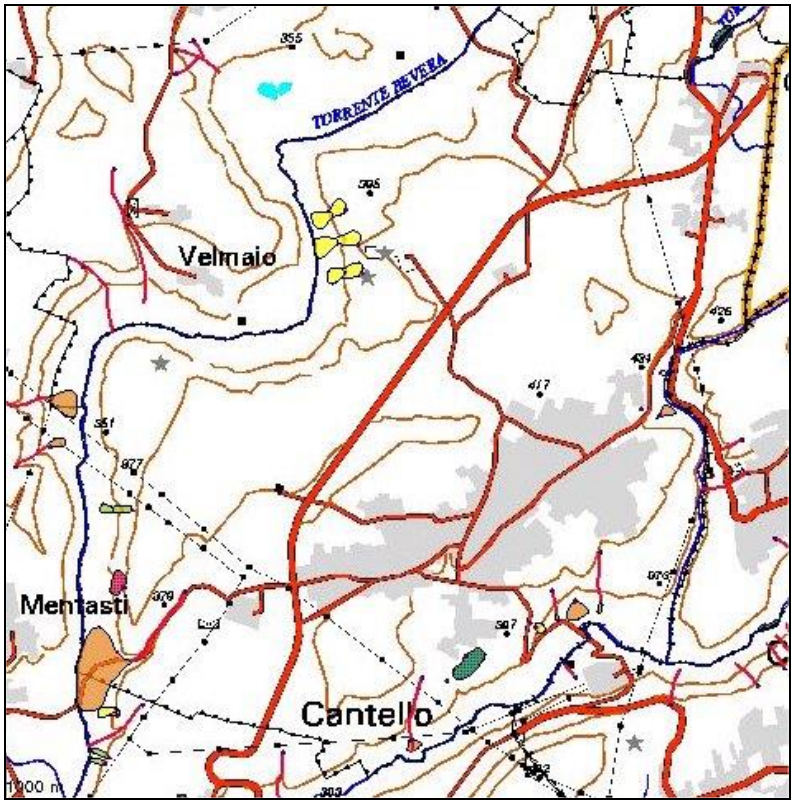


Figura 4.3: stato potenziale del dissesto nel territorio di Cantello (limiti comunali in nero) secondo il database GeoIffi.

Il rilevamento diretto, integrato da informazioni fornite da tecnici dell'Ufficio Tecnico comunale o ricavate da interviste in loco e dalla consultazione di studi pregressi (Geologia tecnica e Ambientale, 2007) ha permesso di approfondire gli aspetti relativi alle criticità geomorfologiche realmente presenti sul territorio, di seguito descritte:

Dissesti gravitativi

- aree a instabilità superficiale diffusa

Queste aree sono localizzate sui versanti acclivi e di elevato dislivello che bordano le valli fluviali. Si tratta di aree soggette a diffusa instabilità superficiale, generate dall'erosione areale e dall'infiltrazione delle acque superficiali nei terreni di copertura, in presenza di elevate pendenze e di substrati a permeabilità non elevata.

Essa si manifesta con fenomeni di erosione superficiale di intensità assai modesta, evidenziata da piccoli fenomeni franosi (*soil slip*, scivolamenti rotazionali), erosione pellicolare (asportazione della lettiera, esposizione di radici, abbattimento di piante) e concentrata, creep (vegetazione d'alto fusto con inclinazioni anomale o deformazioni morfologiche del tronco).

Le aree cartografate sono concentrate lungo i versanti del rio Ranza, in corrispondenza di via Molini e via Lugano. Quest'ultima è stata ripetutamente interessata da dissesti che causano la deformazione della sede stradale e dei contrafforti che la sorreggono. La maggiore attività si manifesta in corrispondenza del tratto iniziale, a valle della piattaforma ecologica, con disconnessioni del guard-rail e dei conci di sostegno in calcestruzzo a valle e dissesti sul lato a

monte. Anche il versante del tratto terminale è soggetto a deformazioni, evidenziate da fessure di trazione con aperture centimetriche lungo la sede stradale.
Attualmente (primavera 2011) sono in corso lavori di sistemazione e ripristino della strada, con micropalificazione e tiranti, finanziati dalla Regione Lombardia.

In questo settore, Il dissesto di maggiore intensità, caratterizzato da tutte le evidenze citate, è ubicato sul versante destro di un piccolo corso d'acqua all'altezza di San Lorenzo, dove vengono esposti i conglomerati della Gonfolite (*figura 4.4*).



Figura 4.4: Dissesto in località San Lorenzo (foto 2013)

I versanti della valle Bevera appaiono decisamente più stabili rispetto a quelli del Rio Ranza e la sola criticità potenziale è legata all'acclività (vedi sotto).

Il motivo risiede, presumibilmente, nella diversità dei substrati che supportano le unità quaternarie di copertura: i versanti del rio Ranza sono strutturati da unità marnose della Gonfolite, a bassa permeabilità, che favoriscono la saturazione degli orizzonti superficiali e lo scorrimento idrico sia areale che concentrato. I versanti della valle Bevera, impostati quasi interamente sul Ceppo favoriscono, invece, una più rapida infiltrazione in profondità, limitando lo scorrimento superficiale.

- frane superficiali attive

All'interno di queste aree sono state individuate alcune frane attive, tipologicamente riconducibili a *soil slip* o scivolamenti rotazionali, tutte caratterizzate da piccole dimensioni (ampiezza e altezza di ordine decametrico).

Tra esse, la più critica (e la sola riportata in carta – *002.SVd*), perché potenzialmente interferente con la viabilità (via Varese), è quella ubicata lungo il fianco destro della valle Sorda. Si tratta di un modesto dissesto, al limite tra decorticamento e scivolamento superficiale che mette a nudo le ghiaie, da sciolte a debolmente cementate, del Ceppo (*figura 4.5*).



Figura 4.5: Dissesto lungo via Varese (002.SVd) – foto 2012

- frane di crollo

Lungo la valle Bevera, in corrispondenza della cava Italinerti, è esposto, in seguito all'attività estrattiva, un esteso affioramento di Ceppo. A causa della verticalità delle pareti, l'area è sede di distacchi, sia di blocchi conglomeratici che di singoli elementi clastici (*001.CRr*). I prodotti si accumulano sul sottostante piazzale di cava (sospeso rispetto al fondovalle) e non rappresentano un elemento di pericolosità.

- aree acclivi

In **Tavola 5**, sono state anche 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 a partire dal DEM regionale. Si ritiene che tali pendenze, sui diversi substrati, costituiscano elementi di instabilità gravitativa potenziale.

Le aree acclivi, così definite, sono distribuite lungo i versanti delle principali valli fluviali (valle della Bevera, valli del Rio dei Gioghi e del Rio Ranza).

In sintesi, nel territorio di Cantello il quadro del dissesto gravitativo è caratterizzato da:

- un limitato numero di fenomeni franosi puntuali, di dimensioni e intensità estremamente modeste, quasi riconducibili alla tipologia dei *soil slip* e degli scivolamenti rotazionali.
- fenomeni areali di modesta instabilità superficiale, in genere corrispondenti ai tratti di maggiore acclività sui versanti delle valli fluviali, in particolare modo di quelli sviluppati su substrato gonfolitico.

Esondazioni e dissesti di carattere torrentizio

- aree di esondazione

Sono segnalate due estese aree di esondazione in corrispondenza del fondovalle della Bevera e del Rio Ranza, entrambe delimitate come fasce fluviali PAI (vedi paragrafo specifico).

Per la prima non si hanno informazioni precise. Nella seconda (Rio Ranza), in base ad informazioni raccolte in loco, l'ultimo evento di esondazione risale all'alluvione del 2002; una delle

concause è stata individuata nell'insufficienza della sezione, con conseguente occlusione, in corrispondenza di un attraversamento all'altezza di M.no Mazzolio, successivamente ampliata.

Si segnala inoltre la presenza di una terza area, ubicata in corrispondenza del conoide del Rio dei Gioghi. Si tratta di un'area di moderate dimensioni ubicata in corrispondenza della confluenza tra il Rio dei Gioghi ed il Rio Ranza. L'attività di tale area è in stretta correlazione con quella della conoide indicata come Cp1, in quanto il fenomeno di esondazione si sviluppa interamente all'interno dell'area già rappresentata come conoide.

L'attività del conoide, si limita infatti a generare fenomeni di esondazione con assenza di significativo trasporto solido. L'ultimo evento registrato è avvenuto durante l'alluvione del 2002. Per tali motivi si è ritenuto opportuno mantenere distinti i due fenomeni.

- erosioni di sponda

Fenomeni di erosione spondale, di estensione e intensità limitata, si registrano lungo il Rio Ranza, in corrispondenza del conoide del Rio dei Gioghi e all'altezza di Molino Mazzola.

- conoidi

Nel territorio comunale sono presenti pochi conoidi, data la scarsità di corsi d'acqua con portate solide e liquide di rilievo.

Si distinguono:

- *conoidi/coni inattivi*: distribuiti lungo la valle della Bevera (all'altezza della strada per Arcisate e alla confluenza della Valle Sorda), mancano attualmente di un corso d'acqua che li alimenti. Date le discrete dimensioni, la loro edificazione è presumibilmente avvenuta durante le fasi della deglaciazione, in presenza di un differente regime idrico. Si tratta, pertanto, di conoidi inattivi, in cui si registra scorrimento idrico superficiale solo in concomitanza di eventi meteorologici eccezionali.
- *conoidi attivi*: sono concentrati lungo la valle del Rio Ranza.
  - Il più importante, sebbene le sue dimensioni siano dell'ordine di 0,1 km^2, è il conoide del Rio dei Gioghi, la cui morfologia è articolata in modesti dossi e aree depresse. La sezione trasversale è asimmetrica: piatta verso ovest; con pendenze più accentuate verso est, dove si raccorda al fondovalle attuale del Rio Ranza; il rio dei Gioghi scorre in posizione eccentrica su questo fianco. L'attività sembra limitata, da informazioni raccolte in loco, ad esondazione, con assenza di significativo trasporto solido. L'ultimo evento registrato è avvenuto durante l'alluvione del 2002. Per quanto evidenziato, si ritiene opportuno classificare il conoide come attivo, seppure con attività moderata e connessa a eventi meteorologici eccezionali.
  - Sono, inoltre, presenti altri due piccoli conoidi, ubicati allo sbocco di impluvi con scorrimento idrico lungo il versante nord del Rio Ranza, a valle di Molino Mazzola. In entrambi i casi i conoidi si raccordano con gradualità al fondovalle; i corsi d'acqua sono in fase di incisione assiale. Sono, pertanto, considerati conoidi attivi, anche se a basso grado di pericolosità, per la modesta intensità dei fenomeni.
  - Si segnala inoltre una situazione, non riportata nella cartografia precedente, perché di recente instaurazione, in località Brusa (valle del Rio Ranza). Una vallecola a est dell'azienda agricola qui presente è in una marcata fase di approfondimento, con esposizione ed erosione del substrato gonfolitico marnoso. I materiali erosi si accumulano alla superficie dei conoidi relitti dell'Alloformazione di Cantù, formando un sottile deposito (spessore di ordine decimetrico) di limi sabbiosi con clasti sparsi, dell'estensione di circa un centinaio di metri quadrati (figura 4.6).

Il fenomeno sembra in relazione al convogliamento nell'inciso di acque bianche provenienti dalle aree di recente urbanizzazione sulla superficie del pianalto, con conseguente innesco dei fenomeni erosivi.

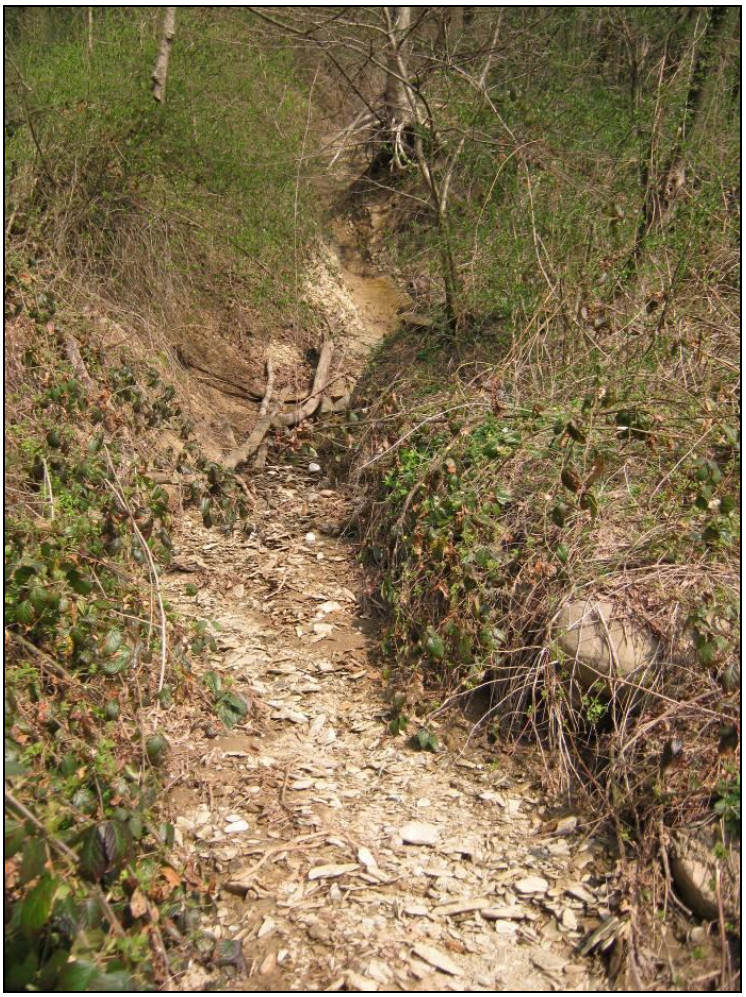


Figura 4.6: Dissesto in località Brusa

- aree umide/palustri

Nel territorio comunale si registra una notevole diffusione delle aree umide e palustri, concentrate quasi esclusivamente lungo il tratto centro-settentrionale della valle della Bevera (*figura 4.7*).

Si identificano due differenti tipologie, in senso puramente descrittivo:

- aree palustri s.s.: terreni acquitrinosi per falda superficiale, con vegetazione igrofila e sviluppo di Histosuoli o di suoli poco evoluti ad elevato contenuto organico. Aree di questo tipo sono presenti nel settore centrale della valle, a partire da Cascina Gaggia fino all'altezza di Valmonte di Sopra.
- aree umide boscate con vegetazione arborea, perennemente allagate, che fiancheggiano la Bevera in corrispondenza del restringimento della sezione valliva. Nelle zone più distali del corso d'acqua le due tipologie formano un mosaico di ambienti.



Figura 4.7: Aree umide/palustri con vegetazione igrofila in località "Lago delle Betulle"

4.3 COLTIVAZIONE MINERARIA

Il comune di Cantello è interessato dalla presenza di due cave (o ex cave), entrambe ubicate in corrispondenza del versante orientale della Valle della Bevera:

- Cava cessata Coppa (Italinerti);
- Cava Valli.

I dati di seguito riassunti sono tratti dal Piano Cave Provinciale, approvato con la DGR n. 1093 del 21/06/2016 (Revisione ATEc2 nel 2019 in ottemperanza alla sentenza TAR n. 5015/2009 passata in giudicato).

Cava cessata Coppa (Italinerti)

Si tratta della cava conosciuta anche come cava "Italinerti", la cui attività è cessata nel 1986. La cava è situata lungo il versante orientale della Valle della Bevera, in prossimità dello sbocco della Valsorda e si articola su di un dislivello di circa 100m. Il fronte di cava, alto circa 50 metri, si sviluppa su di una parete sub-verticale costituita da depositi conglomeratici appartenenti al Ceppo della Bevera.

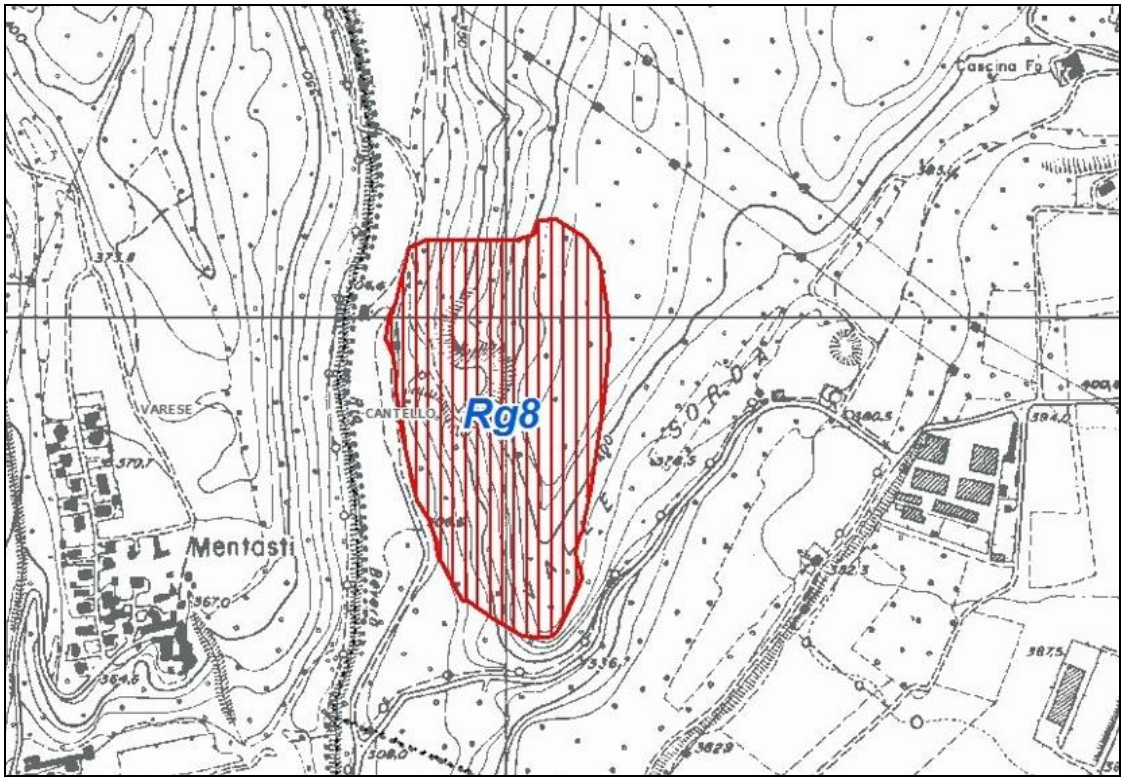


Figura 4.8: Estratto precedente Piano Cave Provinciale del 2008 (Cava Coppa)

All'interno del precedente piano cave della Provincia di Varese (anno 2008) veniva considerata come Cava di recupero (figura 4.8) corrispondente all'ambito di cava **Rg8** (di cui si riportano di seguito le caratteristiche).

Superficie:	*13,4 ha*
Volume commerciabile:	*1.550.000 mc*
Quota massima di scavo:	*418 m s.l.m.*
Quota minima di scavo:	*305 m s.l.m.*
Quota massima di falda (1993-2001):	*< 302 m s.l.m.*

Altezza media di escavazione:	*90 m*
Destinazione finale:	*Recupero ad uso naturalistico*
Recupero scarpate:	*Semina ed impianti arborei-arbustivi*
Recupero fondo cava:	*Semina ed impianti arborei-arbustivi*

Nell'aggiornamento del 2016 del Piano Cave l'area è stata stralciata in quanto, verosimilmente, completamente recuperata.

In considerazione della morfologia residua dell'area, con particolare riferimento al settore destinato in passato alla estrazione, si è ritenuto opportuno mantenere traccia del poligono sulla cartografie tematiche del presente studio.

Cava Valli

La cava Valli, classificata nel Piano cave della Provincia di Varese come Ambito Territoriale Estrattivo **ATEg7** è ubicata nel settore centro-occidentale del territorio di Cantello, in prossimità del confine comunale con i comuni di Arcisate e Viggiù. La coltivazione di cava si sviluppa in un fronte di circa 100m all'interno del versante orientale della valle della Bevera. Dal punto di vista geologico, l'attività di escavazione si svolge all'interno di depositi fluvioglaciali appartenenti all'Allogruppo di Besnate.

La morfologia della cava è variata notevolmente nel corso degli anni, così come i limiti alla coltivazione, che attualmente si estendono fino a lambire a sud la strada provinciale SP3 Varese-Gaggiolo (figura 4.9). L'immagine seguente riporta la suddivisione in ambiti interni riportata nel Piano Cave della Provincia di Varese:

- T1: Area di rispetto giacimento;
- T2: Aree di rispetto;
- E: Area estrattiva;
- S1: Servizi (officine, garage);
- S2: Servizi (piste, piazzali);
- Is: Impianti di stoccaggio.

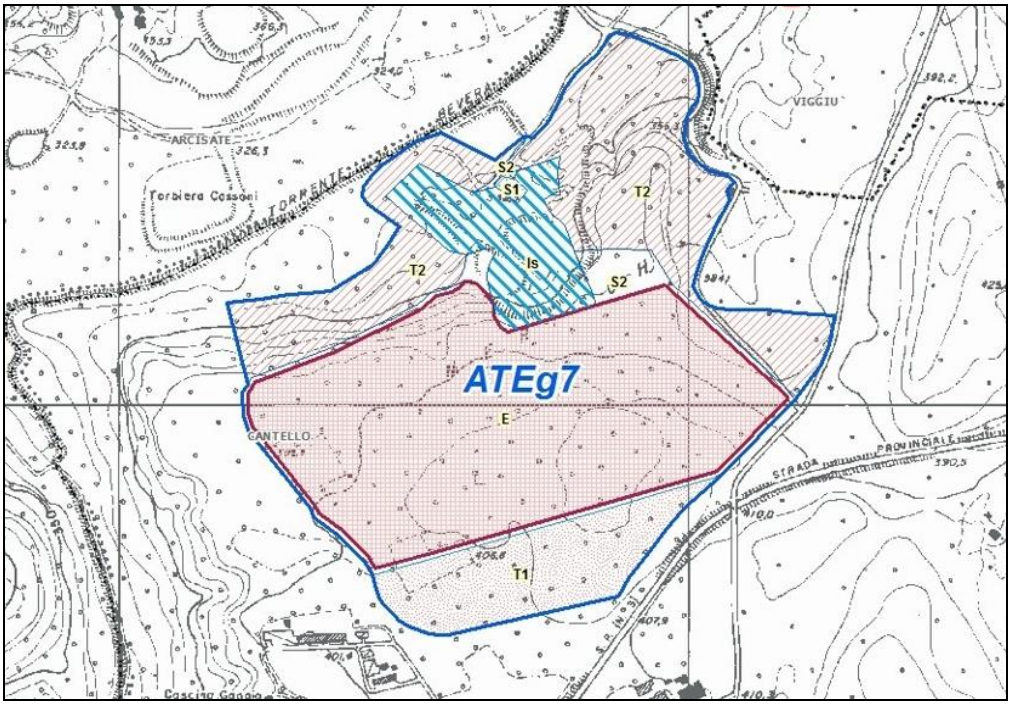


Figura 4.9: Estratto Piano Cave Provinciale (Cava Valli)

L'ambito territoriale estrattivo ATEg7 ha le seguenti caratteristiche:

Superficie:	*24,2 ha*
Volume utile potenziale:	*5.854.000 mc*
Produzione decennale programmata:	*2.000.000 mc*
Quota minima di scavo:	*330 m s.l.m.*
Quota ciglio:	*sud-est 405/425 – sudovest 390/400 m s.l.m.*
Quota piede:	*330 m s.l.m.*
Quota massima di falda (1993-2001):	*317,85 m s.l.m.*
Altezza massima fronte:	*95 m*
Altezza media fronte:	*75 m*
Destinazione finale:	*Recupero ad uso naturalistico*
Recupero scarpate:	*Semina ed impianti arborei-arbustivi*
Recupero fondo cava:	*Semina ed impianti arborei-arbustivi*

5. INQUADRAMENTO LITOTECNICO

La classificazione del territorio su basi geologico-tecniche ha seguito i dettami della D.G.R. IX/2616 del 2011.

Le divisioni effettuate sono basate principalmente sull'integrazione dei dati litologici (presenti in bibliografia) con altri relativi all'assetto idrico/idrogeologico e morfologico e su alcuni studi geotecnici sito-specifici forniti dall'ufficio Territorio del Comune.

