



Comune di Morterone

(Provincia di Lecco)

STUDIO RELATIVO ALLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO (P.G.T.) AI SENSI DELL'ART.57 DELLA L.R. 11 MARZO 2005 E SECONDO I CRITERI DELLA D.G.R. N.2616/2011

Num. Rif. Lavoro	09-183	N. copie consegnate	2+2 CD	
Data	Redatto	Revisionato	Approvato	
rev00	Febbraio 2013	Dott. M. Serra	Dott. Geol. D. Fantoni	Dr. Geol. A. Uggeri
rev01	Luglio 2013	Dott. M. Serra	Dott. Geol. D. Fantoni	Dr. Geol. A. Uggeri
rev02				
Collaboratori	Dott. I. Rigamonti			
Nome file	09-183 - Relazione tecnica.doc			

Dr. Geol. ALESSANDRO UGGERI

Ordine dei Geologi della Lombardia N. 712
Via Don Faletti, 2 - 21030 Brinzio (VA)
Tel. 0332 286650 – Fax 0332 234562
a.uggeri@idrogea.com

Dott. Geol. P. DAVIDE FANTONI

Ordine dei Geologi della Lombardia N. 1325
Via S. Caterina, 5 - 21038 Leggiano (VA)
Tel. 0332 286650 – Fax 0332 234562
d.fantoni@idrogea.com

Idrogea
servizi S.r.l.
Società di Ingegneria



Via Lungolago di Calcinate, 88 – 21100 Varese - P.IVA : 02744990124
Tel. 0332 286650 – Fax 0332 234562 - idrogea@idrogea.com – idrogea@pec.it
www.idrogea.com

Sommario

<i>RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE</i>	1
1. PREMESSA ED OBIETTIVI	2
2. RICERCA STORICA E BIBLIOGRAFICA.....	5
3. INQUADRAMENTO CLIMATICO	7
4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	19
4.1 GEOLOGIA DI SUPERFICIE E DEL PRIMO SOTTOSUOLO	19
4.1.1 Inquadramento strutturale	19
4.1.2 Litostratigrafia	22
4.1.3 Osservazioni di terreno	26
4.2 GEOMORFOLOGIA	27
4.2.1 Caratteri geomorfologici generali	27
4.2.2 Elaborazione del modello digitale del terreno – identificazione classi di acclività	29
4.2.3 Dinamica geomorfologica	31
5. INQUADRAMENTO LITOTECNICO	35
6. IDROGRAFIA.....	36
7. IDROGEOLOGIA	38
7.1 CLASSIFICAZIONE DELLE UNITÀ IDROGEOLOGICHE.....	38
7.2 ASSETTO IDROSTRUTTURALE	38
7.3 CENSIMENTO POZZI E SORGENTI	40
8. ANALISI DEL RISCHIO SISMICO	42
8.1 RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGICI NAZIONALI.....	42
8.2 PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE DEL TERRITORIO COMUNALE	44
8.3 PRESCRIZIONI.....	46
9. QUADRO DEI VINCOLI NORMATIVI VIGENTI SUL TERRITORIO	47
9.1 VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA	47
9.2 VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO	48
9.3 AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE	49
9.4 GEOSITI	50
10. CARTA DEL DISSESTO CON LEGENDA UNIFORMATA PAI.....	52
11. AMBITI DI PERICOLOSITÀ OMOGENEA (SINTESI).....	58
<i>NORME GEOLOGICHE DI PIANO</i>	60
ART. 1 - DEFINIZIONI.....	61
ART. 2 – INDAGINI ED APPROFONDIMENTI GEOLOGICI	65
ART. 3 – CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA.....	68
ART. 4 – VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA AI SENSI DELLA D.G.R. 25 GENNAIO 2002 N. 7/7868 E S.M.I.	81
ART. 5 – AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE.....	87
ART. 6 – PIANO STRALCIO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL FIUME PO (PAI).....	90
ART. 7 – GESTIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI SOTTERRANEE E DI SCARICO	92
ART. 8 – GESTIONE DEI GEOSITI	94
ART. 9 – VERIFICA E TUTELA DELLA QUALITÀ DEI SUOLI.....	95