Le indagini a cui si è fatto riferimento sono costituite essenzialmente da prove penetrometriche dinamiche e, raramente, da sondaggi a carotaggio continuo.
Le risultanze delle indagini presentate nello studio geologico comunale del 2012 sono state integrate con altre eseguite negli anni seguenti.
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, D.M. 11/03/1988, D.M. 14/01/08 e NTC 2018 e s.m.i.) corredate da relazione geotecnica.

Di seguito vengono illustrate le caratteristiche geologico-tecniche salienti delle aree omogenee riconosciute:

Unità A

Litologia: dolomie e dolomie calcaree; calcari marnosi, calcari selciferi e subordinate radiolariti; (A1). Conglomerati grossolani a cemento siliceo; marne (A2)

Assetto morfologico: brevi versanti mediamente acclivi in substrato roccioso affiorante o subaffiorante (A1); versanti di elevato dislivello (fino a 70-80 m); ad acclività da media ad elevata, localmente subverticali (A2).

Drenaggio delle acque: bassa permeabilità primaria; permeabilità secondaria per carsismo e fratturazione (A1). Bassa permeabilità primaria e secondaria, con elevato deflusso superficiale sia concentrato che diffuso (A2).

Caratteri geomeccanici: ammassi rocciosi in relazione di traverpoggio con la geometria del versante. Stratificazione da sottile/media (radiolariti, calcari selciferi) a massiccia (dolomia). Buone condizioni geomeccaniche complessive (A1). Condizioni di prevalente franapoggio; stratificazione da media a sottile; basso grado di fratturazione (A2).

Unità B

Litologia: conglomerati a cemento arenaceo, a clasti centimetrici e decimetrici; arenarie; diffusi livelli ghiaiosi e sabbiosi sciolti.

Assetto morfologico: versanti di elevato dislivello (fino a 100 m circa) ed acclività, localmente subverticali, con substrato conglomeratico affiorante o subaffiorante.

Drenaggio delle acque: permeabilità primaria da media ad elevata; moderato deflusso superficiale, favorito da locali coperture quaternarie (depositi glaciale e di versante). Emergenze idriche diffuse alla base delle scarpate per limite di permeabilità con formazioni argillose sepolte.

Caratteri geomeccanici: Stratificazione da sottile/media (arenarie, sabbie) a massiccia (conglomerati). Condizioni di prevalente franapoggio. Buone condizioni geomeccaniche complessive.

Unità C

Litologia: diamicton massivi a supporto di matrice, da limoso-sabbiosa a sabbioso-limosa; diamicton massivi a supporto clastico (depositi glaciali). Presenza di intercalazioni ghiaiose, sabbiose e limoso argillose, in posizione non prevedibile. Copertura discontinua di limi e limi sabbiosi di spessore metrico (depositi eolici). Possibile presenza di diamicton sovraconsolidati (till d'alloggiamento). In ambiente di versante, orizzonti sommitali rimaneggiati da processi gravitativi.

Assetto morfologico: aree di pianalto con acclività da bassa a media (settore a ovest della Valle Sorda); aree ad elevata acclività in corrispondenza di cordoni morenici ed elevazioni del substrato nel settore a est della Valle Sorda. Localmente soggette a fenomeni di creep superficiale, ruscellamento e dissesti puntuali nella copertura quaternaria dei versanti.

Drenaggio delle acque: drenaggio superficiale e profondo difficoltoso per moderata permeabilità dei depositi. Possibili falde sospese per variazioni litologiche interne alla successione glaciale.

Geotecnica: terreni a prevalente comportamento granulare, da sciolti ad addensati; localmente sovraconsolidati. La disponibilità di alcune indagini geognostiche ha permesso di definire quantitativamente alcuni parametri geotecnici per questi terreni:

Geostudi, 2008

Attrezzatura: penetrometro DPSH tipo Terzaghi (peso maglio: 73,5 kg; altezza caduta 75 cm)

Litologia	profondità (m)	Nspt	γ (g/cm^3)	Φ'(°)	c' (kPa)
sabbie limose con clasti (10-15%)	0 – 4/5	6-7	1,7 – 1,8	28 - 30	0
diamicton a matrice limoso sabbiosa (clasti 30-40%)	4/5 – 9,6	10 - 35	1,9	30 - 32	20

Belli Arduino, 2010

Attrezzatura: penetrometro medio-leggero (peso maglio: 30 kg; altezza caduta: 20 cm; avanzamento 10 cm).

La stratigrafia è estremamente variabile, ma può essere ricondotta a tre livelli a comportamento granulare, dati non in ordine di profondità, ma di qualità geotecnica crescente:

Nspt medio	γ (g/cm^3)	Dr (%) (Meyerhof)	Φ'(°) (Peck-Hanson)	classificazione AGI 1977
2-3	1,6 – 1,7	30 - 35	28 – 30	sciolto
10 - 11	1,7 – 1,8	50 - 55	29 – 30	poco addensato
>17	1,9	65 - 70	32 – 33	moderatamente addensato

Geologia Tecnica ed Ambiente, 2011

Attrezzo: penetrometro DPSH tipo Terzaghi (peso maglio: 73,5 kg; altezza caduta 75 cm).

Litologia	profondità (m)	Npd	γ (g/cm^3)	Φ'(°)	c' (kPa)	Dr (%)
sabbie limosa con rari ciottoli	0 – 4/6	2-5	1,7	27 - 29	0	30 - 40
limo bruno chiaro compatto con pochi ciottoli	4/6 – 6,6	>20	2	0	80 - 100	--

Unità D

Litologia: ghiaie a prevalente supporto clastico, con matrice sabbiosa e sabbioso limosa; sabbie e sabbie ghiaiose; copertura discontinua di limi e limi sabbiosi (depositi fluvioglaciali, fluviali e di conoide).

Assetto morfologico: aree a morfologia pianeggiante, delimitate dal piede delle scarpate delle principali valli fluviali; aree subpianeggianti con elevata articolazione interna (terrazzamenti e depressioni nelle piane di origine fluvioglaciali), aree a bassa pendenza in ambito di conoide. Rischi di esondazione lungo i fondovalli alluvionali.

Drenaggio delle acque: drenaggio moderato per presenza di litotipi a bassa permeabilità nel sottosuolo lungo le valli fluviali del Rio Bevera, Rio dei Gioghi e, localmente, del Rio Ranza. Drenaggio da discreto a buono nelle altre situazioni.

Geotecnica: terreni a comportamento granulare, da mediamente addensati ad addensati.
Per caratterizzare in modo quantitativo alcuni principali parametri geotecnici dei terreni ghiaiosi si sono utilizzati i risultati di alcune indagini geotecniche effettuate in area Gaggiolo, su terreni fluviali prevalentemente ghiaiosi:

Studio Tecnico Associato di Geologia, 2002

Attrezzatura: penetrometro DPSH Pagani TG 63/100 KN (peso maglio: 63,5 kg; altezza caduta 75 cm).

Litologia	profondità (m)	Npd	Φ(°)	Dr (%)
depositi sabbiosi e ghiaiosi	0 -1,5/ 8	15-30	32 - 34	40 – 50
substrato roccioso	>1,5/8	rifiuto	> 50	

Per passare dal numero colpi/piede (Npd) ai corrispondenti valori Nspt utilizzati in letteratura per risalire ai principali parametri geotecnici è stata utilizzata la relazione Nspt = 1,25*Npd.

Congeo, 2000

Attrezzatura: penetrometro DPSH Pagani TG 63/100 KN (peso maglio: 63,5 kg; altezza caduta 75 cm).

Litologia	profondità (m)	Nspt	γ (g/cm^3)	Dr (%)	Φ'(°)	E (kg/cm^2)
variabile	0 – 0,9/1,5	3	-	-	-	-
ghiaie con ciottoli e blocchi	0,9/1,5 – 6,9	21-25	1,9	72 - 100	33 - 37	200-356
ghiaie ?	6,9 – 7,5	41	2	100	38-43	292-457

Per il passaggio da Npd a Nspt è stato assunto un coefficiente di trasformazione pari a 1.

Non sono disponibili dati quantitativi per i terreni sabbioso-ghiaiosi e sabbiosi.

Unità E

Litologia: limi, limi argillosi e limi sabbiosi con carattere idromorfo; torbe (depositi palustri);

Assetto morfologico: aree pianeggianti di fondovalle alluvionale, soggette a esondazioni del Rio Bevera.

Drenaggio delle acque: drenaggio lento o impedito, con falda subsuperficiale; zone di ristagno perennemente allagate. Presenza a bassa profondità nel sottosuolo di litotipi poco o non permeabili.

Geotecnica: terreni prevalentemente coesivi a bassa consistenza; suoli organici compressibili. Sedimenti saturi, di qualità geotecnica scadente.

Unità F

Litologia: terreni e materiali di riporto con caratteristiche tessiturali e granuometriche eterogenee.

Assetto morfologico: area subpianeggianti; rilevato della S.P. 63;.

Caratteri geotecnici: trattandosi principalmente di superfici artificiali con funzione di piazzali di cava, atti al transito ripetuto e allo stazionamento di mezzi pesanti, all'accumulo di materiali nelle aree di stoccaggio e al supporto di impianti di lavorazione (vagliatura) di grande dimensioni e peso, si ipotizzano terreni stabilizzati di buone caratteristiche geotecniche.

Si segnala inoltre la presenza di un'area di modeste dimensioni ubicata in corrispondenza di via Varese i cui terreni possono contenere materiali potenzialmente insalubri, derivanti da un possibile utilizzo passato di tale area come deposito e stoccaggio di rifiuti del tipo RSU.

6. IDROGRAFIA

L'idrografia del territorio è caratterizzata dalla presenza di tre torrenti d'importanza locale (Rio Ranza, Rio Bevera e Rio dei Gioghi) e da un discreto numero di corsi d'acqua secondari, rappresentati da brevi impluvi che solcano i versanti delle principali valli torrentizie.

Il reticolo idrografico complessivo è suddiviso, dal punto di vista normativo, in *reticolo principale* e *reticolo minore*, la cui individuazione è disciplinata dal D.G.R. 7/7868 del 25 Gennaio 2002 e dalle successive modifiche (D.G.R. 7/13950 del 1 Agosto 2003 e D.G.R. 8/8127 del 1 ottobre 2008). Il D.G.R. stabilisce anche il trasferimento delle funzioni di manutenzione e polizia idraulica del *reticolo idrico minore* ai Comuni, alle Comunità Montane e ai Consorzi di Bonifica, mentre la Regione mantiene la propria competenza sul *reticolo principale*.
Il Comune di Cantello è dotato di uno studio finalizzato alla individuazione e regolamentazione del Reticolo idrico minore (RIM) redatto da Idrogea Servizi nel marzo 2017 che ha ricevuto nel 2019 il parere positivo da parte della Sede Territoriale (STER ora URe) di Varese della Regione Lombardia.
Pertanto il presente studio recepisce già gli aspetti idrografici e vincolistici dello studio del RIM sopra citato.

RETICOLO PRINCIPALE

Nel territorio comunale il reticolo principale, determinato in base all'elenco dell'Allegato A della D.G.R. 1 ottobre 2008 n. 8/8127 "Modifica del reticolo idrico principale determinato con la D.G.R. 7868/2002", è rappresentato dal Torrente Ranza o Gaggiolo, dal Torrente Clivio, dal Rio dei Gioghi e dal Rio Severa Varesina.

N. progr.	Denominazione	Foce/Sbocco	Tratto classificato come principale	N. iscr, el. AAPP
VA065	Torrente Ranza o Torrente Gaggiolo	Olona	Dallo sbocco al limite della provincia di Como, da cui passa in Svizzera per poi rientrare in Italia con il nome di Clivio	247/C
VA066	Torrente Clivio	Olona	Tutto il tratto scorrente in Italia	248/C
VA067	Rio dei Gioghi	Ranza	Tutto il tratto lungo il confine con la provincia di Como, fino al confine di Stato con la Svizzera	250/C
VA072	Torrente Bevera Varesina	Olona	Tutto il suo corso dallo sbocco alle sorgenti sotto Baraggia	260/C

- ***Torrente Ranza o Gaggiolo - Torrente Clivio***

I due torrenti, trattati come elementi indipendenti nell'elenco dell'allegato A, sono, in realtà segmenti di un unico corso d'acqua, denominato in modo differente per motivi amministrativi.

Questo corso d'acqua, affluente sinistro dell'Olona, nasce in Svizzera e sfocia nel fiume Olona a Malnate, dopo aver attraversato numerose volte il confine italo-elvetico e assunto diversi idronimi.

Esso può essere così suddiviso:

- nel tratto elvetico tra la sorgente (quota 1096 m s.l.m. sul versante sud del Monte San Giorgio nel comune di Meride) e il confine italiano (Clivio) scorre in direzione nord-sud con il nome di Torrente Gaggiolo.
- tra Clivio e Cantello assume il nome di Torrente Clivio e prosegue, con il medesimo andamento, attraverso i comuni di Saltrio e Viggiù.
- all'altezza di Gaggiolo (Cantello) curva bruscamente verso est e scorre nuovamente in territorio elvetico, riassumendo il nome di Gaggiolo, fino a Bizzarrone (provincia di Como).

- da Bizzarrone, con l'idronimo di Torrente Ranza (o Ranza), si dirige dapprima verso sud, poi, all'altezza di Rodero-Casanova Ranza, a sud-ovest, attraversando i comuni di Rodero, Cagno e Cantello, fino a sboccare nell'Olona in località Folla di Malnate.

Il corso d'acqua attraversa il comune di Cantello in due distinti settori, posti al limite settentrionale (Gaggiolo) e meridionale del territorio comunale.

In località Gaggiolo, il torrente scorre dapprima in una valle aperta, delimitata a ovest da alti glaciali e a est dall'emergenza del substrato carbonatico, che si apre in una ampio fondovalle fortemente antropizzato. L'alveo ha un andamento meandreggiante (indice di sinuosità 1,4), con anse a largo raggio. Le sponde sono protette per lunghi tratti da scogliere a massi e da muri in calcestruzzo.

Nel tratto meridionale il torrente scorre in una profonda valle incisa nella Gonfolite, delimitata da versanti acclivi, con un fondovalle di ampiezza compresa tra 100 e 250 m; l'alveo presenta una configurazione moderatamente sinuosa, con anse a piccolo raggio. L'antropizzazione è scarsa e concentrata nel tratto iniziale (località Brusa). In sponda destra, il torrente riceve le acque del Rio dei Gioghi e di alcuni impluvi incisi nel versante gonfolitico, che hanno edificato conoidi di ridotte dimensioni.

- ***Rio dei Gioghi***

Il Rio dei Gioghi nasce sul versante settentrionale del monte San Maffeo, da un modesto impluvio, che, all'altezza di via Lugano, sfocia in una stretta e profonda valle a direzione N-S, incisa nel substrato gonfolitico. Il fondovalle di ampiezza decametrica, ma localmente ridotta a pochi metri, con i versanti quasi a contatto, è percorso da un alveo subrettilineo ed è punteggiato da emergenze idriche (tra cui si segnala, per portata, la "Sorgente della Magnesia"), legate a sistemi di fratture e/o variazioni di permeabilità all'interno della successione gonfolitica, che favoriscono la formazione di piccole aree palustri. Il corso d'acqua incide frontalmente alcuni piccoli coni allo sbocco di impluvi, attualmente privi di circolazione idrica

Allo sbocco nella valle del Ranza il rio ha edificato un conoide di scarsa evidenza morfologica e di limitata estensione (circa 0,1 km^2) .

Lungo la valle sono presenti i resti di alcuni opifici per la concia del cuoio, risalenti ai primi decenni del '900 e attualmente in stato di totale abbandono, che sfruttavano la citata "sorgente della Magnesia".

- ***Torrente Bevera***

Il Torrente Bevera, ufficialmente denominato Torrente Severa Varesina (vedi sopra: "Elenco dei corsi d'acqua pubblici"), nasce, con l'idronimo di Rio Poaggia, nel territorio comunale di Viggiù, sulle pendici meridionali del massiccio carbonatico Orsa-Pravello, a quota 830 m slm. A sud di Piamo (comune di Bisuschio) confluisce nella valle della Bevera (quota 340 m slm circa), dove riceve le acque dell'esautore della piana di Piamo Inferiore e assume il nome di Cavo Diotti. Da qui scorre in direzione nordest-sudovest attraverso i comuni di Arcisate, Cantello, Malnate e Varese, fino a confluire in sinistra Olona in località Molinazzo. In prossimità del limite con il comune di Arcisate il corso d'acqua muta nuovamente idronimo, assumendo quello definitivo di Torrente Bevera.

Si tratta di un corso d'acqua monocursale ad andamento subrettilineo, che scorre in una valle scarsamente antropizzata (ad eccezione del tratto all'altezza di cava Valli, dove si concentrano poli estrattivi e artigianali e della'area di cava Italinerti), ricevendo le acque di brevi affluenti che solcano i versanti. L'alveo è articolato in tratti ad andamento longitudinale (N-S) raccordato da elementi trasversali (E-W e ENE-WSW).

Nella valle sono presenti numerose aree umide/palustri, in buono stato conservativo, in parte naturali ed in parte artificiali (laghetti di cava e di decantazione).

RETICOLO MINORE

I corpi idrici appartenenti al reticolo idrografico da considerarsi minore e quindi di competenza del Comune, sono tutti quelli presenti nel territorio comunale non riconosciuti come appartenenti al "Reticolo Idrico Principale" (Allegato A), al "Reticolo idrico di competenza dell'Agenzia Interregionale del Fiume Po" (Allegato B) nonché al "Reticolo di competenza dei Consorzi di Bonifica" (Allegato C), e che non si qualificano come canali privati.

Il reticolo minore, individuato secondo le direttive delle norme di riferimento, è composto dai corsi d'acqua riportati nella tabella seguente ed in Tavola 5.

Sono state identificati in totale 106 aste fluviali, che tra aste principali ed affluenti, sono riconducibili a 27 corsi d'acqua, i cui caratteri principali sono riportati di seguito in forma tabellare.

Codice RIM (COD_RIM)	Denominazione (NOME_RIM)	Foce	Stato di attività
03012030_0001	Senza nome	Torrente Bevera	Continuo
03012030_0002	Senza nome	03012030_0001	Continuo
03012030_0003	Senza nome	Torrente Bevera	Continuo
03012030_0004	Senza nome	03012030_0003	Continuo
03012030_0005	Senza nome	Rio dei Gioghi	Continuo
03012030_0006	Senza nome	03012030_0005	Continuo
03012030_0007	Senza nome	Rio dei Gioghi	Continuo
03012030_0008	Senza nome	Rio dei Gioghi	Continuo
03012030_0009	Senza nome	Rio dei Gioghi	Continuo
03012030_0010	Senza nome	Rio dei Gioghi	Continuo
03012030_0011	Senza nome	Torrente Ranza (o Lanza)	Continuo
03012030_0012	Senza nome	Torrente Ranza (o Lanza)	Continuo
03012030_0013	Senza nome	03012030_0012	Continuo
03012030_0014	Senza nome	03012030_0016	Continuo
03012030_0015	Senza nome	03012030_0016	Continuo
03012030_0016	Senza nome	Torrente Ranza (o Lanza)	Continuo
03012030_0017	Senza nome	Torrente Ranza (o Lanza)	Continuo
03012030_0018	Senza nome	03012030_0017	Continuo
03012030_0019	Senza nome	03012030_0017	Continuo
03012030_0020	Senza nome	Torrente Ranza (o Lanza)	Continuo
03012030_0021	Senza nome	Torrente Ranza (o Lanza)	Continuo
03012030_0022	Senza nome	03012030_0021	Continuo
03012030_0023	Senza nome	03012030_0021	Continuo
03012030_0024	Senza nome	03012030_0021	Continuo
03012030_0025	Senza nome	Torrente Ranza (o Lanza)	Continuo
03012030_0026	Senza nome	03012030_0025	Continuo
03012030_0027	Senza nome	03012030_0025	Continuo

Per quanto riguarda la delimitazione delle fasce di rispetto e le norme di polizia idraulica comunale si rimanda al paragrafo specifico, contenuto nel capitolo 9 ("Quadro dei vincoli normativi vigenti sul territorio comunale").

I risultati ottenuti in fase pianificatoria sono quindi stati recepiti nella carta dei vincoli (**tavola 7**).

7. IDROGEOLOGIA

Il territorio comunale di Cantello è assai complesso ed eterogeneo sotto il profilo idrogeologico. Nell'area di studio sono stati individuati e distinti i diversi complessi idrogeologici, costituiti da un insieme continuo di sedimenti, aventi caratteristiche idrogeologiche uniformi (permeabilità, contenuto d'acqua e ruolo idrostrutturale). I complessi individuati sono di seguito illustrati dal basso stratigrafico. Per la ricostruzione dell'assetto idrogeologico ed idrostrutturale si è tenuto conto della seguente documentazione tecnica specifica:

- UGGERI A. (1995): Vulnerabilità integrata e definizione delle fasce di rispetto delle captazioni Aspem;
- UGGERI A. (1997): Definizione delle Zone di Rispetto del Comune di Cantello (Comm. Aspem);
- UGGERI (1999): Campo pozzi Bevera – pozzi Velmaio 1-5-8 – Richiesta di concessione per la derivazione di acque pubbliche;
- UGGERI (2003): Campo pozzi Bevera – pozzi Velmaio 4-10-11 – Richiesta di concessione per la derivazione di 0.7 moduli ;
- UGGERI (2007): Perforazione di un nuovo pozzo ad uso potabile a servizio dell'acquedotto di Malnate in comune di Cantello – Indagine idrogeologica e progetto esecutivo;
- UGGERI (2008): Concessione di derivazione ad uso idropotabile di acque pubbliche sotterranee a servizio dell'acquedotto di Varese e di Cantello – Campo pozzi Val Sorda – Cantello (VA).

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, la cui distribuzione areale è rappresentata nella **Tavola 3** sono descritti di seguito.

Per la definizione dell'idrostratigrafia dell'area di studio sono state inoltre realizzate due sezioni idrogeologiche orientate N – S e E-W. Le tracce delle sezioni sono riportate nella carta idrogeologica (**Tavola 3**).

COMPLESSO MARNOSO SUPERIORE

È costituito da marne calcaree e selcifere (Rosso Ammonitico Lombardo) e da selce (Gruppo del selcifero), organizzati in strati pluridecimetrici. Il limite inferiore è definito, mentre quello superiore e netto, a contrasto con gli strati calcarei del Complesso carbonatico superiore.

La sua permeabilità è molto bassa per la presenza di fitte intercalazioni marnose ed argillose, tale da separare idraulicamente i complessi carbonatici intermedio e superiore.

Affiora limitatamente nel settore nord-orientale del territorio comunale in località "Gaggiolo".

Grado di permeabilità*: **bassa***

COMPLESSO CARBONATICO SUPERIORE

È formato dai calcari selciferi, talvolta marnosi, della Maiolica (Cretacico inferiore) con elevata permeabilità secondaria, data anche dal carsismo.

Si osservano affioramenti di limitata estensione solo in località "Giaggiolo" in cui il complesso carbonatico è a contatto con il Complesso marnoso superiore.

Grado di permeabilità: ***bassa***

COMPLESSO DEI CONGLOMERATI SILICEI

E' costituito dai conglomerati, arenarie e marne a cemento siliceo della Gonfolite. Questo complesso affiora, nel territorio di Cantello, in corrispondenza del versante occidentale della valle del Rio dei Gioghi e del Rio Ranza.

Il complesso dei conglomerati silicei costituisce inoltre la base impermeabile degli acquiferi presenti nell'area. La articolata morfologia del tetto del substrato determina la circolazione idrica del sottosuolo.

Grado di permeabilità: ***bassissima***

COMPLESSO ALLUVIONALE

Costituisce il livello più superficiale costituito dai sedimenti fluviali del Torrente Bevera e del Ranza. E' diffuso lungo gli assi vallivi con spessore variabile, da qualche metro a circa 10 m. E' costituito dai sedimenti di origine fluviale generalmente medio fini (sabbie e sabbie limose con intercalazioni argillose) in cui sono presenti livelli medio-grossolani. Lo spessore e la continuità laterale delle lenti fini sono poco note e non garantiscono la protezione dell'acquifero sottostante.

Grado di permeabilità: ***alta***

COMPLESSO GLACIALE

E' costituito dai sedimenti glaciali e fluvioglaciali (sabbie e ghiaie in matrice sabbioso limosa) con suoli variabilmente spessi in funzione dell'età del deposito e del rimaneggiamento antropico. La permeabilità è generalmente medio-bassa a causa dell'importante contenuto limoso, ma nelle facies fluvioglaciali caratterizzate da assenza di fini può essere elevata.

Grado di permeabilità: ***da media a bassa***

COMPLESSO FLUVIOGLACIALE

Questo complesso comprende i sedimenti di origine fluviale ad alta energia. Si tratta prevalentemente di ghiaie e sabbie ad elevata permeabilità e costituisce l'acquifero di tipo libero principalmente sfruttato dai pozzi dell'area (da quelli della Val Sorda a quelli di Malnate e Vedano.

Grado di permeabilità: ***alta***

COMPLESSO PALUSTRE

Si tratta di un'unità idrogeologica costituita da depositi palustri affiorante in corrispondenza del settore centro-settentrionale del fondovalle del Torrente Bevera, tra cava Valli e il lago delle Betulle.

Il complesso è costituito in prevalenza da limi, limi sabbiosi organici e torbe. La permeabilità è estremamente bassa; lo spessore è variabile nell'ordine dei 12-17 metri.

Grado di permeabilità: ***da bassa a bassissima***

DEPOSITI ANTROPICI

Il complesso è costituito da terreni e materiali di riporto di diversa natura e origine. Pur trattandosi principalmente di superfici artificiali con funzione di piazzali di cava e di supporto alle attività antropiche si è ritenuto opportuno cartografare e differenziare dal punto di vista idrogeologico tali depositi.

Grado di permeabilità: ***alta***

7.2 IDROSTRUTTURE

Vengono di seguito descritte, nel dettaglio, le caratteristiche delle idrostrutture presenti nell'area del territorio comunale di Cantello; contestualmente sono stati presi in esame, per ogni singola idrostruttura, gli elementi di vulnerabilità intrinseca.

La vulnerabilità intrinseca è una caratteristica areale che rappresenta la facilità con cui un inquinante generico idroveicolato, sversato sulla superficie o nel primo sottosuolo, raggiunge la falda e la contamina.

Nella definizione del grado di vulnerabilità è stato utilizzato il Metodo della Legenda unificata, messo a punto da Civita M. (1990) nell'ambito del progetto VAZAR (Vulnerabilità degli acquiferi ad alto rischio) del CNR. Ad esso sono state applicate alcune modifiche per adattarlo alla situazione locale, tenendo conto di esperienze effettuate in aree con caratteristiche simili (Maestrello et al., 1995).

La vulnerabilità intrinseca di un'area viene definita principalmente in base alle caratteristiche ed allo spessore dei terreni attraversati dalle acque di infiltrazione (e quindi dagli eventuali inquinanti idroveicolati) prima di raggiungere la falda acquifera, nonché dalle caratteristiche della zona satura.

Nel territorio studiato essa dipende sostanzialmente da quattro fattori:

- caratteristiche di permeabilità dell'unità acquifera e modalità di circolazione delle acque sotterranee in falda. Gli elementi determinanti sono rappresentati dal tipo di acquifero (poroso, fratturato, carsificato), di protezione (acquifero libero / confinato) e dalla permeabilità, deducibile qualitativamente dalle caratteristiche granulometriche (per gli acquiferi porosi) e dalle conoscenze dirette (acquiferi carsificati) e quantitativamente dai test con traccianti e dalle prove di pompaggio;
- soggiacenza della falda: si tratta di un elemento discriminante nella definizione della vulnerabilità in quanto molti processi autodepurativi si verificano durante l'attraversamento del non saturo, il cui potere tamponante aumenta proporzionalmente allo spessore dei terreni attraversati;
- presenza di corsi d'acqua superficiali sospesi rispetto alla piezometrica e quindi potenzialmente alimentanti: in accordo con quanto riportato sulla Legenda unificata, la presenza di corsi d'acqua superficiali aumenta di un grado la vulnerabilità;
- presenza di cavità carsiche o di altre vie di drenaggio preferenziale in grado di veicolare rapidamente eventuali inquinanti, diminuendo il tempo di contatto tra l'acqua e la matrice solida dell'acquifero.

Nell'area sono presenti le seguenti idrostrutture principali:

***Idrostruttura Bevera (F)*:**

L'idrostruttura si dispone con andamento prevalente Nord-Sud; è costituita da unità alluvionali giacenti nell'alveo di una paleovalle profonda ed incassata. Le unità acquifere sono costituite da ghiaie e sabbie spesso cementate (conglomerati). Verso la base dell'acquifero aumentano gli interstrati limoso argillosi ed arenacei che separano l'acquifero superiore libero con acquiferi in condizioni variabili da confinati a semiconfinati.

La struttura ha spessore estremamente variabile (da circa 40 ad oltre 100 m) ed è limitata lateralmente da depositi argillosi.

L'alimentazione dell'acquifero avviene essenzialmente per infiltrazione diretta delle acque meteoriche, delle acque del T. Bevera e tramite travasi dalle idrostrutture sospese rispetto all'acquifero (Idrostruttura di Baraggia, idrostruttura di Velmaio, Idrostruttura di Lagaccio) e dalle idrostrutture nei depositi carbonatici.

Grado di vulnerabilità intrinseca: Elevato

***Idrostruttura Rio Ranza (FI)*:**

E' costituita dai sedimenti alluvionali Olocenici ubicati nell'asse vallivo del Rio Ranza. Vengono indicati come idrostruttura a se stante in quanto si tratta di uno spessore limitato di sedimenti poggianti direttamente sul substrato impermeabile in Gonfolite (porzione orientale della valle) o sui sedimenti fini del Complesso delle Alternanze (porzione occidentale, verso la Folla di Malnate).

I limiti laterali dell'idrostruttura sono costituiti dai versanti della valle in Gonfolite. Nella porzione inferiore della valle, in corrispondenza degli affioramenti di Ceppo, avviene un possibile travaso con le idrostrutture adiacenti (Val Sorda a Nord, alimentante, e Malnate a Sud, alimentata).

Lo spessore dell'unità acquifera è generalmente inferiore a 10 m. Nella porzione più ad Est, nei pressi dei piezometri RAN 1, RAN2 e RAN5, e nei pozzi di Cagno, lo spessore è molto limitato e compreso tra 3 e 5 m. La trasmissività, e conseguentemente la produttività, dei sedimenti acquiferi delle Alluvioni del Ranza diminuisce progressivamente da Est verso Ovest. La copertura di materiali fini è poco potente, 2÷5 m circa, e discontinua e non garantisce una protezione completa dell'acquifero. Il pozzo in progetto è ubicato nell'ambito di questa idrostruttura.

Secondo alcuni test con traccianti realizzati recentemente per Aspem S.p.a. è emerso che l'alimentazione dell'idrostruttura avviene prevalentemente per infiltrazione in sub-alveo delle acque torrente Ranza.

Grado di vulnerabilità intrinseca: Elevato

7.3 CENSIMENTO POZZI E SORGENTI

Il presente paragrafo illustra lo stato di fatto relativamente alla captazioni presenti nel territorio comunale di Cantello.

I dati e le informazioni contenute nel paragrafo sono tratte dalle seguenti fonti:

- Data base dell'AATO della Provincia di Varese relativamente ai punti di captazione;
- Studio geologico comunale (Dott. Geol. Zuccato, 2007);
- UGGERI A. (1995): Vulnerabilità integrata e definizione delle fasce di rispetto delle captazioni Aspem;
- UGGERI (1999): Campo pozzi Bevera – pozzi Velmaio 1-5-8 – Richiesta di concessione per la derivazione di acque pubbliche (Committente Aspem S.p.A.);
- UGGERI (2003): Campo pozzi Bevera – pozzi Velmaio 4-10-11 – Richiesta di concessione per la derivazione di 0.7 moduli (Committente Aspem S.p.A.);
- UGGERI (2006-2007): Perforazione di un nuovo pozzo ad uso potabile a servizio dell'acquedotto di Malnate in comune di Cantello – Indagine idrogeologica e progetto esecutivo (Committente Aspem S.p.A.);
- UGGERI (2008): Concessione di derivazione ad uso idropotabile di acque pubbliche sotterranee a servizio dell'acquedotto di Varese e di Cantello – Campo pozzi val sorda – Cantello (VA)

Attualmente l'approvigionamento idrico del comune di Cantello è garantito dai pozzi 1 e 2 ubicati in località "Gaggiolo" ed in minor misura (2-5% del fabbisogno idrico totale) dal campo pozzi Valsorda ubicato nel settore meridionale del terriorio comunale (pozzi 16.7, 16.12 e 16.13).

POZZI

All'interno del comune di Cantello sono ubicati i seguenti pozzi (**Tavola 3**):

N.	*Nome*	*Proprietario*	*Ubicazione*	*Uso*	*Profondità*	*Stato*
1	Gaggiolo 1	LeReti S.p.a.	Gaggiolo	Potabile	n.d.	Attivo
2	Gaggiolo 2	LeReti S.p.a.	Gaggiolo	Potabile	39,00 m	Attivo
16.1	Val Sorda 1	LeReti S.p.a.	Valsorda	n.d.	n.d.	Chiuso
16.2	Bevera 2	LeReti S.p.a.	Valle Bevera	n.d.	n.d.	n.d.
16.7	Val Sorda 7	LeReti S.p.a.	Val Sorda	Potabile	133,20 m	Attivo
16.12	Val Sorda 12	LeReti S.p.a.	Val Sorda	Potabile	132,50 m	Attivo
16.13	Val Sorda 13	LeReti S.p.a.	Val Sorda	Potabile	107,50 m	Attivo
17.4	Bevera 4	LeReti S.p.a.	Valle Bevera	Potabile	157,00 m	Attivo
17.10	Bevera 10	LeReti S.p.a.	Valle Bevera	Potabile	146,10 m	Attivo
21	P 21	Privato	Valle Bevera	Industriale	n.d.	n.d.
22	Zootecnico	Privato	Molino Trotto	Domestico	n.d.	n.d.
23	P 23	Privato	Rinasco	Domestico	n.d.	n.d.
24	P 24	Privato	Via Monte Generoso	Domestico	n.d.	n.d.
25	P 25	Privato	Gaggiolo	Domestico	n.d.	n.d.
26	P 26	Privato	Cava Valli	Industriale	66,00 m	Attivo
80	P 80	Privato	Gaggiolo	Domestico	n.d.	Chiuso
RAN 5	Ranza 5	LeReti S.p.a.	Valle Ranza	Potabile	n.d.	Inattivo

Durante la redazione del presente studio sono stati considerati anche i pozzi Ranza 1 e Ranza 2 in quanto, sebbene siano ubicati all'esterno del territorio comunale, le zone di rispetto definite per tali pozzi interessano marginalmente il territorio di Cantello.

Tutti i pozzi ad uso idropotabile risultano dotati di zona di rispetto. Tuttavia, si segnala che il campo pozzi della Val Sorda è stato rappresentato con una Z.R. di tipo geometrico in quanto l'iter autorizzativo per l'approvazione della perimetrazione delle fasce di rispetto con metedo delle isocrone (Idrogea Servizi, 2008) non risulta ancora concluso.

Le informazioni specifiche riferite ai pozzi presenti nel territorio comunale sono riportate all'interno dell'**Allegato 1**.

SORGENTI

All'interno del territorio comunale si rileva la presenza di alcune sorgenti, prevalentemente concentrate negli impluvi ubicati sul versante occidentale della valle del Rio Ranza.

Si tratta nella maggior parte dei casi di sorgenti a carattere temporaneo aventi portate molto basse (nell'ordine di 0,1 – 0,5 l/s) e difficilmente utilizzabili per il consumo e l'utilizzo antropico. Fanno eccezione la "Sorgente della Magnesia" captata in passato dagli opifici ed i "lavatoi" di Via San Lorenzo e via Lugano.

Nessuna delle sorgenti presenti all'interno del territorio comunale è captata per uso idropotabile

7.4 AREE DI RISERVA E DI CRISI

Ai fine della gestione del territorio assumono interesse particolare i settori nei quali avviene il prelievo delle acque distribuite dai principali acquedotti.

Il PTCP individua nel settore sud-ovest del territorio comunale di Cantello una Zona di Riserva Provinciale che comprende a sud anche parte del comune di Malnate (Figura 7.1).

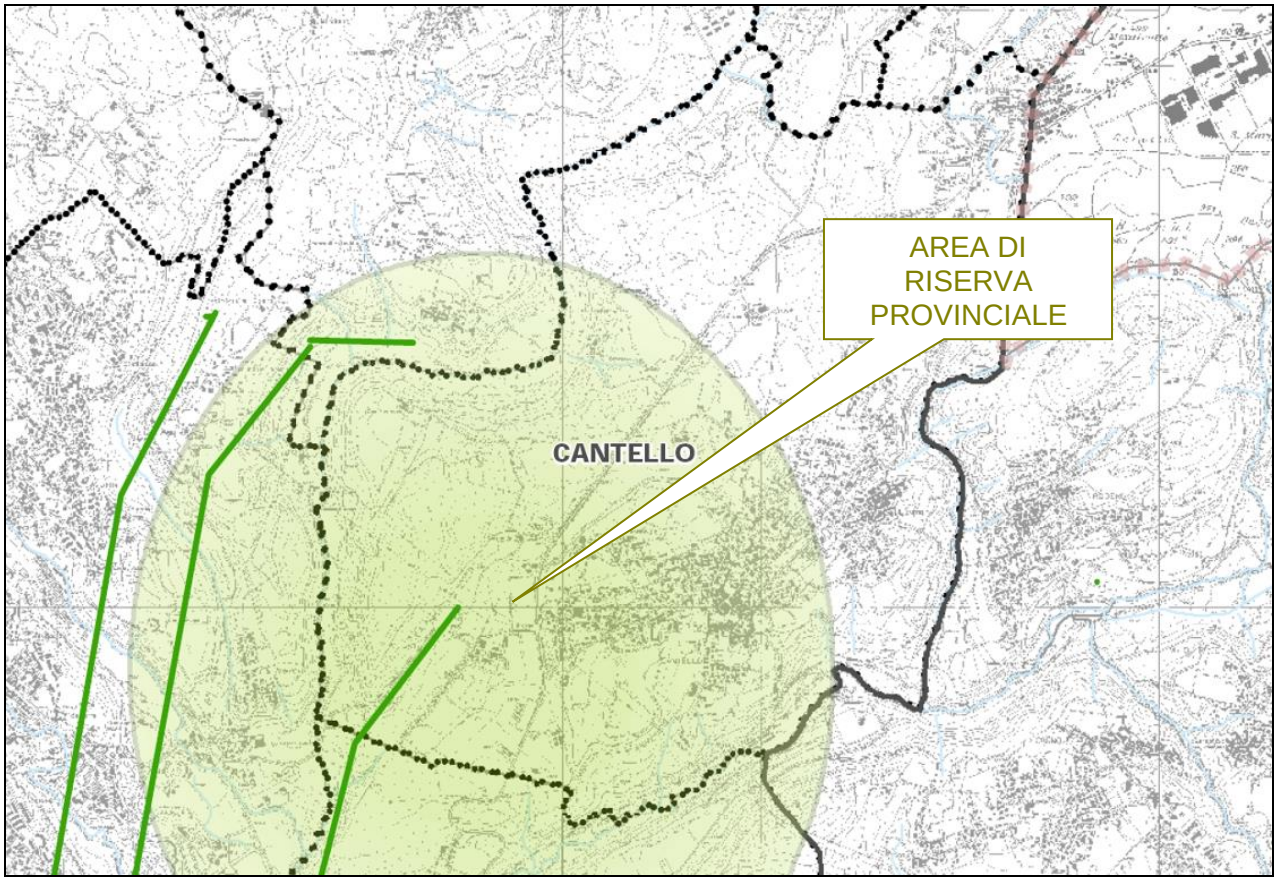


Figura 7.1: Estratto della Tavola RIS5–Carta tutela risorse idriche [PTCP Provincia di Varese, 2007]

Come previsto dal PTUA, tali zone sono state definite dal PTCP in base al carattere strategico che rivestono in quanto aree di approvvigionamento idrico a scala provinciale, con elevata concentrazione di pozzi pubblici. L'identificazione precisa di tali aree è rimandata alla pianificazione a scala comunale, che deve anche definire i regimi di tutela adatti da adottare secondo gli indirizzi del PTCP a del PTUA e della normativa in tema di aree di salvaguardia (DGR 6645/2001).

Nel caso del Comune di Cantello, la "Zona di Riserva" è individuabile nel settore pianeggiante posto presso il confine comunale con Varese e Malnate, dove sono posizionate numerose opere di captazione ad uso potabile alimentanti gli acquedotti dei comuni citati con le relative Zone di Rispetto.

Anche lo studio realizzato nel 2006 dall'AATO della Provincia di Varese, ha individuato alcuni elementi di interesse nei pressi di Cantello. Si evidenzia infatti la presenza di aree di crisi idrica, le quali coincidono con i limiti comunali di Varese, Viggiù e Malnate.

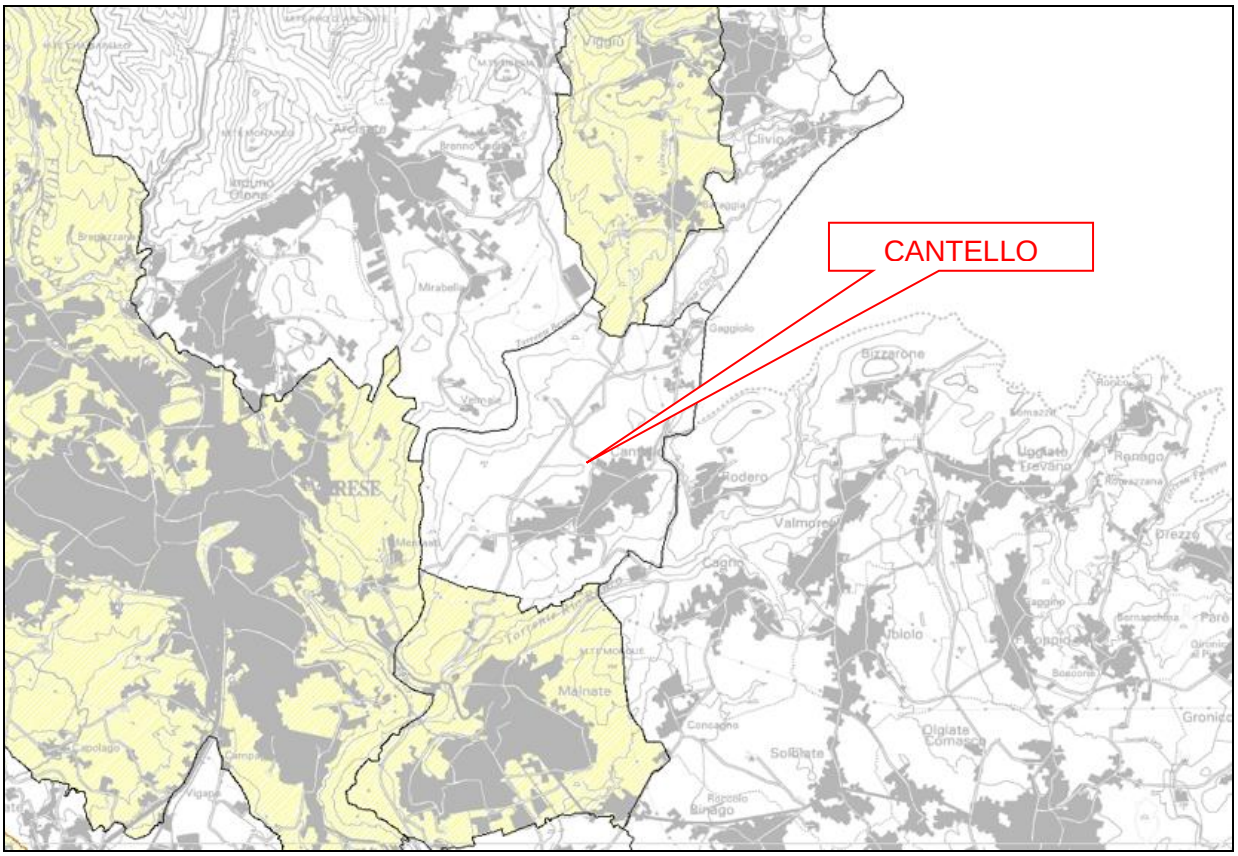


Figura 7.2: Estratto dallo Studio Idrogeologico e idrochimico della Provincia di Varese [AATO Varese, 2007]

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.

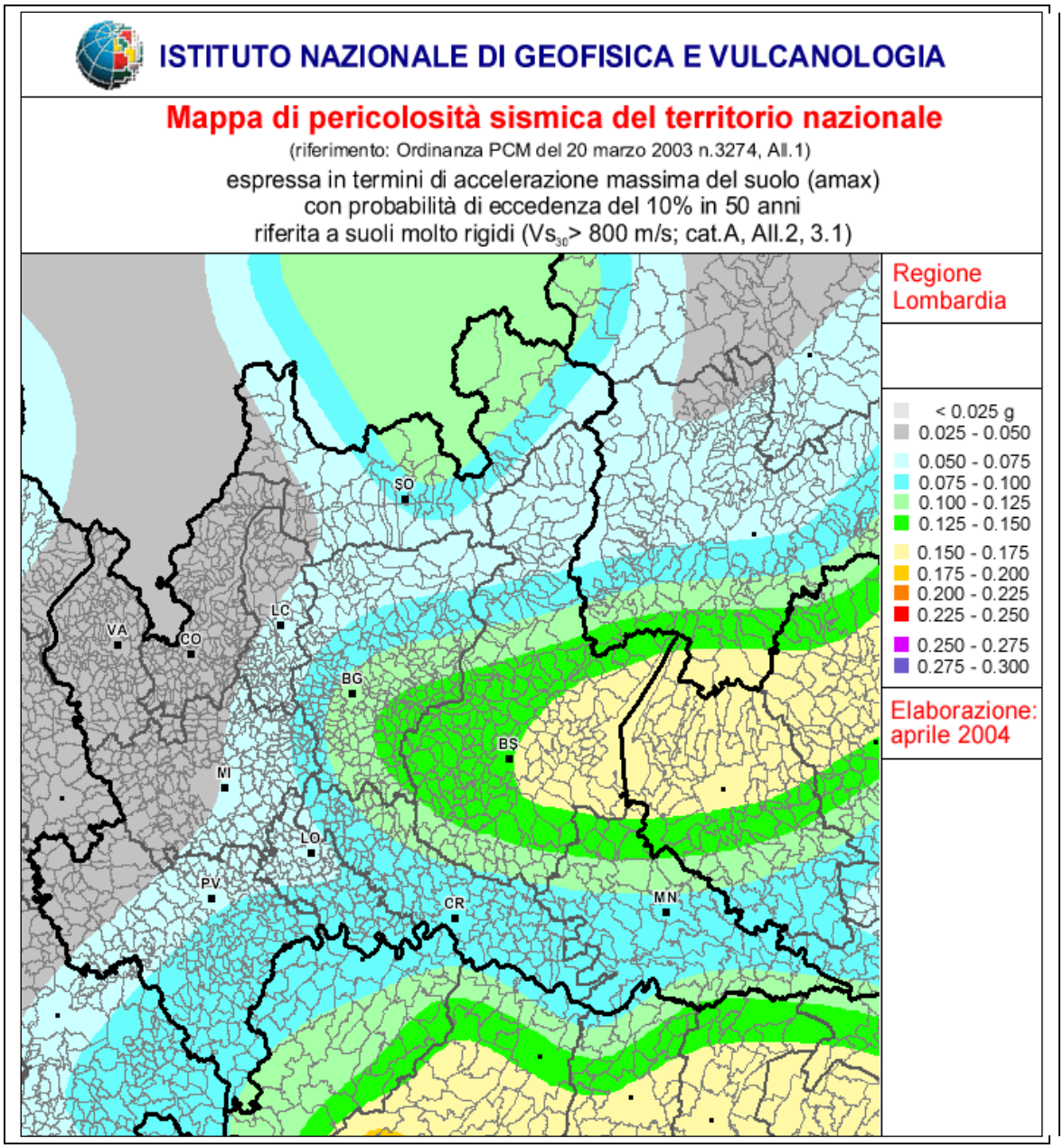
La metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale è invece contenuta nell'Allegato 5 dei criteri attuativi della L.R. 11 marzo 2005, n. 12 (modificati dalla L.R. 14 luglio 2006 e dalla L.R. 14 marzo 2008, n. 4), che ha come oggetto criteri ed indirizzi per la definizione della componente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

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

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



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

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 rispetto a quelli previsti dalla vigente normativa nazionale.