Tavole

1. CARTA GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E DELLA CARATTERIZ. GEOLOGICO-TECNICASCALA 1: 5.000
2. CARTA IDROGEOLOGIASCALA 1: 5.000
3. SEZIONE IDROGEOLOGICASCALA GRAFICA
4. CARTA RETE IDROGRAFICA ED ELEMENTI DI DINAMICA GEOMORFOLOGICASCALA 1: 5.000
5. CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALESCALA 1: 5.000
6. CARTA DEI VINCOLISCALA 1: 5.000
7. CARTA DI SINTESISCALA 1: 5.000
8. CARTA DELLA FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANOSCALA 1: 5.000
9. CARTA DELLA FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO SU BASE C.T.R.SCALA 1:10.000
10. CARTA DEL DISSESTO CON LEGENDA UNIFORMATA A QUELLA DEL PAISCALA 1:10.000

- 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. IX/2616 del 30 novembre 2011 che ha aggiornato e modificato la precedente D.G.R. n.8/7374 del maggio 2008.

Al momento della redazione del PGT il Comune di Morterone era dotato di uno studio geologico redatto nel 1999 da Idrogea s.n.c. (ai sensi della L.R. 41/97) ed aggiornato, nel 2002 da Idrogea Servizi S.r.l., con la ridefinizione delle classi di fattibilità e l'informatizzazione della cartografia (carta della fattibilità).

L'approvazione del complesso delle nuove direttive e normative regionali in tema di pianificazione territoriale, ivi compresa l'entrata in vigore del Piano Territoriale Coordinamento Provinciale approvato con delibera n. 7 del 24/03/2009, hanno determinato la necessità di redigere un nuovo studio geologico del territorio comunale di Morterone.

In particolare, la definizione della pericolosità sismica locale si rende necessaria a seguito dell'entrata in vigore della classificazione sismica del territorio nazionale contenuta nell' O.P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", nell'O.P.C.M. n. 3519 del 28 aprile 2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche

e per la formazione e l'aggiornamento delle medesime zone". La successiva emanazione del Voto n. 36 del 27 luglio 2007 del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale" stabilisce le direttive di attuazione alla nuova zonazione sismica su reticolo di riferimento in coordinamento con i procedimenti presenti nel nuovo Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni".

Con tali finalità il Comune di Morterone ha incaricato il Dott. Geol. A. Uggeri e il Dott. Geol. D. Fantoni di redigere un aggiornamento dello studio geologico; nel febbraio 2013 i sottoscritti elaborarono e trasmisero al comune uno studio geologico comunale aggiornato ai sensi della normativa di riferimento.

Nel marzo 2013 la Regione Lombardia "D.G. Territorio e Urbanistica Tutela e valorizzazione del territorio Pianificazione e programmazione di bacino e locale", con nota del 19/03/2013 - prot. Z1.2013.0007354, pur ritenendolo studio conforme ai criteri di attuazione della l.r. 12/05 formulo alcune indicazioni e prescrizioni che la presente versione recepisce.

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 Lecco etc.) inerenti le varie tematiche ambientali e territoriali;
- acquisizione e consultazione degli studi geologici precedenti (Idrogea, 1999 e 2001);
- rilievi integrativi in campo, relativamente agli aspetti del dissesto (evoluzione dei fenomeni noti e individuazione di eventuali nuovi);
- consultazione del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Lecco (approvato con delibera P.V. n. 27 in data 11/04/07) disponibile on-line;
- consultazione del Sistema Informativo Territoriale della Regione Lombardia disponibile on-line, acquisendo tutte le informazioni utili relativamente all'uso del suolo e agli aspetti prettamente geologici ed idrogeologici (Carta inventario del dissesto idrogeologico, cartografia PAI, GEOIFFI, SIRVAL, SIBCA);

Tale fase di analisi ha condotto alla definizione di un quadro delle conoscenze per quanto riguarda i tematismi della geologia, geomorfologia, idrografia e idrogeologia.

Pertanto in questa fase preliminare, lo studio geologico si compone dei seguenti elaborati:

- **Relazione tecnica** suddivisa in due parti
 - o Parte prima - Relazione geologica generale
 - o Parte seconda - Norme geologiche di piano

- **Tavole:**

1. Carta geologica, geomorfologica e geotecnicascala 1: 5.000
2. Carta idrogeologicascala 1: 5.000
3. Sezioni idrogeologiche scala grafica
4. Carta rete idrografica ed elementi di dinamica geomorfologicascala 1: 5.000
5. Carta della pericolosità sismica locale..... scala 1: 5.000
6. Carta dei vincoli..... scala 1: 5.000
7. Carta di sintesiscala 1: 5.000
8. Carta della fattibilità delle azioni di pianoscala 1: 5.000
9. Carta della fattibilità delle azioni di piano su base C.T.R.scala 1:10.000
10. Carta del dissesto con legenda uniformata a quella del PAIscala 1:10.000

La base cartografica utilizzata in questa versione dello studio, è costituita dal Data base topografico (scala 1:5000) elaborato dalla Provincia per il circondario di Lecco.