8.2 PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE DEL TERRITORIO COMUNALE

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

Sigla	***Scenario pericolosità sismica locale***	***Effetti***
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta al rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc)	Cedimenti
Z3a	Zone di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, orlo di terrazzo)	Amplificazioni topografiche
Z3b	zona di cresta rocciosa o cocuzzolo arrotondati	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e/o conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (comprese le coltri loessiche)	
Z5	Zone di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

La distribuzione di questi scenari è evidenziata in **Tavola 6** (Carta della Pericolosità Sismica Locale).

PSL Z1

Sono incluse:

1) l'area di frana attiva (soil slip) ubicata sul fianco della Val Sorda lungo via Varese (**Z1a**);
2) l'area a rischio di crollo per pareti con substrato roccioso esposto dell'area di cava Italinerti (**Z1c**).

PSL Z2a

Questo scenario corrisponde alle aree palustri s.s., caratterizzate da terreni a compressibilità elevata a causa dell'alto contenuto organico e falda (sub)superficiale, distribuite prevalentemente lungo la valle della Bevera.

PSL Z3

In queste aree, possono determinarsi effetti sismici locali per amplificazione della sollecitazione sismica al suolo conseguenti a fenomeni di riflessione sulla superficie libera e di interazione tra l'onda incidente e l'onda diffratta. Si distinguono:

- PSL Z3a

Lo scenario comprende: tutti gli orli di scarpata che delimitano le principali valli fluviali (valli della Bevera, del Rio dei Gioghi e del Rio Ranza); il ciglio attuale della Cava Valli e alcune limitate porzioni delle scarpate della valle Sorda, dove vengono soddisfatti i requisiti geometrici, che, nel caso di analisi di 1° livello, sono:

- altezza della scarpata H >10 m;
- inclinazione del pendio > 10°.

- *PSL Z3b*

Nel territorio comunale i soli elementi che soddisfino i requisiti geometrici (dislivello minimo h maggiore o uguale a 1/3 del dislivello altimetrico massimo H) e litologici (Vs ≥ 800 m/s, cioè substrato roccioso) per questo scenario sono:

- l'alto di villa Gasparotto, in cui il substrato roccioso (Gonfolite), sebbene non affiorante è localizzato a piccola profondità nel sottosuolo, al di sotto della copertura quaternaria;
- la collina di Gaggiolo, strutturata sul substrato carbonatico mesozoico.

Non sono state riportate tutte le altre creste moreniche che possiedono i requisiti geometrici ma non quelli litologici, essendo strutturate prevalentemente da depositi glaciali.

PSL Z4

In queste aree di copertura quaternaria, la presenza di substrato roccioso a profondità di ordine decametrico rende possibile l'innesco di significativi fenomeni di amplificazione sismica in superficie, connessi al contrasto di rigidità dei litotipi a contatto.

- *PSLZ4a*

Lo scenario coincide con i depositi alluvionali delle principali valli fluviali (Bevera, Ranza, Gioghi) e della piana del Gaggiolo, e con i depositi fluvioglaciali dell'Alloformazione di Besnate.

- *PSLZ4b*

Nello scenario sono inclusi i conoidi presenti lungo il fondovalle del Rio Ranza e la valle della Bevera, in appoggio laterale e basale al substrato roccioso (Gonfolite e Ceppo).

- *PSLZ4c*

Lo scenario è legato alla presenza di depositi glaciali che ricoprono diffusamente il territorio comunale.

PSL Z5

Lo scenario, definito da un elemento lineare, corrisponde al contatto tra litotipi a diverso comportamento fisico-meccanico, rappresentato dal limite tra il substrato roccioso e i depositi quaternari. Tale elemento incorpora un certo grado di incertezza, relativa all'effettiva posizione del limite, spesso tracciabile solo in modo indicativo.

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 Cantello:

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 Z2a, PSL Z4a (depositi alluvionali) e Z4c (depositi glaciali s.l.).*

b) devono essere soggetti all'analisi di 3° livello:

- i progetti di costruzioni strategiche e rilevanti (come elencate nel d.d.u.o. n. 19904/2003), la cui edificazione è prevista nelle aree PSL Z1c (zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana) e PSL Z2 (zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti.
Per quanto riguarda lo scenario Z1, tuttavia, l'approfondimento di 3° livello non è necessario, in quanto coincide con un'area inedificabile (classe di fattibilità 4).

- i progetti in aree Z4b e Z4c, se il valore Fa misurato risulta maggiore del valore soglia indicato per il territorio comunale.

Vengono, comunque, riportati i valori soglia di Fa, differenziati per suoli di fondazione e per periodi, forniti dalla Regione Lombardia per il comune di Cantello:

	Suoli B	***Suoli C***	***Suoli D***	***Suoli E***
Periodo 0,1 - 0,5 s	1,4	1,9	2,2	2,0
Periodo 0,5 - 1,5 s	1,7	2,4	4,2	3,1

Di seguito vengono elencate 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;

* 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 seguito vengono riportate le tipologie degli edifici strategici e rilevanti come definite nel D.D.U.O. 22 maggio 2019 – n. 7237 ("Aggiornamento del D.D.U.O. 21 novembre 2003 n. 19904").

Elenco delle tipologie di opere infrastrutturali e di edifici di interesse strategico e di quelli che possono assumere rilevanza per le conseguenze di un eventuale collasso

Art 2 comma 3 OPCM n. 3274/03

(...edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile_ edifici e opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un'eventuale collasso)

Edifici di interesse strategico e opere la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile

Gli edifici di interesse strategico la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile, sono quelli in tutto o in parte ospitanti funzioni di comando, supervisione e controllo delle operazioni di protezione civile in emergenza.

1 CATEGORIE DI EDIFICI ED OPERE INFRASTRUTTURALI DI COMPETENZA STATALE

Tutte quelle di cui all'elenco A del decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile del 21 ottobre 2003 "Disposizioni attuative dell'art 2, commi 2-3 e 4 dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e dio normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (pubblicato sulla G.U. n. 252 del 29 ottobre 2003)

2 CATEGORIE DI EDIFICI ED OPERE INFRASTRUTTURALI DI COMPETENZA REGIONALE

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) Sale Operative, Centro funzionale e Centri di coordinamento di protezione civile (es. DI.COMA.C, CCS, COM, COC, UCL, ecc..)
f) Strutture regionali, provinciali e comunali, adibite all'attività logistica per il personale, i materiali e le attrezzature (es. CPE); edifici destinati all'informazione e all'assistenza alla popolazione individuati nei piani provinciali e comunali di protezione civile
g) Edifici ed opere individuate nei piani di emergenza provinciali e comunali o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
h) Strutture ospedaliere di ricovero e cura pubbliche e private dotate di DEA di I o II livello, IRCCS dotati di DEA di I o II livello, centrali operative del 118 e 112 NUE,

OPERE INFRASTRUTTURALI

i) Strutture connesse con l'approvvigionamento, il deposito e la distribuzione dell'acqua potabile (es. impianti di potabilizzazione, serbatoi, ecc.)

j) Dighe e grandi invasi
k) Strutture connesse con la produzione, il deposito, il trasporto e la grande distribuzione di materiali combustibili e di energia elettrica individuati nei piani di protezione civile, nonché strutture connesse agli impianti di cogenerazione al servizio di insediamenti urbani e di aree produttive (sono escluse le reti)
l) Strutture quali discariche, inceneritori, impianti di trattamento delle acque reflue, il cui collasso può determinare un'interruzione di pubblico servizio, grave nocumento alla salute dei centri abitati circostanti e/o gravi conseguenze in termini di danni ambientali;
m) Strutture destinate alle comunicazioni e alla trasmissione di dati e informazioni per la gestione dell'emergenza, individuate nei piani di protezione civile (sono escluse le reti)
n) Autostrade, strade statali e regionali, e relative opere d'arte (ponti, viadotti, gallerie, opere di contenimento e sostegno, ...)
o) Strade provinciali e comunali ed opere d'arte annesse (ponti, viadotti, gallerie, opere di contenimento e sostegno, ...), individuate nei piani provinciali di emergenza o in altre disposizioni di protezione civile
p) Reti ferroviarie ed opere annesse come ponti e opere di ingegneria appartenenti alla rete ferroviaria regionale e stazioni/fermate su detta rete individuate nei piani provinciali di emergenza o in altre disposizioni di protezione civile
q) Aeroporti, eliporti, porti e stazioni lacuali e fluviali individuate nei piani provinciali di emergenza o in altre disposizioni di protezione civile
r) Altre opere infrastrutturali individuate nei piani provinciali di protezione civile e per la gestione dell'emergenza.

Edifici ed opere che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso

Gli edifici che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso sono:

-le costruzioni pubbliche o comunque destinati allo svolgimento di funzioni pubbliche nell'ambito dei quali siano normalmente presenti comunità di dimensioni significative, nonché edifici e strutture aperti al pubblico suscettibili di grande affollamento, il cui collasso può comportare gravi conseguenze in termini di perdite di vite umane;

-le strutture il cui collasso può comportare gravi conseguenze in termini di danni ambientali;

-le costruzioni il cui collasso può determinare danni significativi al patrimonio storico, artistico e culturale.

1 CATEGORIE DI EDIFICI ED OPERE INFRASTRUTTURALI DI COMPETENZA STATALE

Tutte quelle di cui all'elenco B del decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile del 21 ottobre 2003 "Disposizioni attuative dell'art 2, commi 2-3 e 4 dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e dio normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (pubblicato sulla G.U. n. 252 del 29 ottobre 2003)

2 CATEGORIE DI EDIFICI ED OPERE INFRASTRUTTURALI DI COMPETENZA REGIONALE

EDIFICI

a) Sedi degli Enti pubblici e sedi adibite a funzione pubblica di dimensioni significative e soggette a rilevante accesso di pubblico;
b) Scuole di ogni ordine e grado; centri di formazione professionale;
c) Servizi educativi per l'infanzia;
d) Strutture universitarie

8.3 ANALISI SISMICA DI SECONDO LIVELLO

Nel contesto della stesura del PGT attualmente vigente, in sede di confronto con l'urbanista estensore del PGT e sulla base del parere di compatibilità con il PTCP ad opera della Provincia di Varese è emerso che in 2 ambiti di trasformazione (di seguito ATP) possono essere realizzate strutture riconducibili a edifici rilevanti così come elencati nel D.D.U.O. n. 19904/2003 e s.m.i..
E' stato pertanto necessario eseguire un approfondimento sismico di II livello come richiesto dalla normativa di settore.
I due ATP sono ubicati rispettivamente nel settore sud (ATP1) e nei pressi della località Gaggiolo (ATP2).

Identificativo ATI	Ubicazione	Identificativo MASW
ATP1	Area industriale presso settore sud	MASW 1 e MASW 2
ATP2	Loc. Gaggiolo	MASW 3

Data l'estensione dell'ATP 1 si è ritenuto opportuno eseguire n.2 stendimenti.

Esecuzione di campagne di indagini sismiche

Il valore di Vs30 (indispensabile per l'analisi sismica di II Livello), a partire dal profilo Vs-profondità dell'area in esame, è stato ricostruito attraverso un'apposita indagine sismica tipo MASW realizzata dalla società specializzata Signa s.r.l. di Boltiere (Bg) e riportata in allegato (All.3).

La metodologia di indagine, con particolare riferimento alla attrezzatura utilizzata e alle modalità esecutive, sono riassunte nelle tabelle successive oltre che nella relazione allegata.

n°	Strumentazione	Caratteristiche
1	Unità di acquisizione	sismografo GEOMETRICS "GEODE" a 24 bit
24	Geofoni verticali	"Geospace" con f_0= 4.5 Hz
2	Cavi sismici	L = 120 m
1	Sorgente	Mazza battente su piattello metallico

Riassunto modalità esecutive della prova MASW ATTIVA	
Spaziatura tra i geofoni	*1.5 m*
Distanza sorgente 1° geofono	*6 - 12 m*
Tempo di campionamento	*1.0 ms*
Tempo di registrazione	*2.0 s*

Riassunto modalità esecutive della prova MASW PASSIVA	
Spaziatura tra i geofoni	*1.5 m*
Tempo di campionamento	*4.0 ms*
Tempo di registrazione	*30.0 s*
Numero di registrazioni	*10*

La figura seguente mostra l'attrezzatura utilizzata nelle prove eseguite.



Figura 7.3: Strumentazione utilizzata per la prova MASW.

L'immagine di seguito riportata mostra la curva di dispersione ossia lo spettro di velocità calcolato a partire dalle tracce registrate sui geofoni dei 3 stendimenti MASW.

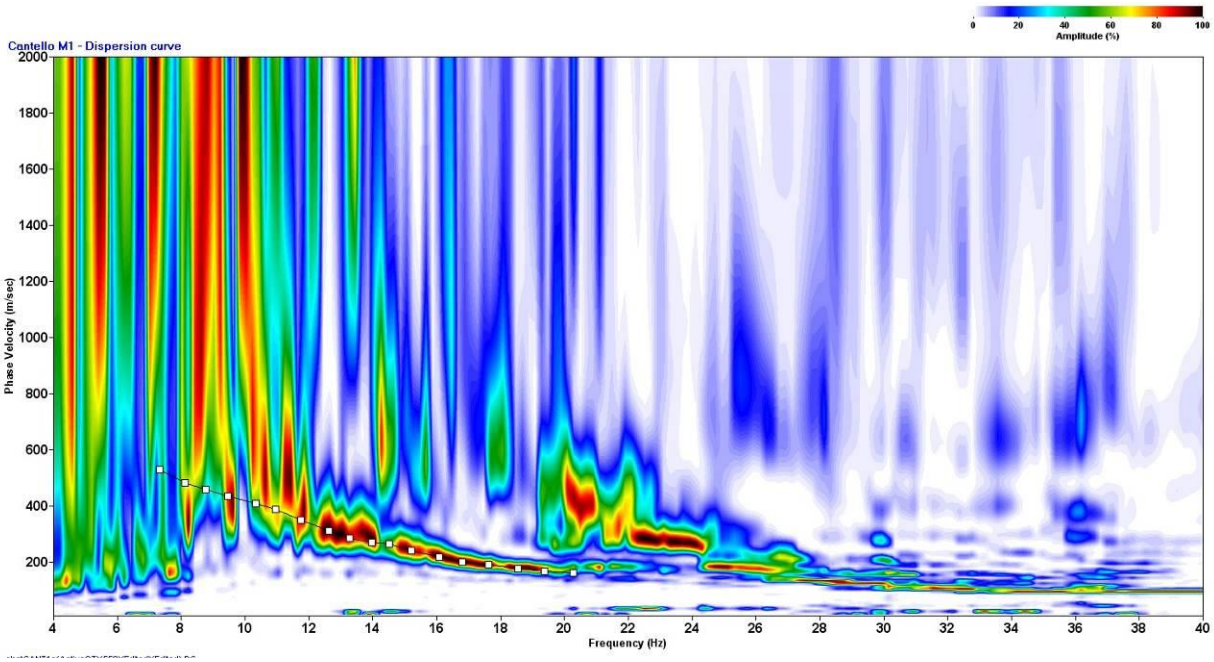


Figura 7.4 Curva di dispersione della MASW 1

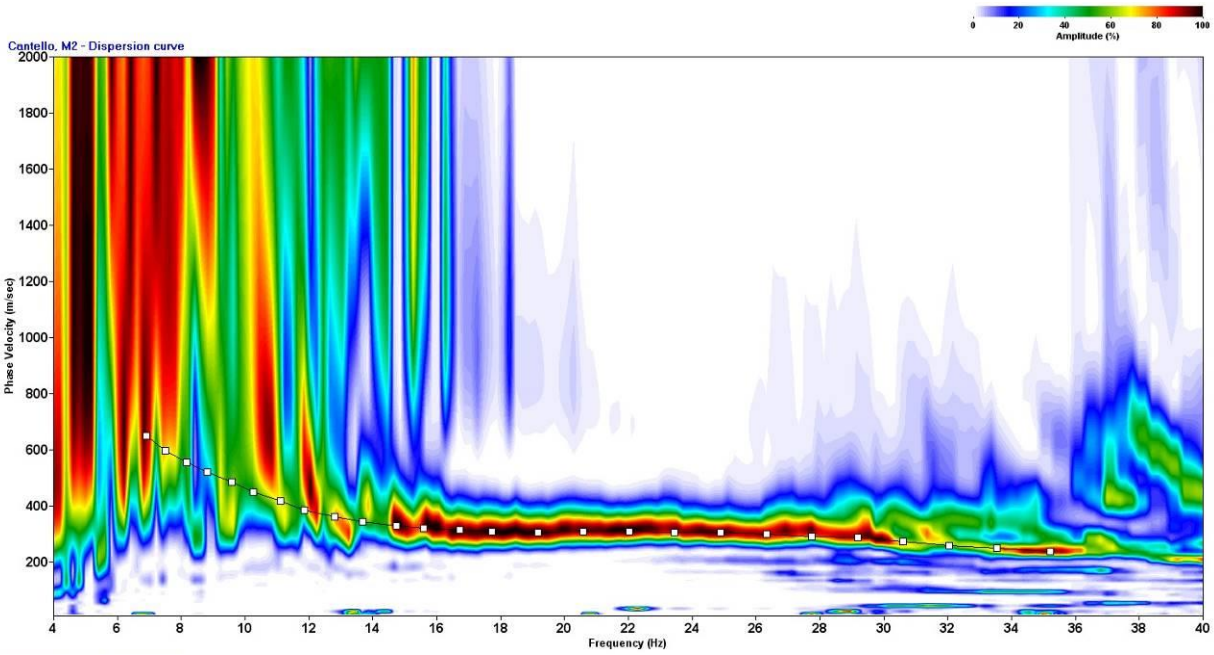


Fig. 7.5 Curva di dispersione della MASW 2

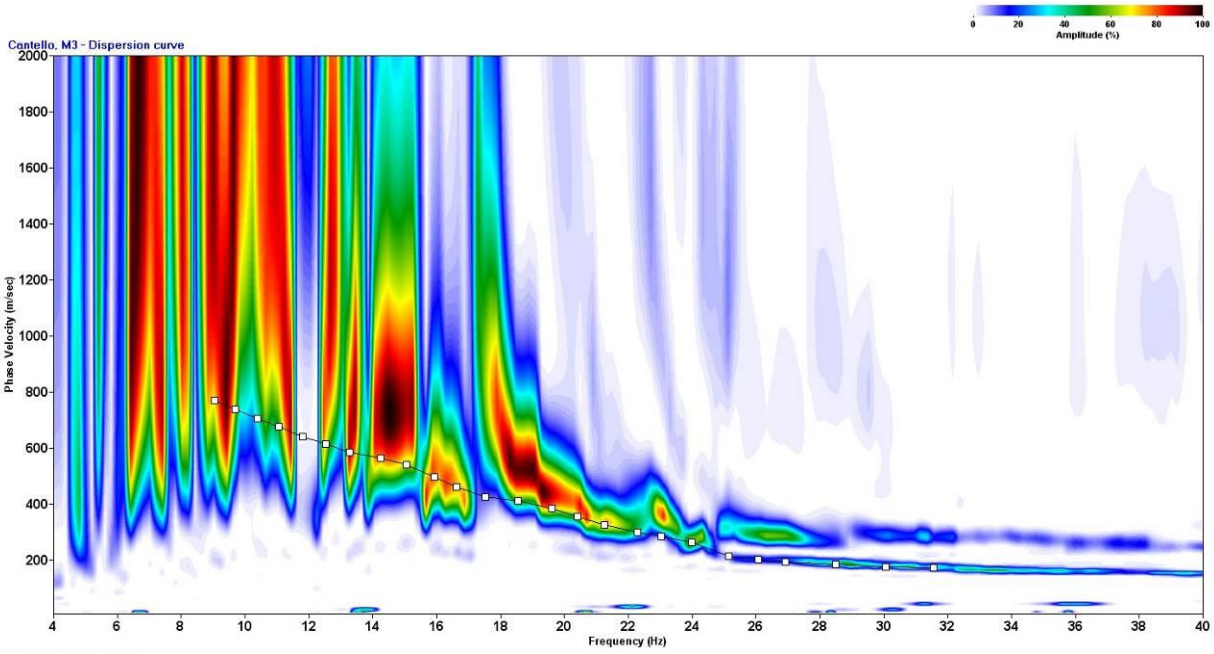


Fig. 7.6 Curva di dispersione della MASW 3



Fig. 7.9 *Esecuzione dell'indagine sismica (a sinistra Masw 1 e a destra Masw 2)*



Fig. 7.10 *Esecuzione dell'indagine sismica Masw 3*

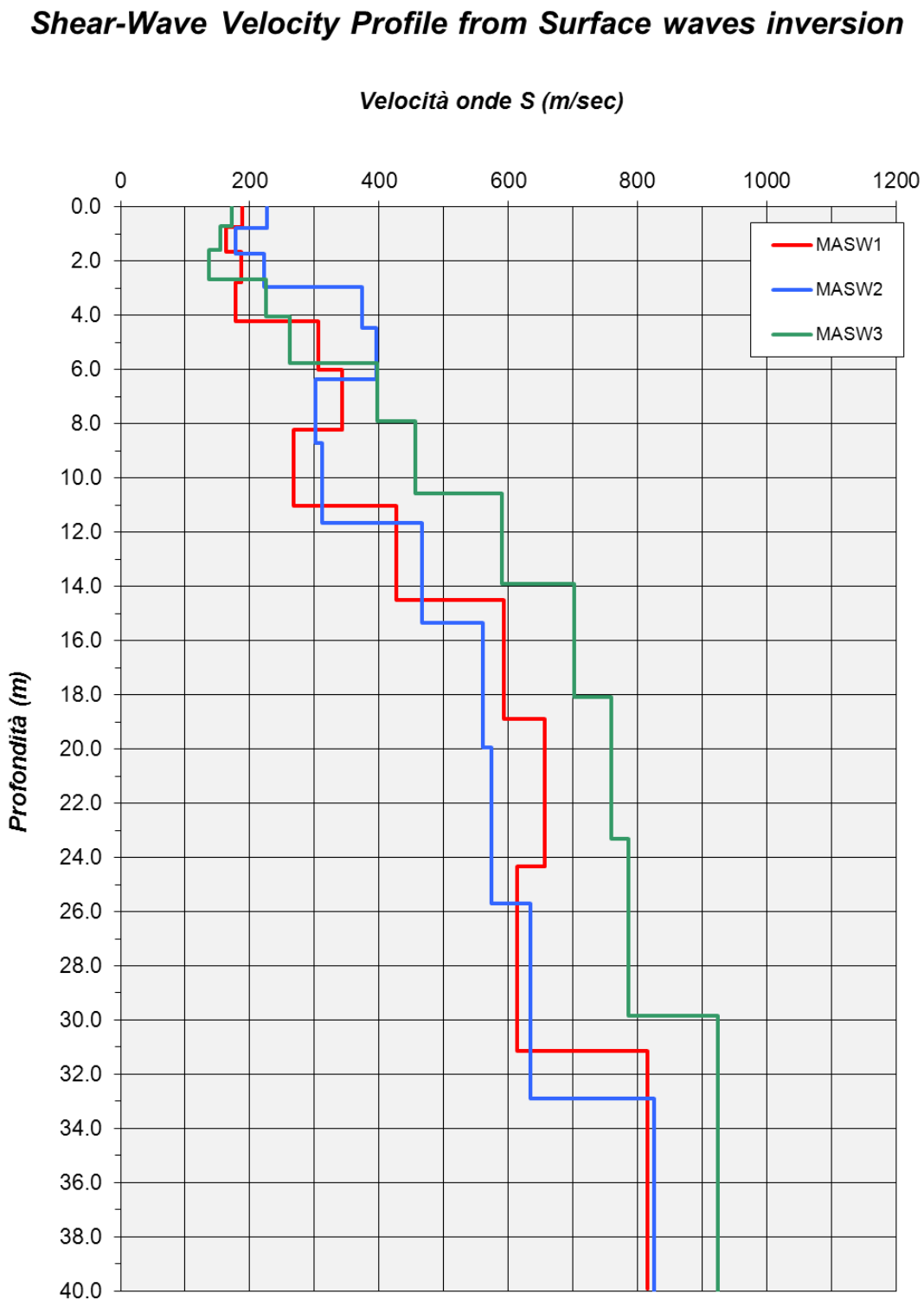


Fig. 7.12 *Andamento con la profondità della velocità Onde S nelle tre MASW effettuate*

Calcolo delle Vs30

A partire dai modelli sismici monodimensionali ricostruiti dalle indagini sismiche tipo MASW effettuate è possibile calcolare il valore delle Vs30, che rappresenta la "velocità equivalente" di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio. Per il calcolo delle Vs30 si fa riferimento alla seguente espressione, riportata nel D.M. 14.01.2008 ("Norme tecniche per le costruzioni"):

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^{n} H_i / V_i}$$

dove Hi e Vi indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10\text{-}6$) dello strato i-esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

Le categorie di suolo di fondazione, secondo l'OPCM 3274 e s.m.i. e il D.M. 14.01.2008 risultano così identificate (le profondità si riferiscono al piano di posa delle fondazioni):

ATP 1 (MASW 1 e 2) e ATP 3 (MASW 3)

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

S1	*Depositi di terreni caratterizzati da valori di V_{s30} inferiori a 100 m/s (ovvero $10<c_{u,30}<20$ kPa)* che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fine di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche			
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipo precedenti			

Categorie di suolo di fondazione (D.M. 14.01.2008).