2. RICERCA STORICA E BIBLIOGRAFICA

In fase propedeutica dell'aggiornamento delle cartografie di analisi, al fine di una approfondita conoscenza del territorio di Morterone, si è proceduto ad una raccolta di 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:

- BINI A. (1987) - L'apparato Glaciale Würmiano di Como. Tesi di dottorato di Ricerca, Università degli Studi di Milano, 569 pp.
- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale – Foglio 76 (Lecco)
- 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.
- DELL'ORO B. (1990): Alcune esplorazioni in Lombardia. Speleologia, anno XI, n.22, 48-49
- FOLLI M., SOTTOCORNO D., TRENGI F., UGGERI A. (1990): Morterone, il lato oscuro del Resegone. Speleologia, anno XI, n.23
- FUNARI E., BASTONE A., VOLTERRA L. (1992): Acque potabili, Parametri chimici, chimico-fisici e indesiderabili.
- GAETANI M. E JADOUL F. (1979): The structure of Bergamasc Alps. Accademia Nazionale dei Lincei Rend. Cl. Sc. fis. mat. nat., Serie VIII, v. LXVI, 411-416
- Gaetani M., Sciunnach D., Bini A., Rossi S. (2012): Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 - foglio 076 Lecco. ISPRA - Servizio Geologico d'Italia
- G.S.BRIANTEO (1990): Il fenomeno carsico nella zona Morterone - Moggio. Atti XIII Convegno di speleologia lombarda, Varese, novembre 1988, JOSCA ed., Varese: 187-194
- JADOUL F. (1994): Middle Triassic stratigraphy and paleogeography of the Muschiada tectonic unit: structural implication for the Valsassina domain (Southern Alps, Lombardy). Quaderni di Geodinamica Alpina e Quaternaria, vol. 2, 145-160
- JADOUL F. E DONISELLI T. (1987): La successione del Lias inferiore di Morterone (Lecchese). Mem. Soc. Geol. It., 32, 49-66
- MUSSIO G. (1962): La degradazione del suolo nel bacino dell'Enna (Prealpi Bergamasche) – Forme e stadi. CNR - Fondazione per i problemi montani dell'arco alpino, n. 46, Milano
- REGIONE LOMBARDIA, Direzione Generale Servizi di Pubblica Utilità, Unità Organizzativa Risorse Idriche (2006) – Programma di Tutela e Uso delle Acque.

- SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA (1990): Guide Geologiche Regionali “Alpi e Prealpi Lombarde” (Be Ma Editrice).
- UGGERI A. (1992): Analisi geologico ambientale di un massiccio carbonatico prealpino (M. Campo dei Fiori, Varese): Geologia, geologia del quaternario, idrogeologia. Tesi di Dottorato di ricerca – Università degli Studi di Milano.
- UGGERI A., SOTTOCORNO D., POZZO M. (1999): Idrogeologia carsica della Costa del Palio. Atti Conv. Naz. di Speleologia, Chiusa di Pesio (CN), XI 1999
- ZANCHI A, FORCELLA F., JADOUL F., BERSEZIO R., FORNACIARI M., ROSSETTI R. E TORAZZI S. (1988): The Faggio-Morterone Transverse line: mesoscopic analysis and kinematics implications. Rend. Soc. Geol. It., 11, 279-286
- ISPRA AMBIENTE: Carta geologica di Italia – Progetto CARG

E' stata inoltra acquisita anche la seguente documentazione tecnica specifica:

- IDROGEA (1999): Indagini geologico tecniche di supporto alla redazione del Piano Regolatore Generale - Comune di Morterone, Provincia di Lecco.
- IDROGEA Servizi (2002). Dichiarazione tecnica di compatibilità geologico-idrogeologica per un impianto di fognatura e depurazione in loc. Medalunga-Pradelli-Olino. Relazione professionale per l'Amministrazione Comunale di Morterone.
- UGGERI S. (2003): Definizione del reticolo idrografico minore - Comune di Morterone. Relazione professionale per l'Amministrazione Comunale di Morterone.
- UGGERI S. (2005): Individuazione del reticolo idrico minore. Integrazione della relazione in seguito alle note della Sede territoriale di Lecco della Regione Lombardia del 13 Marzo 2004 - Comune di Morterone. Relazione professionale per l'Amministrazione Comunale di Morterone.