A partire dai due profili Vs-profondità, è possibile calcolare, con la formula sopra riportata, il valori delle Vs30 (la quota zero viene assunta pari al piano campagna attuale).

ID Area	***Vs_{30} [m/s]***	***Categoria sottosuolo***
ATP1	377.6 (MASW 1) 409.4 (MASW 2)	B
ATP2	437.7 (MASW 3)	

Conclusioni

Come già anticipato, per il comune di Cantello, secondo i dati forniti dalla Regione Lombardia, i valori soglia di Fa, differenziati per suoli di fondazione e per periodi, sono i seguenti:

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1-0.5 s				
Comune	***Suolo tipo B***	***Suolo tipo C***	***Suolo tipo D***	***Suolo tipo E***
Cantello	1.4	1.9	2.2	2.0

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5-1.5 s				
Comune	***Suolo tipo B***	***Suolo tipo C***	***Suolo tipo D***	***Suolo tipo E***
Cantello	1.7	2.4	4.2	3.1

Partendo dalle seguenti ipotesi di base:

- scelta della scheda di valutazione di riferimento sulla base dell'andamento della velocità delle onde sismiche di taglio con la profondità (Vs-z) relative alle due aree e ricostruita con le indagini MASW (campo di validità della scheda litologica);

- utilizzo dello strato superficiale equivalente (profondità dello strato pari a 6 m) nella scelta della curva all'interno della scheda di valutazione di riferimento.

si ottengono i seguenti risultati:

Area		Scheda	Curva	Periodo T_o	Fa (0.1-0.5)	Fa (0.5-1.5)
ATP1	**MASW1**	Limoso-argillosa 2	2	0.265 s	**2.0**	**1.2**
ATP1	**MASW2**	Limoso-argillosa 2	3	0.275 s	**1.7**	**1.2**
ATP2	**MASW3**	Limoso-argillosa 2	2	0.207 s	**1.8**	**1.1**

Si riporta di seguito il confronto tra i Fattori di amplificazione calcolati in sito e quelli soglia:

	Fa_{sito} / Fas_{oglia}	
Area	**0.1-0.5 s**	**0.5-1.5 s**
1	**>**	**<**
2	**>**	**<**
3	**>**	**<**

Dall'applicazione della procedura risulta che, per le aree 1, 2 e 3 Fa sito siano maggiore di Fa soglia solo nel caso del periodo 0.1-0.5 s mentre nel restane periodo (0.5-1.5s) Fa sito è inferiore.

La normativa prevede, in questi casi, che venga eseguita una analisi sismica di terzo livello in fase di progettazione edilizia o, in alternativa, che venga utilizzato lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore.

Si ritiene comunque raccomandabile seguire la prima ipotesi ovvero realizzare, nel contesto della progettazione dell'opera, indagini sismiche approfondite.

Nel caso di nuovi edifici strategici-rilevanti si consiglia di effettuare comunque l'analisi sismica di 3° livello e di non fermarsi al solo spettro di normativa.

In conclusione si ritiene che l'eventuale realizzazione di edifici classificati come strategici e/o rilevanti in tutti gli ambiti oggetto di verifica (ATP1 e ATP2) deve presupporre l'esecuzione di una analisi sismica di 3 livello.

9. QUADRO DEI VINCOLI NORMATIVI VIGENTI SUL TERRITORIO

Come indicato nella D.G.R. 2616/2011 "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 12/05, 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.)

Il Comune di Cantello è dotato di uno studio finalizzato alla individuazione e regolamentazione del Reticolo idrico minore (RIM) redatto da Idrogea Servizi nel marzo 2017. Lo studio è stato sottoposto all'iter autorizzatorio da parte della Sede Territoriale (UTR) di Varese della Regione Lombardia ricevendone, nel 2019, parere favorevole.
Pertanto il presente studio recepisce già gli aspetti idrografici e vincolistici dello studio del RIM sopra citato.
Per i corsi d'acqua appartenenti al reticolo principale (RIP) l'apposizione delle fasce di rispetto è stata effettuata su tutto il reticolo idrico comunale individuato applicando un buffer della misura di metri 10.

Per quanto riguarda i corsi d'acqua appartenenti al reticolo minore (RIM) le fasce di rispetto sono state apposte secondo il medesimo criterio ma considerando le caratteristiche morfologiche e le ridotte dimensioni dell'alveo dei torrenti, è stato considerato come punto di partenza la mezzeria del corso d'acqua. I fossi drenanti (con larghezze inferiori a 0.8-1.0 m) posti perlopiù all'interno di aree agricole e, in generale, tutte le incisioni drenanti di dimensioni modeste, non sono state considerati corsi d'acqua e pertanto su di essi non sono state determinate le fasce di rispetto.

Si ritiene opportuno sottolineare che l'effettiva misura delle fasce dovrà essere fatta per ogni singolo intervento di trasformazione del demanio idrico e/o del suolo in fregio ai corpi idrici, sulla base di un rilievo topografico di dettaglio a partire dal piede esterno dell'argine o, in assenza di argini in rilevato, dalla sommità della sponda incisa (ciglio superiore dell'alveo).

In definitiva che nel caso la fascia di rispetto non risulti diversamente precisata nella Carta dei Vincoli si dovrà considerare il limite della fascia di rispetto misurando una distanza non inferiore a 10 m dall'alveo demaniale o, nel caso di tratto non demaniale, dal livello di piena ordinaria.

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 seguito all'analisi dei dati disponibili, nel Comune di Cantello sono presenti le seguenti captazioni ad uso idropotabile:

POZZI:

Pozzo	Proprietario	Ubicazione	Uso
1	Le Reti S.p.A.	Gaggiolo	Idropotabile
2	Le Reti S.p.A.	Giaggiolo	Idropotabile
16.7	Le Reti S.p.A.	Val Sorda	Idropotabile
16.12	Le Reti S.p.A.	Val Sorda	Idropotabile
16.13	Le Reti S.p.A.	Val Sorda	Idropotabile
17.4	Le Reti S.p.A.	Valle Bevera	Idropotabile
17.10	Le Reti S.p.A.	Valle Bevera	Idropotabile

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 dei pozzi sono state perimetrate con il criterio temporale (metodo delle isocrone).
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.

Si segnala che il campo pozzi della Val Sorda è stato rappresentato con una Z.R. di tipo geometrico in quanto l'iter autorizzativo per l'approvazione della perimetrazione delle fasce di rispetto (Idrogea Servizi, 2008) non risulta ancora concluso.

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);
- PGRA (Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione) vigente.
- 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 Cantello 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	Tipologia del dissesto
03012030	Cantello	2	Frana

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

ISTAT95	Comune	Superficie comune	Fascia B (PSFF)	Frana osservata	Frana potenziale
03012030	Cantello	9,1 km^2	0,1 km^2	< 0,1 km^2	0,2 km^2

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 Cantello ricade nella classe di rischio *R2*, per franosità ed esondazione.

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, sia il PAI originale, sia il suo aggiornamento (disponibile sul SIT della Regione Lombardia) identificano un unico elemento nell'ambito del territorio comunale di Cantello, corrispondente alle fasce fluviali delimitate lungo il corso del Rio Bevera e del Rio Ranza

Nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), vengono identificate lungo il Rio Bevera e il Rio Ranza tre fasce fluviali (A, B e C) tra di loro coincidenti, così definite:

- *Fascia di deflusso della piena (Fascia A)*, costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, come definita nell'allegato 3 facente parte integrante delle Norme, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena;

- *Fascia di esondazione (Fascia B*), esterna alla precedente, costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento come definita nell'allegato 3. Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento).

- *Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C*), costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento, come definita nell'allegato 3.

Per ognuna di tali fasce esistono precisi obblighi e divieti definiti nelle Norme di Attuazione del PAI (Norme generali, articolo 1 (comma 6); Titolo II, Parte I, articoli 29, 30, 31, 32; Titolo II, Parte II, articoli 38, 38bis, 38ter e 39).

Dal momento che le fasce fluviali A, B e C istituite lungo il corso della Rio Bevera e del Rio Ranza coincidono, sono prevalenti le norme più restrittive (quelle di fascia “A”).

Nelle fasce fluviali individuate dal PAI sono, pertanto, vietate:

- a) le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l’assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio, fatte salve le prescrizioni dei successivi articoli;
- b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l’ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l’esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. l);
- c) la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l’ampliamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. m);
- d) le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturazione con specie autoctone, per una ampiezza di almeno 10 m dal ciglio di sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell’alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente; le Regioni provvederanno a disciplinare tale divieto nell’ambito degli interventi di trasformazione e gestione del suolo e del soprassuolo, ai sensi dell’art. 41 del D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche e integrazioni, ferme restando le disposizioni di cui al Capo VII del R.D. 25 luglio 1904, n. 523;
- e) la realizzazione di complessi ricettivi all’aperto;
- f) il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali di qualsiasi genere.

Sono per contro consentiti:

- a) i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate;

- b) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- c) le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;
- d) i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 m^3 annui;
- e) la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;
- f) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;
- g) il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia;
- h) il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;
- i) il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art. 6, comma 1, let. m), del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22;
- l) l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo;
- m) l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.

Per esigenze di carattere idraulico connesse a situazioni di rischio, l'Autorità idraulica preposta può in ogni momento effettuare o autorizzare tagli di controllo della vegetazione spontanea eventualmente presente nella Fascia A.

Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

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

In tutte le **nuove** aree 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.

PGRA

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (in seguito PGRA), predisposto in attuazione del D.lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE (cosiddetta "Direttiva Alluvioni"), è stato adottato con deliberazione 17 dicembre 2015 n. 4 e approvato con Deliberazione 3 marzo 2016, n. 2 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po e successivamente con DPCM 27 ottobre 2016 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 30 del 6 febbraio 2017).

Il PGRA ha aggiornato e integrato la mappatura delle aree potenzialmente allagabili presente nel PAI, rappresentandole nelle mappe di pericolosità e distinguendole nei seguenti scenari di pericolosità:

- aree P3 (H nella cartografia) ad alta pericolosità, o aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti;
- aree P2 (M nella cartografia) a media pericolosità, o aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti;
- aree P1 (L nella cartografia) a bassa pericolosità, o aree potenzialmente interessate da alluvioni rare;

Le aree allagabili delle mappe di pericolosità del PGRA perimetrate sul territorio di Cantello sono classificati nel seguente ambito territoriale:

- Reticolo secondario collinare e montano (RSCM);

Dal punto di vista normativo e vincolistico le norme sono le seguenti:

Aree esondabili già individuate nell'Elaborato 2 del PAI così come aggiornato dai Comuni

Le aree esondabili che sono già individuate nell'Elaborato 2 del PAI mantengono la normativa già vigente, ai sensi dell'articolo 9, commi da 5 a 9 (aree Ee, Eb, Em, Ca, Cp, Cn) e del Titolo IV, per le aree a rischio idrogeologico molto elevato.

Altre aree esondabili che non derivano dall'Elaborato 2 del PAI così come aggiornato dai Comuni

Le aree allagabili presenti nell'ambito RSCM che non derivano dall'Elaborato 2 del PAI sono assoggettate alle norme di cui all'articolo 9 delle N.d.A. del PAI, ed in particolare:

a) nelle aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H), vigono le limitazioni e prescrizioni stabilite dall'art 9, comma 5, per le aree Ee;
b) nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M), vigono le limitazioni e prescrizioni stabilite dall'art 9, comma 6 per le aree Eb;
c) nelle aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L), vigono le limitazioni e prescrizioni stabilite dall'art 9, comma 6bis per le aree Em.

PTCP

Il PTCP contiene pochi riferimenti al comune di Cantello, riportati nelle figure seguenti e brevemente discussi in relazione alla verifica dell'effettivo stato di pericolosità.

- la Tavola RIS1 (Carta del rischio – *figura 9.1*) riporta come unico elemento di rischio due possibili aree di esondazione lungo il Rio Ranza e il rio Bevera, i cui limiti ricalcano le fasce fluviali delimitate nel PAI originario.

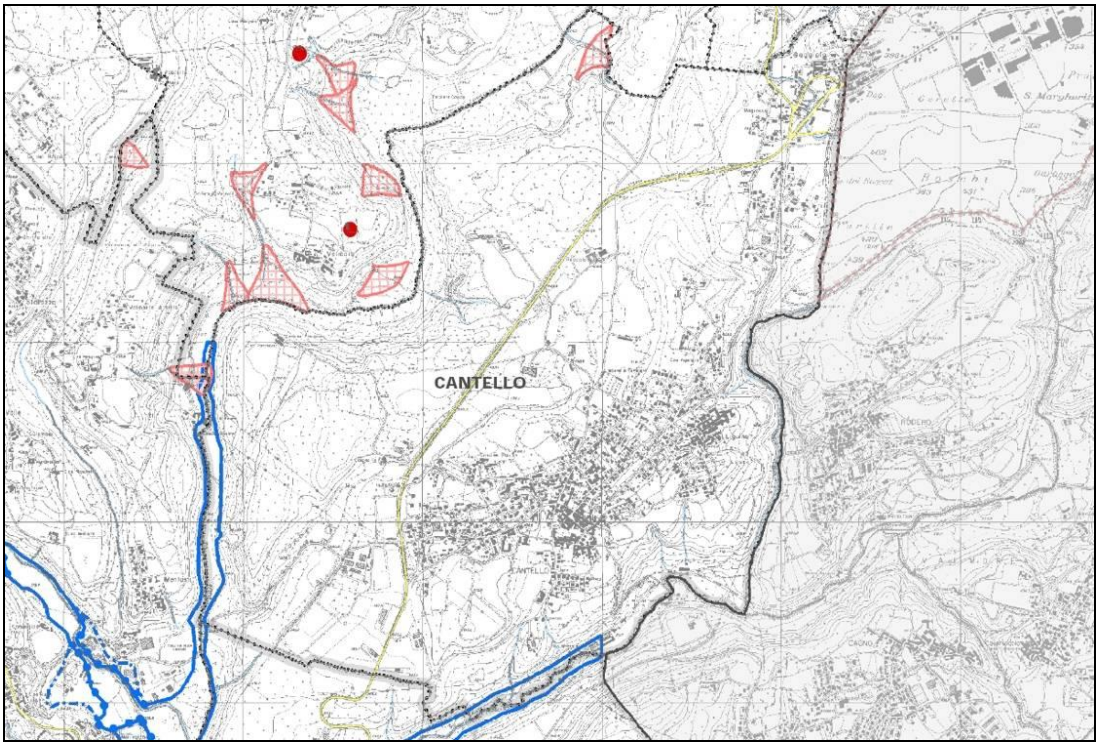


Figura 9.1: Stralcio carta del rischio (carta RIS1) del PTCP

- la Tavola RIS2 (Carta censimento dissesti) riporta i seguenti elementi (figura 9.2):
  - *frane di scivolamento*: coincidono con tre piccole aree ubicate lungo la valle Bevera in località Cascina Gaggio (verde-marrone);
  - *conoide alluvionale*: si individuano 3 conoidi. La prima, di maggiori dimensioni, è costituita da un antico edificio conoidale posto nel tratto terminale della Val Sorda, presso lo sbocco nella valle Bevera; la seconda e la terza, di limitata estensione, sono ubicate lungo la valle del Ranza. Una in località Mazzolio, l'altra in località Molino del Trotto. Lo stato di attività per tutte le conoidi è indicato come quiescente (beige barrato giallo);
  - *alluvioni attuali*: coincidono con ampie fasce posizionate nel fondovalle della Valle Bevera e Valle Ranza. Tali elementi sono riportati, presumibilmente, in relazione alle possibili esondazioni dei Torrenti Bevera, Ranza e Rio dei Gioghi (verde scuro);
  - *aree a franosità superficiale diffusa*: coincide con un'area di modesta estensione ubicata nella porzione sommitale del versante occidentale della valle del Ranza (località S. Lorenzo). Lo stato di attività è indicato come attivo (viola barrato rosso);
  - *fenomeni antropici*: sono limitati alle aree di cava ("Cava Valli" a nord e "Cava Coppa" a sud) - (verde chiaro);
  - *aree di espansione e di origine dei debris*: si segnalano due aree di limitata estensione localizzate nei tratti terminali di due corsi d'acqua nei pressi di Molino del Trotto (blu);

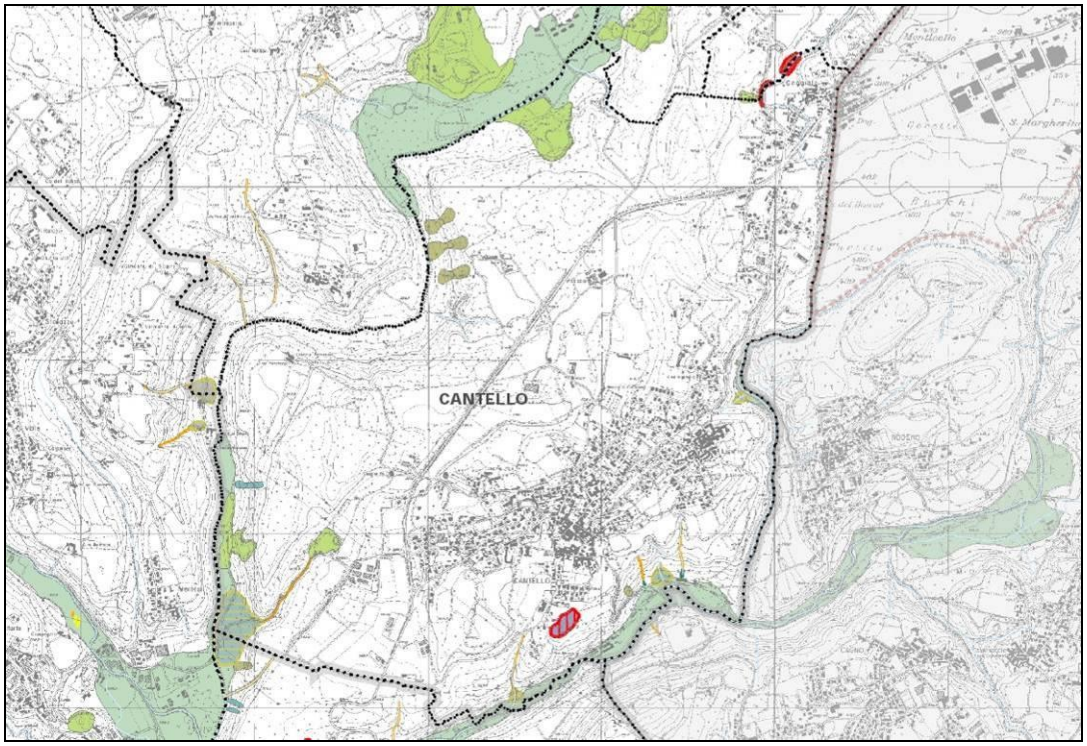


Figura 9.2: Stralcio carta del censimento dissesti (carta RIS2) del PTCP

- nella Tavola RIS3 (Carta della pericolosità frane, con l'esclusione di quelle di crollo) sono individuate quattro classi di pericolosità:
  - *pericolosità alta:* corrisponde all'area interessata dalle attività di coltivazione mineraria presso la cava Valli. Tali aree sono rappresentate nella cartografia con il colore rosso;
  - *pericolosità media:* coincide con due aree di notevole estensione ubicate nel settore meridionale del territorio comunale. La prima comprende il versante orientale della bassa Valle Bevera e si estende verso est interessando prima la cava Coppa fino a giungere all'abitato di Cantello all'altezza delle "*Cascine Pau*"; la seconda si sviluppa a sud dell'abitato di Cantello nell'area prospiciente alla località "*Molino del Trotto*". Le aree a pericolosità media sono contraddistinte dal colore arancio*;*
  - *pericolosità bassa:* si tratta delle aree pianeggianti o a debole pendenza poste a ridosso dell'alta Valle Bevera (a ovest) ed in prossimità del confine comunale con i comuni di Clivio, Saltrio e Viggiù. Tale classe comprende inoltre i versanti della valle del Ranza in corrispondenza della località "Vernaci" in comune di Cagno. Tali aree sono rappresentate nella cartografia con il colore giallo;
  - *pericolosità molto bassa o nulla:* coincide con le aree pianeggianti non ricadenti all'interno delle precedenti classi con l'esclusione del centro abitato di Cantello (non classificato in quanto centro antropico). Le aree a pericolosità bassa sono riconoscibili in cartografia per la loro colorazione giallo-marrone chiaro;

  In generale, si osserva che ogni area a diverso grado di pericolosità, ad eccezione di quella a pericolosità alta, comprende tutti gli ambiti morfologici identificati (pianalto s.s., settore collinare, settore vallivo e versanti). Questo appare in netto contrasto con quanto evidenziato dal rilevamento morfologico qualitativo, che restringe gli ambiti di reale pericolosità ai versanti delle valli fluviali (dissesti gravitativi) e ai loro fondovalle (esondazioni, conoidi, debris flow).

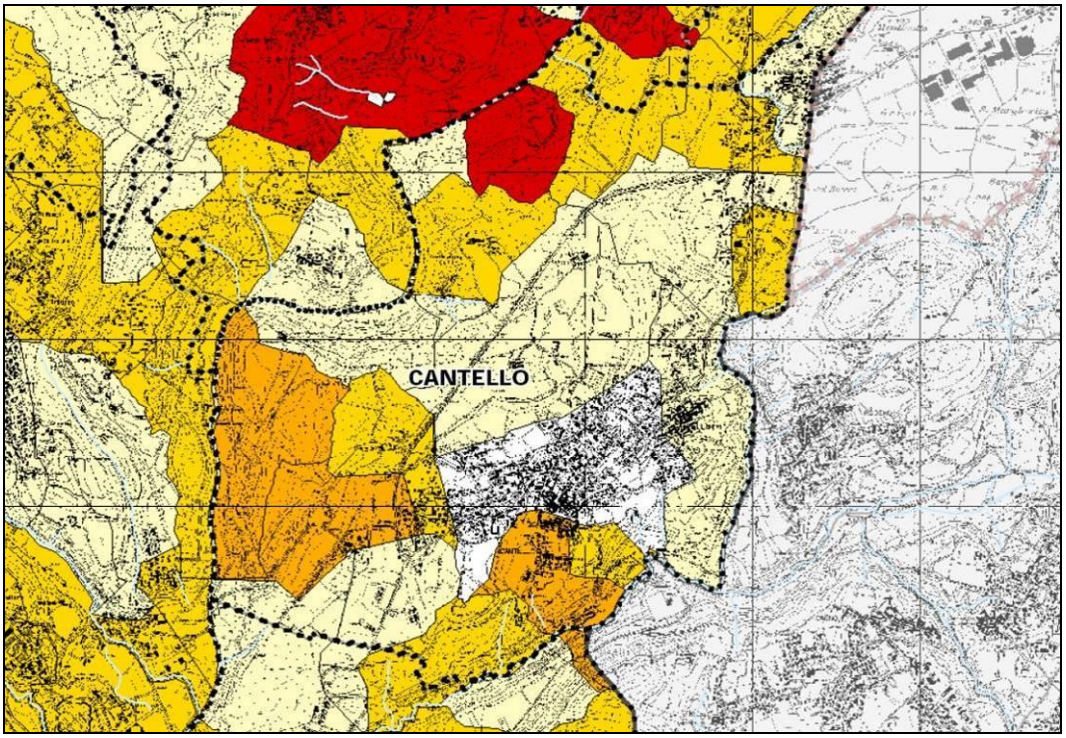


Figura 9.3: Carta della pericolosità del rischio di frana, escluse quelle di crollo. (carta RIS3) del PTCP

- La Tavola RIS4 (Carta della pericolosità frane di crollo) non contiene riferimenti al comune di Cantello.

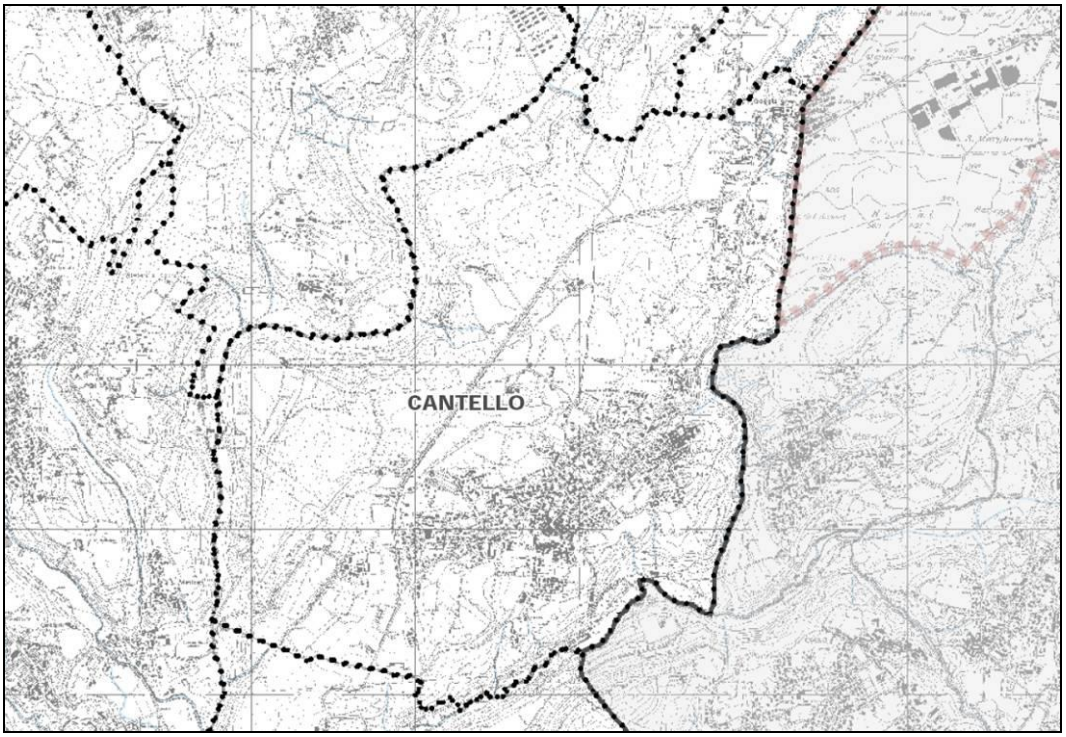


Figura 9.4: Stralcio carta della pericolosità per rischio di frana di crollo (carta RIS4) del PTCP

- Nella tavola RIS5 (carta della tutela delle risorse idriche) si evidenzia la presenza di un'area di notevole estensione cartografata in verde come "*area di riserva provinciale (proposta dal PTCP)*". Tale area, si estende in direzione sud e comprende anche parte del territorio comunale di Malnate (figura 9.5).

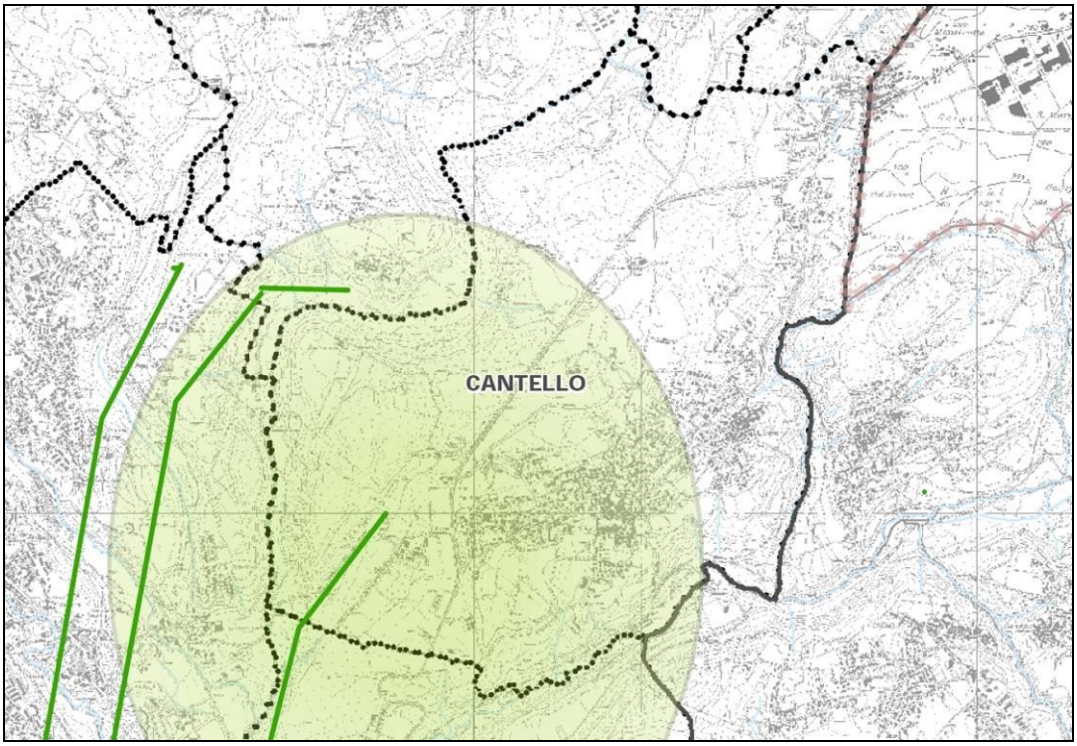


Figura 9.5: Stralcio carta della tutela delle risorse idriche (carta RIS5) del PTCP

10. CARTA PAI - PGRA

I dissesti riportati nel Quadro Pai Vigente, frutto anche di alcune proposte di integrazione/modifica formulate nella precedente versione dello Studio Geologico Comunale, sono i seguenti:

FASCE FLUVIALI

Il PAI identifica nel territorio comunale di Cantello due fasce fluviali, lungo il corso del Rio Bevera e del Rio Ranza.

La definizione delle fasce fluviali è contenuta nell'Allegato 3 ("Metodo di delimitazione delle fasce fluviali") al Titolo II ("Norme per le fasce fluviali") delle Norme di Attuazione:

"L'alveo fluviale e la parte di territorio limitrofo, costituente nel complesso la regione fluviale, sono oggetto della seguente articolazione in fasce:

- *Fascia di deflusso della piena (Fascia A)*, costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, come definita nell'allegato 3 facente parte integrante delle Norme, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena;
- *Fascia di esondazione (Fascia B)*, esterna alla precedente, costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento come definita nell'allegato 3. Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento).
- Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C), costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento".

  Per le fasce A e B il tempo di ritorno (TR) per la piena di riferimento è fissato in 200 anni.

  Per la fascia C si assume come portata di riferimento la massima piena storicamente registrata, se corrispondente a un TR superiore a 200 anni, o in assenza di essa, la piena con TR di 500 anni.

Nel territorio di Cantello, secondo il PAI originale, le fasce A, B e C, sia per il Rio Bevera che per il Torrente Ranza, coincidono. Questa suddivisione viene integralmente recepita nel presente studio. In base ai "Criteri attuativi della l.r. 12/05 per il governo del territorio", laddove la Fascia A e la Fascia B coincidono deve essere indicato il graficismo corrispondente al limite di fascia B, mentre le norme da applicare saranno quelle di Fascia A.
Si riporta di seguito uno stralcio della cartografia tratta dal SIT Regionale riportante le fasce PAI all'interno del comune di Cantello (figura 10.1).

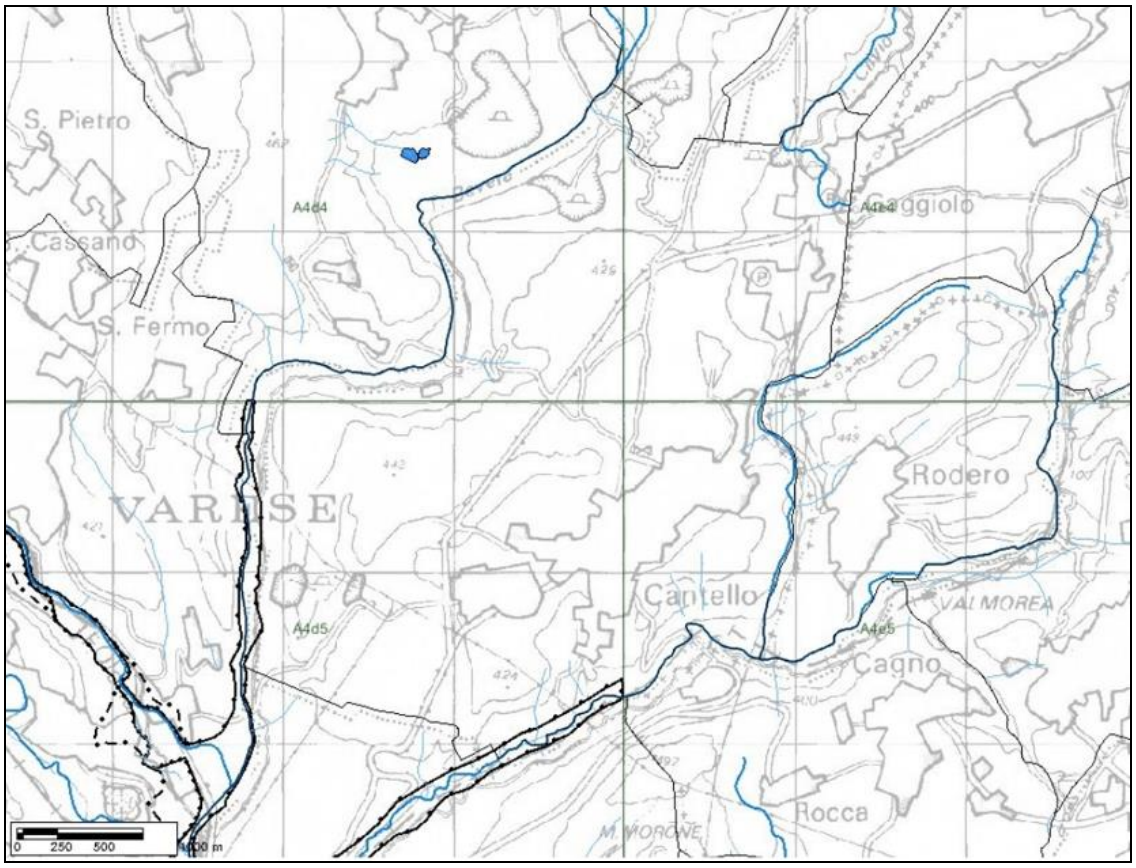


Figura 10.1: Stralcio carta della fasce fluviali (SIT Regione Lombardia)

FRANE

Area di frana attiva

- *Fa1*

Area in dissesto di ridotte dimensioni (altezza e larghezza di ordine decametrico) caratterizzata da esposizione di ghiaie da sciolte a debolmente cementate, del Ceppo, ubicata sul versante sinistro del tratto terminale della Valle Sorda, che sovrasta la strada di collegamento (via Per Varese) tra la valle dell'Olona (località Molinazzo, comune di Varese) e Cantello.

Dal punto di vista tipologico, il dissesto è di difficile definizione: si tratta di un breve tratto di versante denudato da fenomeni di decorticamento della copertura superficiale (soil slip) e attualmente soggetta a modesti fenomeni di crollo.

L'inserimento nella cartografia PAI di tale dissesto, di piccola estensione e bassa intensità dei fenomeni, è legata esclusivamente alla potenziale interferenza con la viabilità.

- *Fa2*

Si tratta di un'area di modeste dimensioni sede di fenomeni di crollo, ubicata in corrispondenza della cava Italinerti. Le attività di coltivazione di cava hanno esposto un esteso affioramento di Ceppo che a causa della verticalità delle pareti è sede di distacchi, sia di blocchi conglomeratici che di singoli elementi clastici. I prodotti si accumulano sul sottostante ex-piazzale di cava (sospeso rispetto al fondovalle).

TRASPORTO DI MASSA SUI CONOIDI

Area di conoide attiva

- *Ca1, Ca2*

Sono conoidi di dimensioni estremamente ridotte (nell'ordine delle migliaia di metri quadrati), ma alimentati di bacini caratterizzati da dissesti superficiali diffusi. L'attività è concentrata lungo l'alveo, con erosione, approfondimento e piccoli danni alle opere di difesa (i corsi d'acqua di entrambi gli impluvi sottopassano la linea ferroviaria della Valmorea, in disuso).
Classificazione:

Ca: aree attive dell'alveo attuale con le sue pertinenze (H5);

- *Ca3*

Area di accumulo di flussi detritici di bassa intensità, in corrispondenza dello sbocco di un impluvio immediatamente a est di località Brusa. La situazione, di genesi recente, è legata allo scarico diretto di acque bianche da nuove zone di urbanizzazione, che determinano un'erosione accelerata lungo l'alveo dell'impluvio, con esposizione del substrato gonfolitico. I materiali si accumulano alla superficie di un conoide relitto dell'Alloformazione di Cantù. Allo stato attuale, si tratta di un fenomeno di bassa magnitudo, con una superficie di accumulo di circa 100 m^2, che si attiva in concomitanza di fenomeni meteorologici di entità ordinaria.

Area di conoide attiva parzialmente protetta

- *Cp1*

Conoide con superficie di circa 0,1 km^2, a sezione trasversale asimmetrica, con corso d'acqua in posizione non assiale, spostata sul fianco orientale depresso. In base a informazioni raccolte in loco, l'attività è limitata all'esondazione, con scarsissimo trasporto solido, in concomitanza con eventi meteorologici di forte intensità (l'ultimo evento di attivazione coincide con l'alluvione del 2002).
Classificazione:

Cp: aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte, a pericolosità media (H3)

- *Cp2, Cp3*

Si tratta di due apparati laterali legati a impluvi arealmente ridotti e privi di alimentazione idrica, edificati in regimi idraulici molto differenti dall'attuale. Attualmente possono essere sede di scorrimento idrico superficiale non confinato, con ridotto trasporto solido, in concomitanza con eventi meteorici eccezionali.
Classificazione:

Cp: aree di conoide non recentemente riattivatisi o completamente protette da opere di difesa, a pericolosità media (H3).

ESONDAZIONI E DISSESTI MORFOLOGICI A CARATTERE TORRENTIZIO

Area a pericolosità media o moderata

- *Area di esondazione (Em1)*

Si tratta di un'area di moderate dimensioni ubicata in corrispondenza della confluenza tra il Rio dei Gioghi ed il Rio Ranza. L'attività di tale area è in stretta correlazione con quella della conoide indicata come Cp1, in quanto il fenomeno di esondazione si sviluppa interamente all'interno dell'area già rappresentata come conoide.

L'attività del conoide, si limita infatti a generare fenomeni di esondazione con assenza di significativo trasporto solido. L'ultimo evento registrato è avvenuto durante l'alluvione del 2002. Per tali motivi si è ritenuto opportuno mantenere distinti i due fenomeni.

PGRA

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), predisposto in attuazione del D.lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE (cosiddetta “Direttiva Alluvioni”), è stato adottato con deliberazione 17 dicembre 2015 n. 4 e approvato con Deliberazione 3 marzo 2016, n. 2 dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di bacino del fiume Po e successivamente con DPCM 27 ottobre 2016 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 30 del 6 febbraio 2017).

Il PGRA ha aggiornato e integrato la mappatura delle aree potenzialmente allagabili presente nel PAI, rappresentandole nelle mappe di pericolosità e distinguendole nei seguenti scenari di pericolosità:

- aree P3 (H nella cartografia) ad alta pericolosità, o aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti;
- aree P2 (M nella cartografia) a media pericolosità, o aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti;
- aree P1 (L nella cartografia) a bassa pericolosità, o aree potenzialmente interessate da alluvioni rare;

Le aree allagabili delle mappe di pericolosità del PGRA perimetrate sul territorio di Cantello sono classificati nel seguente ambito territoriale:

- Reticolo secondario collinare e montano (RSCM);

11. AMBITI DI PERICOLOSITA' OMOGENEA (SINTESI)

L'elaborato di sintesi, redatto a scala 1: 5.000 (***Tavola 8***) 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 omogenea 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 DELL'INSTABILITÀ DEI VERSANTI

- *Substrato conglomeratico affiorante o sub-affiorante con ridotta copertura quaternaria. Versanti con acclività da media a moderata:*

  Si tratta delle aree di versante che insistono sulla valle del Ranza e sulla Valle della Bevera, interessate dalla presenza di substrato roccioso con ridotta copertura quaternaria. La pericolosità deriva dal grado di acclività dei versanti, con pendenze da medie a moderate, sempre inferiori a 35°.

- *Aree con valori di acclività superiori a 20° su terreni eterogenei di origine glaciale:*

  Sono state perimetrate, secondo le indicazioni contenute nei Criteri attuativi L.R. 12/05 le aree con pendenze superiori a 20° in depositi quaternari glacigenici, ricavate per via automatica a partire da un modello digitale del terreno (DEM). In aree con pendenze così definite, si ritiene che la sola acclività sia in grado di costituire un elemento a sfavore della stabilità dei versanti.

  Si individuano tali aree in corrispondenza dei terrazzi fluvioglaciali ubicati nella piana di Cantello e lungo il settore centrale della Valle della Bevera.

- *Aree con valori di acclività superiori a 35° su pendii in roccia:*

  Come per la precedente classe, sono state perimetrate, secondo le indicazioni contenute nei criteri attuativi L.R. le aree con pendenze superiori a 35° su pendii in roccia. Anch'esse ricavate per via automatica a partire da un modello digitale del terreno (DEM), in aree con pendenze così definite, si ritiene che la sola acclività sia in grado di costituire un elemento a sfavore della stabilità dei versanti.

  Le aree individuate sono ubicate in corrispondenza degli impluvi dei tributari del Rio Ranza (nell'omonima valle) e nel settore centrale della Valle della Bevera.

- *Aree ad instabilità superficiale diffusa:*

  Queste aree sono localizzate sui versanti acclivi e di elevato dislivello che bordano le valli fluviali. Si tratta di aree soggette a diffusa instabilità superficiale, generate dall'erosione areale e dall'infiltrazione delle acque superficiali nei terreni di copertura, in presenza di elevate pendenze e di substrati a permeabilità non elevata.

- *Aree estrattive attive o dismesse non ancora recuperate:*

  Si tratta di due aree estrattive ubicate nel settore occidentale del territorio comunale. La prima, nota come come cava "Italinerti" è situata lungo il versante orientale della Valle della Bevera, in prossimità dello sbocco della Valsorda e si articola su di un dislivello di circa 100m; la seconda, denominata "Cava Valli" è ubicata nel settore centro-occidentale del territorio di Cantello, in prossimità del confine comunale con i comuni di Arcisate di Viggiù. La coltivazione di cava si sviluppa in un fronte di circa 100m all'interno del versante orientale della valle della Bevera.

- *Aree di frana attiva:*

  Si riporta unicamente una piccola area ubicata in fregio a Via Varese, sul fianco destro della Valsorda. Si tratta di un modesto dissesto, al limite tra decorticamento e scivolamento superficiale che mette a nudo le ghiaie, da sciolte a debolmente cementate, del Ceppo.

- *Aree a pericolosità potenziale per crolli a causa della presenza di versanti ad elevata acclività in ambito di cava dismessa:*

  Lungo la valle Bevera, in corrispondenza della cava Italinerti, è esposto, in seguito all'attività estrattiva, un esteso affioramento di Ceppo. A causa della verticalità delle pareti, l'area è sede di distacchi, sia di blocchi conglomeratici che di singoli elementi clastici. I prodotti si accumulano sul sottostante piazzale di cava.

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO

- *Area di conoide attiva non protetta ad elevata pericolosità geologica (H5):*

  Corrispondono a tre aree ubicate lungo il versante nord del Rio Ranza e connesse strettamente agli impluvi con scorrimento idrico: le prime due si raccordano con gradualità al fondovalle; i corsi d'acqua sono in fase di incisione assiale. Sono, pertanto, considerate conoidi attive, anche se a basso grado di pericolosità, per la modesta intensità dei fenomeni; la terza coincide con un'area di limitata estensione ubicata nei pressi della località Brusa, lungo il versante occidentale della Valle del Rio Ranza. Il conoide si è costituito in seguito dell'instaurarsi, a monte, di un marcato seppur circoscritto fenomeno di erosione che ha permesso la formazione dell'apparato conoidale. Attualmente il corso d'acqua in erosione è stato deviato artificialmente a monte del settore apicale del conoide.

- *Area di conoide attiva parzialmente protetta a pericolosità geologica moderata (H3):*

  Si identificano tre diverse aree di conoide:

  - due sono distribuite lungo la valle della Bevera (all'altezza della strada per Arcisate e alla confluenza della Valle Sorda) e attualmente mancano di un corso d'acqua che le alimenti. Date le discrete dimensioni, la loro edificazione è presumibilmente avvenuta durante le fasi della deglaciazione, in presenza di un differente regime idrico. Si tratta, pertanto, di conoidi inattive, in cui si registra scorrimento idrico superficiale solo in concomitanza di eventi meteorologici eccezionali.
  - Il terzo e più importante, sebbene le sue dimensioni siano dell'ordine di 0,1 km^2, è il conoide del Rio dei Gioghi, la cui morfologia è articolata in modesti dossi e aree depresse. L'attività sembra limitata, da informazioni raccolte in loco, ad esondazione, con assenza di significativo trasporto solido. Si ritiene opportuno classificare il conoide come attivo, seppure con attività moderata e connessa a eventi meteorologici eccezionali.

- *Area potenzialmente interessata da flussi di detrito:*

  Si tratta di un'area di accumulo di flussi detritici di bassa intensità, in corrispondenza dello sbocco di un impluvio immediatamente a est di località Brusa. La situazione, di genesi recente, è legata allo scarico diretto di acque bianche da nuove zone di urbanizzazione, che determinano un'erosione accelerata lungo l'alveo dell'impluvio, con esposizione del substrato gonfolitico. I materiali si accumulano alla superficie di un conoide relitto dell'Alloformazione di Cantù. Allo stato attuale, si tratta di un fenomeno di bassa magnitudo, con una superficie di accumulo di circa 100 m^2, che si attiva in concomitanza di fenomeni meteorologici di entità ordinaria.

- *Aree soggette ad esondazione perimetrata su base morfologica ed in base a fenomeni realmente osservati:*

  Si tratta di un'area di moderate dimensioni ubicata in corrispondenza della confluenza tra il Rio dei Gioghi ed il Rio Ranza. L'attività di tale area è in stretta correlazione con l'attività della conoide del Rio dei Gioghi, in quanto il fenomeno di esondazione si sviluppa interamente all'interno dell'area già rappresentata come conoide.

  L'attività del conoide, si limita infatti a generare fenomeni di esondazione con assenza di significativo trasporto solido. L'ultimo evento registrato è avvenuto durante l'alluvione del 2002. Per tali motivi si è ritenuto opportuno mantenere distinti i due fenomeni.