3. INQUADRAMENTO CLIMATICO

Il territorio comunale di Morterone si inserisce nell'ambiente fisioclimatico delle Prealpi Lombarde in prossimità del Lago di Como.

REGIME TERMICO

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

- ◇ Artavaggio
- ◇ Bellano
- ◇ Casargo
- ◇ Dervio
- ◇ Esino
- ◇ Introbio
- ◇ Villatico

Per la stazione di Bellano sono disponibili sia i dati termometrici che i dati pluviometrici per il periodo 1926-1963.

Le stazioni di Casargo, Dervio, Esino, Introbio e Villatico dispongono dei soli dati pluviometrici.

La stazione di Artavaggio dispone di soli dati termici per i mesi invernali.

Data l'ubicazione delle stazioni di riferimento, essenzialmente fondovalle o versanti prossimi alle rive lacuali, i risultati dell'analisi climatica si devono intendere indicativi e scarsamente riferibili al contesto climatico di Morterone, tipico di ambiti di montagna.

I **regimi termici** dell'aria sono riferiti alle stazioni di Bellano e Artavaggio (Figura 3.1 e Tabella A).

Tabella A: Temperature medie mensili (°C)

Mesi	Bellano	Artavaggio
G	3,7	0,4
F	5,8	1,1
M	9,6	1,79
A	13,2	2,37
M	16,2	
G	20,2	
L	22,8	
A	22,1	
S	19,2	
O	21,2	
N	9,2	
D	5,3	0

Le temperature raggiungono i valori massimi nei mesi di luglio e agosto, ma rimangono elevate anche nei mesi di giugno, settembre ed ottobre.

I minimi si registrano in dicembre, gennaio e febbraio.

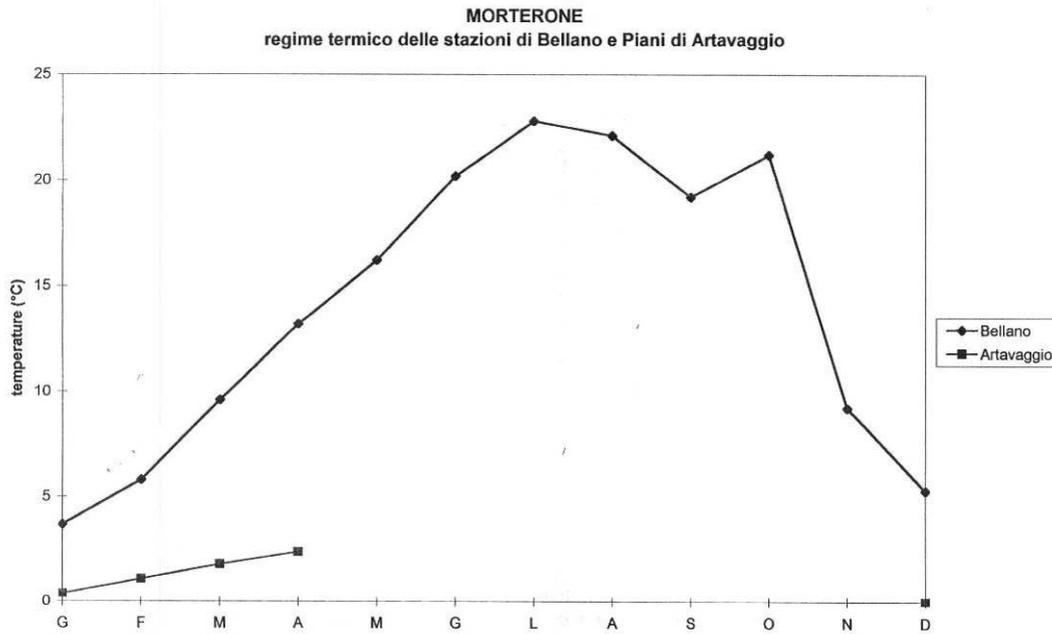


Figura 3.1: Regime termico delle stazioni di Bellano e Piani di Artavaggio

PRECIPITAZIONI

Le **precipitazioni** (Figure 3.3 ÷ 3.8, Tabelle B) sono abbondanti e mediamente si aggirano intorno a 1500 mm annui.

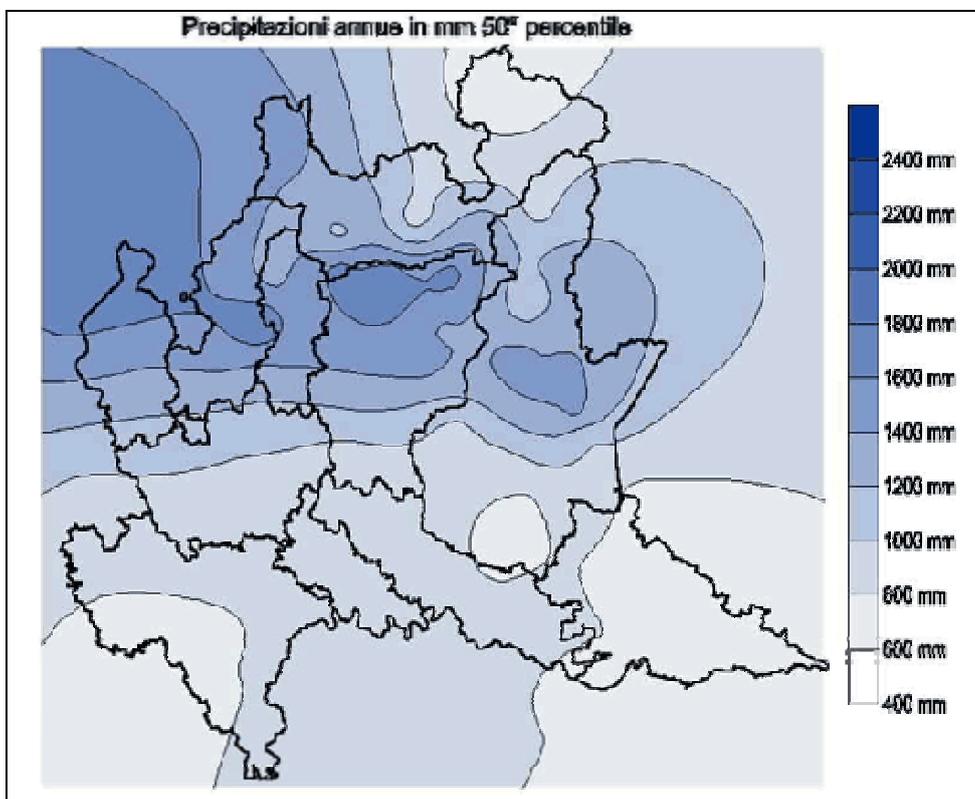


Fig. 3.2: Precipitazioni medie annue, fonte ERSAL Lombardia

La distribuzione è abbastanza disforme durante l'anno:

- Bellano presenta valori massimi assoluti nel periodo settembre ottobre, mentre mediamente il periodo più piovoso si estende da giugno a novembre.
- Introbio presenta i massimi assoluti nel mese di ottobre e i mesi mediamente più piovosi sono giugno e ottobre.
- Esino presenta il massimo nei mesi di maggio, settembre ed ottobre e il mese mediamente più piovoso in maggio.
- Casargo presenta i picchi pluviometrici in giugno e i mesi mediamente più piovosi sono giugno, ottobre e novembre.
- Villatico presenta valori massimi in ottobre e novembre mentre il mese mediamente più piovoso è ottobre.
- Dervio presenta i picchi massimi di pioggia in agosto e novembre mentre il mese mediamente più piovoso è maggio.