AREE CHE PRESENTANO SCADENTI CARATTERISITCHE GEOTECNICHE

- *Aree con riporti di materiale, aree colmate:*

  Coincidono con le aree sulle quali sorge il rilevato della strada provinciale SP 3. Trattandosi principalmente di superfici artificiali atte a sopportare il transito di mezzi pesanti si ipotizzano terreni stabilizzati di buone caratteristiche geotecniche. Tuttavia in assenza di parametri geotecnici specifici per tali depositi, e a favore della sicurezza, si ritiene opportuno attribuire tali superfici alla categoria della vulnerabilità dal punto di vista geotecnico.

  Si segnala inoltre la presenza di un'area di modeste dimensioni ubicata in corrispondenza di via Varese i cui terreni possono contenere materiali potenzialmente insalubri, derivanti da un possibile utilizzo passato di tale area come deposito e stoccaggio di rifiuti.

- *Aree di possibile ristagno (drenaggio difficoltoso)*

  Corrispondono a 2 distinte aree, individuate dallo "Studio Comunale di gestione del rischio idraulico", ubicate nel settore NE del territorio comunale (presso Gaggiolo) oltre ad un vasto settore di una terza area in Valle del Rio Ranza sotto all'abitato di Cantello.

- *Aree di possibile ristagno (drenaggio difficoltoso) con riporti di materiale*

  Una porzione dell'area descritta nella sezione precedente (in Valle del Rio Ranza sotto a Cantello) oltre a presentare possibili drenaggi difficoltosi interferisce anche con terreni di riporto e/o rimaneggiati.

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA GEOTECNICO ED IDROGEOLOGICO

- *Aree di possibile ristagno, torbose o paludose; falda idrica a bassa soggiacenza:*

  Si tratta di diverse aree a forma allungata e di modesta estensione distribuite nel fondo valle della Bevera. In particolare si rileva la presenza di due tipologie di aree:

  - terreni acquitrinosi per falda superficiale, con vegetazione igrofila e sviluppo di suoli ad elevato contenuto organico. Aree di questo tipo sono presenti nel settore centrale della valle, a partire da Cascina Gaggia fino all'altezza di Valmonte di Sopra;
  - aree umide boscate con vegetazione arborea, perennemente allagate, che fiancheggiano la Bevera in corrispondenza del restringimento della sezione valliva.

AREE CHE NON PRESENTANO PARTICOLARI SITUAZIONI DI VULNERABILITA'

- *Aree pianeggianti o a debole pendenza su depositi fluvioglaciali con buone caratteristiche geotecniche. Assenza di problematiche di natura geomorfologica:*

Si tratta delle aree a minore acclività distribuite principalmente lungo l'asse nord-sud del territorio comunale ed in corrispondenza della località "Gaggiolo". Tali aree sono strutturate su antiche terrazzi costituiti da depositi di origine fluvioglaciale (ghiaie con matrice fine e sabbie ghiaiose) aventi buone caratteristiche geotecniche. Non si hanno, inoltre, evidenze di processi geomorfici significativi in atto.

- *Aree debolmente acclivi su depositi glaciali con buone caratteristiche geotecniche. Assenza di problematiche di natura geomorfologica:*

  Coincidono con le aree pianeggianti o debolmente acclivi impostate su depositi glaciali (diamicton a supporto di matrice) che costituiscono i settori centrali del territorio comunale sui quali sorge il centro abitato di Cantello. Non si rilevano inoltre processi geomorfici in atto.

NOTE INTEGRATIVE ALLA CARTA DI SINTESI

- Sono riportate in carta (con apposito segno grafico lineare) due estese aree di esondazione fluviale individuate e perimetrale dalla cartografia PAI/PGRA (vedi paragrafo specifico).

  Le due aree sono ubicate in corrispondenza del fondovalle del T. Bevera e del Rio Ranza, entrambe definite come fascia A,B e C coincidenti.

  Per la prima non si hanno informazioni precise. Nella seconda (Rio Ranza), in base ad informazioni raccolte in loco, l'ultimo evento di esondazione risale all'alluvione del 2002; una delle concause è stata individuata nell'insufficienza della sezione, con conseguente occlusione, in corrispondenza di un attraversamento all'altezza di M.no Mazzolio, successivamente ampliata.

- L'assetto idrogeologico del territorio comunale di Cantello, come descritto nel capitolo dedicato alla idrogeologia, comporta una difficoltà oggettiva nell'individuare con certezza i limiti delle aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico delle capitazioni ad uso idropotabili (in considerazione della diffusa ubicazione dei pozzi e sorgenti e della possibile presenza di travasi tra le idrostrutture).

  Inoltre si è ritenuto che l'istituzione di una nuova classe a pericolosità idrogeologica avrebbe portato ad una frammentazione eccessiva delle classi attualmente individuate (peraltro già di notevole complessità soprattutto negli ambiti vallivi).

  Per tali motivi, in sede della redazione delle norme geologiche di piano (Vedi Norme geologiche di Piano, si è ritenuto opportuno indicare tra le prescrizioni la necessità di una verifica di compatibilità idrogeologica, allo scopo di valutare eventuali impatti sulle risorse idriche, per tutti gli interventi edificatori previsti in tutte le classi identificate nell'interno territorio comunale.

- 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*" e della D.G.R. 2616/2011.
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 "*Approvazione delle 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 "*Approvazione delle 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 e s.m.i.*

- 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 s.m.i. 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. 17 gennaio 2018 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni" (e relative circolari esplicative).

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. 17 gennaio 2018 e s.m.i.

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 "*Approvazione delle 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 "*Approvazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni*" e s.m.i..

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 Wawes*, MASW – *Multichannel Analysis of Surface Wawes* - 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 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 Z1-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 alla 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 dgr IX/2616/2011.

- 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 Wawes* - , MASW - *Multichannel Analysis of Surface Wawes* - 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 – Spectral Analysis of Surface Wawes* -, *MASW - Multichannel Analysis of Surface Wawes* - o *REMI – Refraction Microtremor for Shallow Shear Velocity*
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 strategiche importanti e con funzioni sociali essenziali)	Indagini geofisiche in foro (down-hole o cross-hole)

In data 23 giugno 2009 è stata approvata la legge 24 giugno 2009, n° 77 "*Interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici nella regione Abruzzo nel mese di Aprile 2009 e ulteriori interventi di protezione civile*". Tale provvedimento, pubblicato sulla G.U. n° 147 del 27 giugno 2009 ed entrato in vigore il 28 giugno 2009, contiene disposizioni inerenti al settore lavori pubblici.

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 9)** e alla scala 1:10.000 **(Tavola 10)** 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 8***), 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. 2616/2011 "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 12/05"

Per l'intero territorio comunale, l'azzonamento prioritario per la definizione della carta della fattibilità geologica è risultato quello relativo al rischio idrogeologico (instabilità di versante) e quello idraulico (settore nord).

Vengono qui riportate le definizioni delle classi di fattibilità secondo la D.G.R. 2616/2011 "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 12/05":

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

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

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

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

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

  La classe comprende le aree nelle quali sono state rilevate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

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

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

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

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

Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definito dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della L.R. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. 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" e s.m.i..

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 dalle N.T.C. 2018 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**
2A	Assenza di particolari situazioni di vulnerabilità	**Aree pianeggianti o a debole pendenza su depositi fluvioglaciali con buone caratteristiche geotecniche. Assenza di processi geomorfici in atto**	Presenza di: • versanti localmente con pendenze da medie a moderate; Possibile presenza di: • falde sospese per l'eterogeneità dei sedimenti o per circolazione idrica al tetto del substrato roccioso (ove presente); • settori a drenaggio lento o difficoltoso con possibilità di ristagno sul fondo di scavi aperti e con problematiche connesse allo smaltimento delle acque meteoriche	Esecuzione di indagini geognostiche e/o geotecniche (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, geomorfologica, geotecnica e idrogeologica del progetto. 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). In particolare dovrà essere valutata la possibile interferenza tra le opere fondazionali e la falda idrica sotterranea. 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. 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. Dovranno essere inoltre previsti interventi di recupero morfologico e di funzione paesistico ambientale (IRM) 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". Si rende inoltre necessaria l'effettuazione di uno studio di compatibilità idrogeologica dell'intervento con le condizioni idrogeologiche locali, finalizzato alla determinazione delle potenziali interferenze negative della falda con le strutture (CI). *Si rammenta che all'interno delle classi 2A e 2B, essendo presenti corsi d'acqua, vige anche il Vincolo di Polizia Idraulico (fasce di rispetto fluviali dettate dal R.D. n. 523 del 25.07.1904) così come definito dalla Carta dei Vincoli.* All'interno dell'area perimetrata in classe 2A sono presenti limitati settori ricedenti nel PGRA (Direttiva Alluvioni) e in particolare nell'ambito RSCM - aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L). In tali settori, riconoscibili sulla Carta dei Vincoli, vigono anche le limitazioni e prescrizioni stabilite dall'art 9, comma 6bis del PAI (per le aree Em)
2B	Assenza di particolari situazioni di vulnerabilità	**Aree debolmente acclivi su depositi glaciali con buone caratteristiche geotecniche. Assenza di problematiche di natura morfologica.**		

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 estrattive attive o dismesse (recuperate)**	Presenza di: • terreni sciolti su pendii modificati antropicamente; • versanti ad elevata acclività; • terreni ad elevata permeabilità Possibile presenza di: • orizzonti superficiali costituiti da roccia in diversi gradi di alterazione; • fenomeni di erosione e ruscellamento superficiale; • settori a drenaggio lento/difficoltoso	Esecuzione di indagini geognostiche e/o geotecniche (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, geomorfologica, geotecnica e idrogeologica del progetto. Le indagini dovranno prevedere una valutazione di stabilità dei fronti di scavo e l'analisi di stabilità del versante (SV). Sulla base delle indicazioni fornite dalle indagini e dai rilievi geotecnici e geomorfologico, dovranno essere progettati e realizzati eventuali interventi di protezione (attiva e/o passiva) e consolidamento del versante. Sono da prevedere: ○ 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) L'eventuale 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. Si rende necessaria l'effettuazione di uno studio di compatibilità idrogeologica dell'intervento con le condizioni idrogeologiche locali, finalizzato alla determinazione delle potenziali interferenze negative della falda con le strutture (CI). Dovrà essere assolutamente evitato l'instaurarsi di fenomeni di ruscellamento incontrollato (concentrato o diffuso) delle acque meteoriche. Dovranno essere inoltre previsti interventi di recupero morfologico e di funzione paesistico ambientale (IRM) 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"

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**

<table>
<tr>
<td>3B</td>
<td>Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico</td>
<td>Aree di conoide attiva parzialmente protetta a pericolosità geologica moderata (H3)</td>
<td>Presenza di:
terreni granulari a basso grado di addensamento;
Possibile presenza di:
aree allagabili;
settori a drenaggio lento o difficoltoso;
fenomeni di trasporto in massa.</td>
<td rowspan="2">Esecuzione di indagini geognostiche e/o geotecniche (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, geomorfologica, geotecnica e idrogeologica del progetto. 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 e come indicati nella Carta dei Vincoli.
- per la classe 3B vigono le limitazioni disposte al comma 8 dell’art.9 delle N.d.A. del PAI;
- per la classe 3C vigono le limitazioni di cui al comma 6 dell’art.9 delle N.d.A. del PAI;

Si rende necessaria l’effettuazione di uno studio di compatibilità idrogeologica dell’intervento con le condizioni idrogeologiche locali, finalizzato alla determinazione delle potenziali interferenze negative della falda con le strutture (CI).

È richiesta una valutazione di stabilità dei fronti di scavo (SV)

Sono da prevedere:
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)
L’eventuale 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.

Si rende necessaria l’effettuazione di uno studio di compatibilità idrogeologica dell’intervento con le condizioni idrogeologiche locali, finalizzato alla determinazione delle potenziali interferenze negative della falda con le strutture (CI).

Si richiede la realizzazione di uno studio di compatibilità idraulica degli interventi ed uno studio di compatibilità idraulica per la definizione delle aree esondabili nell’intorno dell’area di interesse (SCI).

Dovrà infine essere assolutamente evitato l’instaurarsi di fenomeni di ruscellamento incontrollato (concentrato o diffuso) delle acque meteoriche
<u>Si rammenta che all’interno delle classi 3B e 3C, essendo presenti corsi d’acqua, vige anche il Vincolo di Polizia Idraulico (fasce di rispetto fluviali dettate dal R.D. n. 523 del 25.07.1904) così come definito dalla Carta dei Vincoli.</u>

All’interno dell’area perimetrata in <u>classe 3C</u> sono presenti limitati settori ricedenti nel PGRA (Direttiva Alluvioni) e in particolare nell’ambito RSCM - aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L). In tali settori, riconoscibili sulla Carta dei Vincoli, vigono anche le limitazioni e prescrizioni stabilite dall’art 9, comma 6bis del PAI (per le aree Em)</td>
</tr>
<tr>
<td>3C</td>
<td>Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico</td>
<td>Aree soggette ad esondazione perimetrata su base morfologica ed in base a fenomeni realmente osservati</td>
<td>Presenza di:
terreni con scadenti caratteristiche geotecniche;
falda idrica con ridotta soggiacenza;
aree allagabili;
Possibile presenza di:
settori a drenaggio lento o difficoltoso</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="5">CLASSE 3 – FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI</th></tr>
<tr><th>SOTTOCLASSE</th><th>TIPOLOGIA DI VULNERABILITA'</th><th>CARATTERI DISTINTIVI</th><th>CARATTERI LIMITANTI</th><th>PRESCRIZIONI E INDAGINI PREVENTIVE NECESSARIE E INTERVENTI DA PREVEDERE IN FASE PROGETTUALE</th></tr>
<tr><td>3D</td><td>Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico e che presentano scadenti caratteristiche geotecniche</td><td>Aree di possibile ristagno, torbose o paludose</td><td>Presenza di:
terreni granulari con basso grado di addensamento;
terreni saturi;
falda idrica a bassa soggiacenza/local-mente emergente.</td><td rowspan="3">Esecuzione di indagini geognostiche e/o geotecniche (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, geomorfologica, geotecnica e idrogeologica del progetto.

È richiesta una valutazione di stabilità dei fronti di scavo (SV)

Sono da prevedere:
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)
L'eventuale 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. Si rende necessaria l'effettuazione di uno studio di compatibilità idrogeologica dell'intervento con le condizioni idrogeologiche locali, finalizzato alla determinazione delle potenziali interferenze negative della falda con le strutture (CI).

Dovrà essere assolutamente evitato l'instaurarsi di fenomeni di ruscellamento incontrollato (concentrato o diffuso) delle acque meteoriche e dovranno essere inoltre previsti interventi di recupero morfologico e di funzione paesistico ambientale (IRM).

Per la sole classi 3D. 3G e 3H: Si rende necessaria l'effettuazione di uno studio di compatibilità idrogeologica dell'intervento con le condizioni idrogeologiche locali, finalizzato alla determinazione delle potenziali interferenze negative della falda con le strutture (CI).

Per la sola classe 3E: Le indagini dovranno prevedere l'analisi di stabilità del versante (SV). Sulla base delle indicazioni fornite dalle indagini e dai rilievi geotecnici e geomorfologico, dovranno essere progettati e realizzati eventuali interventi di protezione (attiva e/o passiva) e consolidamento del versante.

Per le classi 3F e 3H: La modifica di destinazione d'uso di aree 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"
<u>Si rammenta che all'interno delle classi 3D e 3E, essendo presenti corsi d'acqua, vige anche il Vincolo di Polizia Idraulico (fasce di rispetto fluviali dettate dal R.D. n. 523 del 25.07.1904) così come definito dalla Carta dei Vincoli.</u></td></tr>
<tr><td>3E</td><td>Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti.</td><td>Aree con valori di acclività superiori a 20° su terreni eterogenei di origine glaciale</td><td>Presenza di:
terreni sciolti;
versanti ad elevata acclività.
Possibile presenza di:
substrato roccioso a ridotta profondità / scarsa copertura quaternaria;
falde sospese</td></tr>
<tr><td>3F</td><td>Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche.</td><td>Aree con riporti di materiale, aree colmate</td><td>Presenza di:
terreni di natura ed origine incerta
Possibile presenza di:
terreni con scadenti caratteristiche geotecniche;
settori a drenaggio lento o difficoltoso;
falda idrica a bassa soggiacenza</td></tr>
</table>

3G	Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche	**Aree di possibile ristagno**	Possibile presenza di: • terreni granulari con basso grado di addensamento; • terreni saturi; Locale presenza di falda idrica a bassa soggiacenza.	All'interno dell'area perimetrata in classe 3C sono presenti limitati settori ricedenti nel PGRA (Direttiva Alluvioni) e in particolare nell'ambito RSCM • aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L). In tali settori, riconoscibili sulla Carta dei Vincoli, vigono anche le limitazioni e prescrizioni stabilite dall'art 9, comma 6bis del PAI (per le aree Em) • aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M). In tali settori, riconoscibili sulla Carta dei Vincoli, vigono anche le limitazioni e prescrizioni stabilite dall'art 9, comma 6 del PAI (per le aree Eb) • aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H). In tali settori, riconoscibili sulla Carta dei Vincoli, vigono anche le limitazioni e prescrizioni stabilite dall'art 9, comma 5 del PAI (per le aree Ee)
3H	Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche	**Aree di possibile ristagno su terreni di riporto/aree colmate**	Possibile presenza di: • terreni granulari con basso grado di addensamento; • terreni saturi; .	

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	**Aree di frana attiva**	Presenza di: • 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. **Vigono le limitazioni previste dall'art. 9 – comma 2 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 e come indicati nella Carta dei Vincoli. Per gli edifici esistenti ricadenti in classe 4 sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione e di manutenzione ordinaria, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a) della L.R. 11 marzo 2005 n. 12 "*Legge per il governo del territorio*", 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 "*Nuove Norme tecniche per le costruzioni*", definendo in ogni caso le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello. Indagini di approfondimento necessarie: sono necessarie indagini geotecniche e geognostiche (IGT), la valutazione di stabilità dei fronti di scavo e di versante (SV) e la verifica di compatibilità idrogeologica (CI). Tali indagini devono essere finalizzate alla progettazione di opere o interventi di protezione e mitigazione del rischio. Interventi da prevedere: 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).

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**
4B	Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità idraulico	**Area di conoide attiva non protetta ad elevata pericolosità geologica (H5)**	Presenza di: • terreni granulari sciolti; • aree allagate;	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. **Vigono le limitazioni previste dall'art. 9 – comma 7 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 e come indicati nella Carta dei Vincoli. 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 "*Legge per il governo del territorio*", senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica. È 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 "*Nuove Norme tecniche per le costruzioni*", 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), uno studio di compatibilità idraulica degli interventi e per la definizione delle aree esondabili nell'intorno dell'area di interesse (SCI), la valutazione di stabilità dei fronti di scavo e di versante (SV) e la verifica di compatibilità idrogeologica (CI). Tali indagini devono essere finalizzate alla progettazione di opere o interventi di protezione e mitigazione del rischio. <u>Interventi da prevedere</u>: a fronte di qualsiasi azione sono da prevedere contestualmente interventi di recupero morfologico e paesistico ambientale delle aree interessate (IRM). 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).

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**
4C	Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti	**Aree a pericolosità potenziale per crolli a causa della presenza di versanti ad elevata acclività in ambito di cava dismessa**	Presenza di: • versanti ad elevata acclività; • versante modificato antropicamente; • pareti sub-verticali; • pericolosità potenziale per possibile innesco di 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. **Vigono le limitazioni previste dall'art. 9 – comma 2 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 e come indicati nella Carta dei Vincoli. Per gli edifici esistenti ricadenti in classe 4 sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione e di manutenzione ordinaria, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a) della L.R. 11 marzo 2005 n. 12 "*Legge per il governo del territorio*", 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 "*Nuove Norme tecniche per le costruzioni*", definendo in ogni caso le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello. Indagini di approfondimento necessarie: sono necessarie indagini geotecniche e geognostiche (IGT), la valutazione di stabilità dei fronti di scavo e di versante (SV) ed una verifica di compatibilità idrogeologica (CI). Tali indagini devono essere finalizzate alla progettazione di opere o interventi di protezione e mitigazione del rischio. Interventi da prevedere: 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).

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**
4D	Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti	**Aree ad instabilità superficiale diffusa**	Presenza di: • versanti ad elevata acclività; • terreni granulari con basso grado di addensamento; • substrato roccioso con ridotta copertura quaternaria.	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 "*Legge per il governo del territorio*", 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 "*Nuove Norme tecniche per le costruzioni*", definendo in ogni caso le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello. Indagini di approfondimento necessarie: sono necessarie indagini geotecniche e geognostiche (IGT), valutazione di stabilità dei fronti di scavo e di versante (SV), uno studio di compatibilità idraulica degli interventi per la definizione delle aree esondabili nell'intorno dell'area di interesse (SCI) ed una verifica di compatibilità idrogeologica (CI). Tali indagini devono essere finalizzate alla progettazione di opere o interventi di protezione e mitigazione del rischio. Interventi da prevedere: 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),. *Si rammenta che all'interno della classi 4D, essendo presenti corsi d'acqua, vige anche il Vincolo di Polizia Idraulico (fasce di rispetto fluviali dettate dal R.D. n. 523 del 25.07.1904) così come definito dalla Carta dei Vincoli.*

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**
4E	Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico.	**Area potenzialmente interessata dalla presenza di flussi di detrito**	Presenza di: • terreni granulari con basso grado di addensamento; Possibile presenza di: • versanti ad elevata acclività; • fenomeni di trasporto in massa (debris-flow).	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 "*Legge per il governo del territorio*", 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 "*Nuove Norme tecniche per le costruzioni*", definendo in ogni caso le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello. Indagini di approfondimento necessarie: sono necessarie indagini geotecniche e geognostiche (IGT), verifiche di compatibilità idraulica (SCI), valutazione di stabilità dei fronti di scavo e di versante (SV) ed una verifica di compatibilità idrogeologica (CI). Tali indagini devono essere finalizzate alla progettazione di opere o interventi di protezione e mitigazione del rischio. Interventi da prevedere: 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). *Si rammenta che all'interno della classe 4E essendo presenti corsi d'acqua, vige anche il Vincolo di Polizia Idraulico (fasce di rispetto fluviali dettate dal R.D. n. 523 del 25.07.1904) così come definito dalla Carta dei Vincoli.*

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**
4F	Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti	**Aree con valori di acclività superiori a 35° su pendii in roccia**	Presenza di: • versanti ad elevata acclività; • substrato roccioso affiorante o sub-affiorante. Possibile presenza di; • depositi di copertura quaternaria assenti o di ridotto spessore;	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 "*Legge per il governo del territorio*", 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 "*Nuove Norme tecniche per le costruzioni*", definendo in ogni caso le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello. Indagini di approfondimento necessarie: sono necessarie indagini geotecniche e geognostiche (IGT), verifiche di compatibilità idraulica, valutazione di stabilità dei fronti di scavo e di versante (SV) ed una verifica di compatibilità idrogeologica (CI). Tali indagini devono essere finalizzate alla progettazione di opere o interventi di protezione e mitigazione del rischio. Interventi da prevedere: 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). *Si rammenta che all'interno delle classi 4F e 4G, essendo presenti corsi d'acqua, vige anche il Vincolo di Polizia Idraulico (fasce di rispetto fluviali dettate dal R.D. n. 523 del 25.07.1904) così come definito dalla Carta dei Vincoli.*
4G	Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti	**Substrato conglomeratico affiorante o sub-affiorante con ridotta copertura quaternaria. Versanti con acclività da media a moderata**	Presenza di: • substrato roccioso affiorante o sub-affiorante; • versanti con pendenze moderata in prossimità delle incisioni vallive. Possibile presenza di: • fenomeni di erosione e ruscellamento concentrato; • falde sospese.	

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**
4H	Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico	**Aree ricadenti all'interno delle fasce fluviali P.A.I. (Fascia "A" coincidente con la fascia "B", coincidenti con la fascia "C")**	Presenza di: • terreni granulari con basso grado di addensamento; • aree allagabili; Possibile presenza di: • settori a drenaggio lento o difficoltoso • locali settori con terreni aventi scadenti caratteristiche geotecniche; • falda idrica a bassa soggiacenza	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. **Vigono le limitazioni previste dagli artt. 29, 32, 38, 39 delle N.d.A. del PAI** definite in relazione alla specifica tipologia dei fenomeni idrogeologici così come definiti nell'Elaborato 2 del PAI e come indicati nella Carta dei Vincoli. 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 "*Legge per il governo del territorio*", 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 "*Nuove Norme tecniche per le costruzioni*", definendo in ogni caso le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello. Indagini di approfondimento necessarie: sono necessarie indagini geotecniche e geognostiche (IGT), valutazione di stabilità dei fronti di scavo e di versante (SV), uno studio di compatibilità idraulica degli interventi per la definizione delle aree esondabili nell'intorno dell'area di interesse (SCI). ed una verifica di compatibilità idrogeologica (CI). Tali indagini devono essere finalizzate alla progettazione di opere o interventi di protezione e mitigazione del rischio. Interventi da prevedere: a fronte di qualsiasi azione sono da prevedere contestualmente interventi di recupero morfologico e paesistico ambientale delle aree interessate (IRM). 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). All'interno dell'area perimetrata in classe 3C sono presenti limitati settori ricedenti nel PGRA (Direttiva Alluvioni) e

				in particolare nell'ambito RSCM • aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L). In tali settori, riconoscibili sulla Carta dei Vincoli, vigono anche le limitazioni e prescrizioni stabilite dall'art 9, comma 6bis del PAI (per le aree Em) • aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M). In tali settori, riconoscibili sulla Carta dei Vincoli, vigono anche le limitazioni e prescrizioni stabilite dall'art 9, comma 6 del PAI (per le aree Eb) • aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H). In tali settori, riconoscibili sulla Carta dei Vincoli, vigono anche le limitazioni e prescrizioni stabilite dall'art 9, comma 5 del PAI (per le aree Ee)

ARTICOLO 4 – VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA AI SENSI DELLA D.G.R. 25 GENNAIO 2002 N. 7/7868 E S.M.I.

Il Comune di Cantello è dotato di uno studio finalizzato alla individuazione e regolamentazione del Reticolo idrico minore (RIM) approvato da Regione Lombardia nel 2019.
Per i corsi d'acqua appartenenti al reticolo principale (RIP) l'apposizione delle fasce di rispetto è stata effettuata su tutto il reticolo idrico comunale individuato applicando un buffer della misura di metri 10.

Per quanto riguarda i corsi d'acqua appartenenti al reticolo minore (RIM) le fasce di rispetto sono state apposte secondo il medesimo criterio ma considerando le caratteristiche morfologiche e le ridotte dimensioni dell'alveo dei torrenti, è stato considerato come punto di partenza la mezzeria del corso d'acqua. I fossi drenanti (con larghezze inferiori a 0.8-1.0 m) posti perlopiù all'interno di aree agricole e, in generale, tutte le incisioni drenanti di dimensioni modeste, non sono state considerati corsi d'acqua e pertanto su di essi non sono state determinate le fasce di rispetto.

Si ritiene opportuno sottolineare che l'effettiva misura delle fasce dovrà essere fatta per ogni singolo intervento di trasformazione del demanio idrico e/o del suolo in fregio ai corpi idrici, sulla base di un rilievo topografico di dettaglio a partire dal piede esterno dell'argine o, in assenza di argini in rilevato, dalla sommità della sponda incisa (ciglio superiore dell'alveo).

In definitiva che nel caso la fascia di rispetto non risulti diversamente precisata nella Carta dei Vincoli si dovrà considerare il limite della fascia di rispetto misurando una distanza non inferiore a 10 m dall'alveo demaniale o, nel caso di tratto non demaniale, dal livello di piena ordinaria.

ARTICOLO 5 – AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE

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

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

La ZTA delle captazioni ad uso idropotabile del comune di Cantello sono definite così come indicato nella Carta di Vincoli (**Tavola 7**).

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 11**) valgono le limitazioni di cui agli art. n. 9, 50, 51, 52 e 53 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.

Nelle aree **Fa** (**Frana attiva**) vigono le limitazioni imposte dall'art. 9 (comma 2):

Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279,convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle aree **Fa** sono esclusivamente consentiti:
- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici, così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei movimenti franosi;
- le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente valicato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.

Nelle aree **Ca** (**Area di conoide attivo non protetto**) vigono le limitazioni imposte dall'art. 9 (comma 7):

Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle aree **Ca** sono esclusivamente consentiti:
- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente valicato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue.

Nelle aree **Cp** (**Area di conoide attivo parzialmente protetto**) vigono le limitazioni imposte dall'art. 9 (comma 8):

Nelle aree **Cp**, oltre agli interventi di cui al precedente comma 7, sono consentiti:
- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue.

Nelle aree appartenenti alla **Fascia A (Fascia di deflusso della piena)** vigono le limitazioni imposte dall'art. 29:

1. Nella Fascia A il Piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra.

2. Nella Fascia A sono vietate:

a) le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio, fatte salve le prescrizioni dei successivi articoli;

b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. l);

c) la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. m);

d) le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturazione con specie autoctone, per una ampiezza di almeno 10 m dal ciglio di sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente; le Regioni provvederanno a disciplinare tale divieto nell'ambito degli interventi di trasformazione e gestione del suolo e del soprassuolo, ai sensi dell'art. 41 del D. Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche e integrazioni, ferme restando le disposizioni di cui al Capo VII del R.D. 25 luglio 1904, n. 523;

e) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto;

f) il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali di qualsiasi genere.

3. Sono per contro consentiti:

a) i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate;

b) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;

c) le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;

d) i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 m^3 annui;

e) la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;

f) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;

g) il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia;

h) il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;

i) il deposito temporaneo di rifiuti come definito all'art. 6, comma 1, let. m), del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22;

l) l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo;

m) l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.

4. Per esigenze di carattere idraulico connesse a situazioni di rischio, l'Autorità idraulica preposta può in ogni momento effettuare o autorizzare tagli di controllo della vegetazione spontanea eventualmente presente nella Fascia A.

5. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Nelle aree appartenenti alla **Fascia B (Fascia di esondazione)** vigono le limitazioni imposte dall'art. 30:

1. Nella Fascia B il Piano persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.

2. Nella Fascia B sono vietati:

a) gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di invaso in area idraulicamente equivalente;

b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22, fatto salvo quanto previsto al precedente art. 29, comma 3, let. l);

c) in presenza di argini, interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato e scavi o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni dell'argine.

3. Sono per contro consentiti, oltre agli interventi di cui al precedente comma 3 dell'art. 29:

a) gli interventi di sistemazione idraulica quali argini o casse di espansione e ogni altra misura idraulica atta ad incidere sulle dinamiche fluviali, solo se compatibili con l'assetto di progetto dell'alveo derivante dalla delimitazione della fascia;

b) gli impianti di trattamento d'acque reflue, qualora sia dimostrata l'impossibilità della loro localizzazione al di fuori delle fasce, nonché gli ampliamenti e messa in sicurezza di quelli esistenti; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis;

c) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente;

d) l'accumulo temporaneo di letame per uso agronomico e la realizzazione di contenitori per il trattamento e/o stoccaggio degli effluenti zootecnici, ferme restando le disposizioni all'art. 38 del D.Lgs. 152/1999 e successive modifiche e integrazioni;

e) il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi sono soggetti a parere di compatibilità dell'Autorità di bacino ai sensi e per gli effetti del successivo art. 38, espresso anche sulla base di quanto previsto all'art. 38 bis.

4. Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

Nelle aree appartenenti alla **Fascia C (Area di inondazione per piena catastrofica)** vigono le limitazioni imposte dall'art. 31:

1. Nella Fascia C il Piano persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225 e quindi da parte delle Regioni o delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano.

2. I Programmi di previsione e prevenzione e i Piani di emergenza per la difesa delle popolazioni e del loro territorio, investono anche i territori individuati come Fascia A e Fascia B.

3. In relazione all'art. 13 della L. 24 febbraio 1992, n. 225, è affidato alle Province, sulla base delle competenze ad esse attribuite dagli artt. 14 e 15 della L. 8 giugno 1990, n. 142, di assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla rilevazione, alla raccolta e alla elaborazione dei dati interessanti la protezione civile, nonché alla realizzazione dei Programmi di previsione e prevenzione sopra menzionati. Gli organi tecnici dell'Autorità di bacino e delle Regioni si pongono come struttura di servizio nell'ambito delle proprie competenze, a favore delle Province interessate per le finalità ora menzionate. Le Regioni e le Province, nell'ambito delle rispettive competenze, curano ogni opportuno raccordo con i Comuni interessati per territorio per la stesura dei piani comunali di protezione civile, con riferimento all'art. 15 della L. 24 febbraio 1992, n. 225.

4. Compete agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in fascia C.

5. Nei territori della Fascia C, delimitati con segno grafico indicato come "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C" nelle tavole grafiche, per i quali non siano in vigore misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 17, comma 6, della L. 183/1989, i Comuni competenti, in sede di

adeguamento degli strumenti urbanistici, entro il termine fissato dal suddetto art. 17, comma 6, ed anche sulla base degli indirizzi emanati dalle Regioni ai sensi del medesimo art. 17, comma 6, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio e, al fine di minimizzare le stesse ad applicare anche parzialmente, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, gli articoli delle presenti Norme relative alla Fascia B, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 1, comma 1, let. b), del D.L. n. 279/2000 convertito, con modificazioni, in L. 365/2000 .

Nelle aree appartenenti al **demanio fluviale e relative pertinenze idrauliche** vigono le limitazioni imposte dall'art. 32:

1. Il Piano assume l'obiettivo di assicurare la migliore gestione del demanio fluviale. A questi fini le Regioni trasmettono all'Autorità di bacino i documenti di ricognizione anche catastale del demanio dei corsi d'acqua interessati dalle prescrizioni delle presenti Norme, nonché le concessioni in atto relative a detti territori, con le date di rispettiva scadenza. Le Regioni provvederanno altresì a trasmettere le risultanze di dette attività agli enti territorialmente interessati per favorire la formulazione di programmi e progetti.

2. Fatto salvo quanto previsto dalla L. 5 gennaio 1994, n. 37, per i territori demaniali, i soggetti di cui all'art. 8 della citata legge, formulano progetti di utilizzo con finalità di recupero ambientale e tutela del territorio in base ai quali esercitare il diritto di prelazione previsto dal medesimo art. 8, per gli scopi perseguiti dal presente Piano. Per le finalità di cui al presente comma, l'Autorità di bacino, nei limiti delle sue competenze, si pone come struttura di servizio.

3. Le aree del demanio fluviale di nuova formazione, ai sensi della L. 5 gennaio 1994, n. 37, a partire dalla data di approvazione del presente Piano, sono destinate esclusivamente al miglioramento della componente naturale della regione fluviale e non possono essere oggetto di sdemanializzazione.

4. Nei terreni demaniali ricadenti all'interno delle fasce A e B, fermo restando quanto previsto dall'art. 8 della L. 5 gennaio 1994, n. 37, il rinnovo ed il rilascio di nuove concessioni sono subordinati alla presentazione di progetti di gestione, d'iniziativa pubblica e/o privata, volti alla ricostituzione di un ambiente fluviale diversificato e alla promozione dell'interconnessione ecologica di aree naturali, nel contesto di un processo di progressivo recupero della complessità e della biodiversità della regione fluviale.

I predetti progetti di gestione, riferiti a porzioni significative e unitarie del demanio fluviale, devono essere strumentali al raggiungimento degli obiettivi del Piano, di cui all'art. 1, comma 3 e all'art. 15, comma 1, delle presenti norme, comunque congruenti alle finalità istitutive e degli strumenti di pianificazione e gestione delle aree protette eventualmente presenti e devono contenere:

- l'individuazione delle emergenze naturali dell'area e delle azioni necessarie alla loro conservazione, valorizzazione e manutenzione;
- l'individuazione delle aree in cui l'impianto di specie arboree e/o arbustive, nel rispetto della compatibilità col territorio e con le condizioni di rischio alluvionale, sia utile al raggiungimento dei predetti obiettivi;
- l'individuazione della rete dei percorsi d'accesso al corso d'acqua e di fruibilità delle aree e delle sponde.

Le aree individuate dai progetti così definiti costituiscono ambiti prioritari ai fini della programmazione dell'applicazione dei regolamenti comunitari vigenti.

L'organo istruttore trasmette i predetti progetti all'Autorità di bacino che, entro tre mesi, esprime un parere vincolante di compatibilità con le finalità del presente Piano, tenuto conto degli strumenti di pianificazione e gestione delle aree protette eventualmente presenti.

In applicazione dell'art. 6, comma 3, della L. 5 gennaio 1994, n. 37, le Commissioni provinciali per l'incremento delle coltivazioni arboree sulle pertinenze demaniali dei corsi d'acqua costituite ai sensi del R.D.L. 18 giugno 1936, n. 1338, convertito, con modificazioni, dalla L. 14

gennaio 1937, n. 402, e successive modificazioni, devono uniformarsi, per determinare le modalità d'uso e le forme di destinazione delle pertinenze idrauliche demaniali dei corsi d'acqua, ai contenuti dei progetti di gestione approvati dall'Autorità di bacino.

Nel caso in cui il progetto, sulla base del quale è assentita la concessione, per il compimento dei programmi di gestione indicati nel progetto stesso, richieda un periodo superiore a quello assegnato per la durata dell'atto concessorio, in sede di richiesta di rinnovo l'organo competente terrà conto dell'esigenza connessa alla tipicità del programma di gestione in corso.

In ogni caso è vietato il nuovo impianto di coltivazioni senza titolo legittimo di concessione.

Gli interventi per la **realizzazione di opere pubbliche o di interesse** pubblico sono regolamentate dall'art. 38:

1. Fatto salvo quanto previsto agli artt. 29 e 30, all'interno delle Fasce A e B è consentita la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi essenziali non altrimenti localizzabili, a condizione che non modifichino i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza naturale dell'ecosistema fluviale che possono aver luogo nelle fasce, che non costituiscano significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità di invaso, e che non concorrano ad incrementare il carico insediativo. A tal fine i progetti devono essere corredati da uno studio di compatibilità, che documenti l'assenza dei suddetti fenomeni e delle eventuali modifiche alle suddette caratteristiche, da sottoporre all'Autorità competente, così come individuata dalla direttiva di cui la comma successivo, per l'espressione di parere rispetto la pianificazione di bacino.

2. L'Autorità di bacino emana ed aggiorna direttive concernenti i criteri, gli indirizzi e le prescrizioni tecniche relative alla predisposizione degli studi di compatibilità e alla individuazione degli interventi a maggiore criticità in termini d'impatto sull'assetto della rete idrografica. Per questi ultimi il parere di cui al comma 1 sarà espresso dalla stessa Autorità di bacino.

3. Le nuove opere di attraversamento, stradale o ferroviario, e comunque delle infrastrutture a rete, devono essere progettate nel rispetto dei criteri e delle prescrizioni tecniche per la verifica idraulica di cui ad apposita direttiva emanata dall'Autorità di bacino.

Gli interventi **urbanistici e gli indirizzi alla pianificazione urbanistica** sono regolamentati dall'art. 39:

1. I territori delle Fasce A e B individuati dal presente Piano, sono soggetti ai seguenti speciali vincoli e alle limitazioni che seguono, che divengono contenuto vincolante dell'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali, per le ragioni di difesa del suolo e di tutela idrogeologica perseguite dal Piano stesso:

a) le aree non edificate ed esterne al perimetro del centro edificato dei comuni, così come definito dalla successiva lett. c), sono destinate a vincolo speciale di tutela fluviale ai sensi dell'art. 5, comma 2, lett. a) della L. 17 agosto 1942, n. 1150;

b) alle aree esterne ai centri edificati, così come definiti alla seguente lettera c), si applicano le norme delle Fasce A e B, di cui ai successivi commi 3 e 4;

c) per centro edificato, ai fini dell'applicazione delle presenti Norme, si intende quello di cui all'art. 18 della L. 22 ottobre 1971, n. 865, ovvero le aree che al momento dell'approvazione del presente Piano siano edificate con continuità, compresi i lotti interclusi ed escluse le aree libere di frangia. Laddove sia necessario procedere alla delimitazione del centro edificato ovvero al suo aggiornamento, l'Amministrazione comunale procede all'approvazione del relativo perimetro.

2. All'interno dei centri edificati, così come definiti dal precedente comma 1, lett. c), si applicano le norme degli strumenti urbanistici generali vigenti; qualora all'interno dei centri edificati ricadano aree comprese nelle Fasce A e/o B, l'Amministrazione comunale è tenuta a valutare, d'intesa con l'autorità regionale o provinciale competente in materia urbanistica, le condizioni di rischio, provvedendo, qualora necessario, a modificare lo strumento urbanistico al fine di minimizzare tali condizioni di rischio.

3. Nei territori della Fascia A, sono esclusivamente consentite le opere relative a interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti all'art. 31, lett. a), b), c) della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumento di superficie o volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo e con interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio.

4. Nei territori della Fascia B, sono inoltre esclusivamente consentite:

a) opere di nuova edificazione, di ampliamento e di ristrutturazione edilizia, comportanti anche aumento di superficie o volume, interessanti edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, purché le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;

b) interventi di ristrutturazione edilizia, comportanti anche sopraelevazione degli edifici con aumento di superficie o volume, non superiori a quelli potenzialmente allagabili, con contestuale dismissione d'uso di queste ultime e a condizione che gli stessi non aumentino il livello di rischio e non comportino significativo ostacolo o riduzione apprezzabile della capacità di invaso delle aree stesse, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;

c) interventi di adeguamento igienico - funzionale degli edifici esistenti, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;

d) opere attinenti l'esercizio della navigazione e della portualità, commerciale e da diporto, qualora previsti nell'ambito del piano di settore, anche ai sensi del precedente art. 20.

5. La realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico che possano limitare la capacità di invaso delle fasce fluviali, è soggetta ai procedimenti di cui al precedente art. 38.

6. Fatto salvo quanto specificatamente disciplinato dalle precedenti Norme, i Comuni, in sede di adeguamento dei rispettivi strumenti urbanistici per renderli coerenti con le previsioni del presente Piano, nei termini previsti all'art. 27, comma 2, devono rispettare i seguenti indirizzi:

a) evitare nella Fascia A e contenere, nella Fascia B la localizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico destinate ad una fruizione collettiva;

b) favorire l'integrazione delle Fasce A e B nel contesto territoriale e ambientale, ricercando la massima coerenza possibile tra l'assetto delle aree urbanizzate e le aree comprese nella fascia;

c) favorire nelle fasce A e B, aree di primaria funzione idraulica e di tutela naturalistico-ambientale, il recupero, il miglioramento ambientale e naturale delle forme fluviali e morfologiche residue, ricercando la massima coerenza tra la destinazione naturalistica e l'assetto agricolo e forestale (ove presente) delle stesse.

7. Sono fatti salvi gli interventi già abilitati (o per i quali sia già stata presentata denuncia di inizio di attività ai sensi dell'art. 4, comma 7, del D.L. 5 ottobre 1993, n. 398, così come convertito in L. 4 dicembre 1993, n. 493 e successive modifiche) rispetto ai quali i relativi lavori siano già stati iniziati al

momento di entrata in vigore del presente Piano e vengano completati entro il termine di tre anni dalla data di inizio.

8. Sono fatte salve in ogni caso le disposizioni e gli atti amministrativi ai sensi delle leggi 9 luglio 1908, n. 445 e 2 febbraio 1974, n. 64, nonché quelli di cui al D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e dell'art. 82 del D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616 e successive modifiche e integrazioni.

9. Per le aree inserite all'interno dei territori protetti nazionali o regionali, definiti ai sensi della L. 6 dicembre 1991, n. 394 e successive modifiche e integrazioni e/o da specifiche leggi regionali in materia, gli Enti di gestione, in sede di formazione e adozione di strumenti di pianificazione d'area e territoriale o di loro varianti di adeguamento, sono tenuti, nell'ambito di un'intesa con l'Autorità di bacino, a conformare le loro previsioni alle delimitazioni e alle relative prescrizioni del presente Piano, specificatamente finalizzate alla messa in sicurezza dei territori.

ARTICOLO 7 – PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (in seguito PGRA), predisposto in attuazione del D.lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE (cosiddetta "Direttiva Alluvioni"), è stato adottato con deliberazione 17 dicembre 2015 n. 4 e approvato con Deliberazione 3 marzo 2016, n. 2 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po e successivamente con DPCM 27 ottobre 2016 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 30 del 6 febbraio 2017).

Il PGRA ha aggiornato e integrato la mappatura delle aree potenzialmente allagabili presente nel PAI, rappresentandole nelle mappe di pericolosità e distinguendole nei seguenti scenari di pericolosità:

- aree P3 (H nella cartografia) ad alta pericolosità, o aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti;
- aree P2 (M nella cartografia) a media pericolosità, o aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti;
- aree P1 (L nella cartografia) a bassa pericolosità, o aree potenzialmente interessate da alluvioni rare;

Le aree allagabili delle mappe di pericolosità del PGRA perimetrate sul territorio di Cantello sono classificati nel seguente ambito territoriale:

- Reticolo secondario collinare e montano (RSCM);

Dal punto di vista normativo e vincolistico le norme sono le seguenti:

Aree esondabili già individuate nell'Elaborato 2 del PAI così come aggiornato dai Comuni

Le aree esondabili che sono già individuate nell'Elaborato 2 del PAI mantengono la normativa già vigente, ai sensi dell'articolo 9, commi da 5 a 9 (aree Ee, Eb, Em, Ca, Cp, Cn) e del Titolo IV, per le aree a rischio idrogeologico molto elevato.

Altre aree esondabili che non derivano dall'Elaborato 2 del PAI così come aggiornato dai Comuni

Le aree allagabili presenti nell'ambito RSCM che non derivano dall'Elaborato 2 del PAI sono assoggettate alle norme di cui all'articolo 9 delle N.d.A. del PAI, ed in particolare:

a) nelle aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H), vigono le limitazioni e prescrizioni stabilite dall'art 9, comma 5, per le aree Ee;
b) nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M), vigono le limitazioni e prescrizioni stabilite dall'art 9, comma 6 per le aree Eb;
c) nelle aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L), vigono le limitazioni e prescrizioni stabilite dall'art 9, comma 6bis per le aree Em.

ARTICOLO 8 – PRINCIPIO DI INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA E 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 (art. 26);
2) Il perseguimento, come imposto dal R.R. 7/17 e R.R. 8/19, della invarianza idraulica e idrologica delle trasformazioni d'uso del suolo al fine di conseguire, tramite la separazione e gestione locale delle acque meteoriche a monte dei ricettori, la riduzione quantitativa dei deflussi, il progressivo riequilibrio del regime idrologico e idraulico e la conseguente attenuazione del rischio idraulico.
3) 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.
4) 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).

Per quanto riguarda nello specifico la problematica del drenaggio urbano si ritiene opportuno prestare particolare attenzione su:

- - La necessità di verificare che i sistemi di drenaggio che trovano recapito in corpi idrici superficiali (reti bianche, condotte di sfioro di troppo pieno da reti miste ecc..) garantiscano sempre una adeguata funzionalità idraulica, anche in corrispondenza di eventi di piena di notevole rilevanza, quando i livelli idrici e le linee di energia nel corpo idrico ricettore possono ridurre o impedire le immissioni delle portate da recapitare;
- - L'opportunità di stimare i contributi di natura artificiale che vengono immessi nei corpi idrici superficiali e che potrebbero rappresentare aliquote incrementali non trascurabili nei bilanci idrologici e nella stima delle portate limite fluenti nei corsi d'acqua.

ARTICOLO 9 – VERIFICA E TUTELA DELLA QUALITÀ DEI SUOLI

Ogni intervento che preveda il cambio di destinazione d'uso (da industriale o commerciale a verde privato o pubblico o residenziale) dovrà essere preceduto dalla effettuazione di indagini ambientali preliminari, ai sensi del Regolamento di Igiene comunale (o del Regolamento di Igiene Tipo regionale) e del D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 "Parte IV titolo V - *Norme in materia ambientale*", al fine di verificare lo stato chimico-ambientale dei terreni e, se necessario, delle 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 (PdCA) e di un Progetto operativo degli interventi di bonifica 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.
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, ridestinazioni 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.

La gestione delle terre e rocce da scavo in fase di cantiere dovrà seguire i dettami dell'art. 186 del D.Lgs. 152/06 e dalle successive norme che lo hanno parzialmente modificato e integrato con particolare riferimento al DPR 120/2017.

Varese, luglio 2022

Dott. Geol. P. Davide Fantoni



Dr. Geol. Alessandro Uggeri