Tabella B: Precipitazioni mensili e annue in mm

Bellano			
Mesi	media	massima	minima
GEN	38	161	5
FEB	50	191	5
MAR	86	178	12
APR	116	235	8
MAG	137	243	39
GIU	163	339	46
LUG	155	263	56
AGO	160	304	69
SET	158	397	22
OTT	159	445	38
NOV	147	427	8
DIC	60	150	9

Introbio			
Mesi	media	massima	minima
GEN	55	164	5
FEB	67	273	6
MAR	91	204	9.2
APR	145	320	0.4
MAG	150	262	40
GIU	195	344	63
LUG	157	246	61
AGO	157	239	58
SET	144	402	1.4
OTT	208	533	33
NOV	150	370	16
DIC	78	203	12

Dervio			
Mesi	media	massima	minima
GEN	53	228	4
FEB	56	260	2
MAR	86	287	4
APR	127	263	2
MAG	191	370	3,2
GIU	157	317	3
LUG	162	299	10
AGO	172	566	36
SET	157	416	25
OTT	172	382	12
NOV	139	529	6
DIC	77	235	2

Villatico			
Mesi	media	massima	minima
GEN	47	122	4
FEB	65	276	3
MAR	71	135	8
APR	122	218	34
MAG	115	191	19
GIU	184	312	118
LUG	156	224	92
AGO	183	329	51
SET	148	380	11
OTT	197	546	55
NOV	148	478	7
DIC	88	245	3

Casargo			
Mesi	media	massima	minima
GEN	52	96	9
FEB	62	173	5
MAR	80	157	8
APR	115		
MAG	140	372	29
GIU	220	647	95
LUG	164	315	63
AGO	148	213	48
SET	114	191	18
OTT	155	504	20
NOV	155	490	4
DIC	84	288	5

Esino			
Mesi	media	massima	Minima
GEN	54	146	5
FEB	60	283	8
MAR	98	316	2
APR	142	445	2
MAG	230	588	45
GIU	168	288	39
LUG	160	385	44
AGO	181	417	47
SET	179	717	1
OTT	154	396	23
NOV	165	568	25
DIC	54	233	1

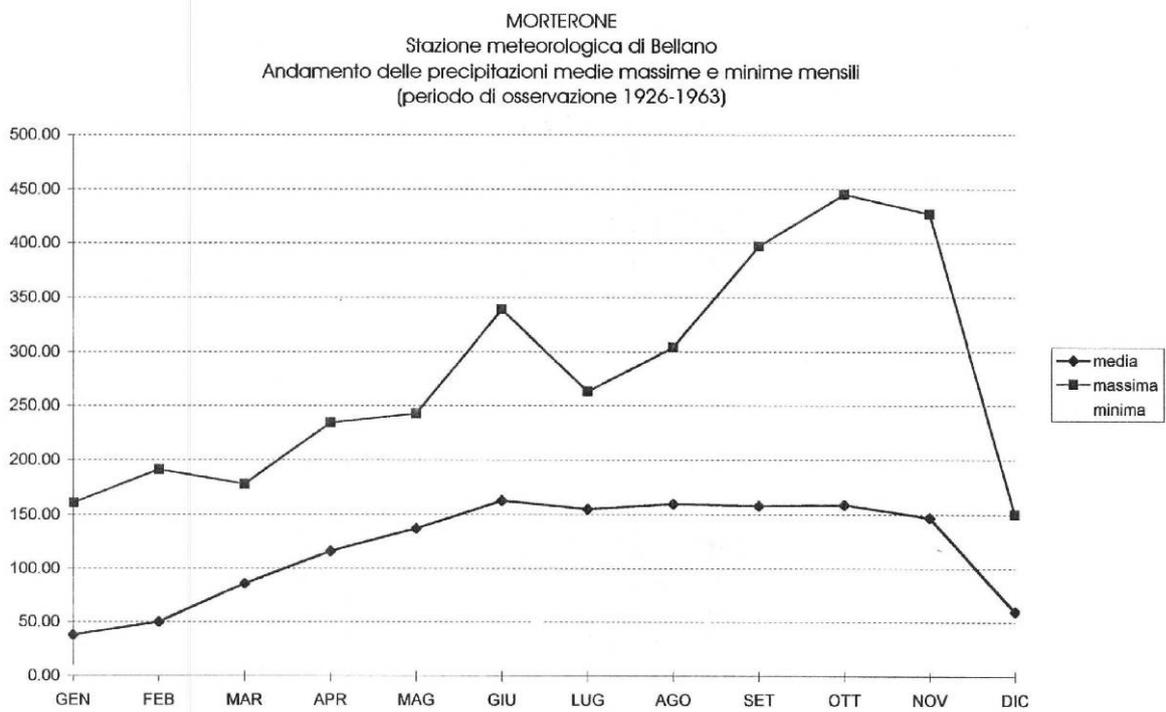


Figura 3.3: Grafico delle precipitazioni - Stazione di Bellano

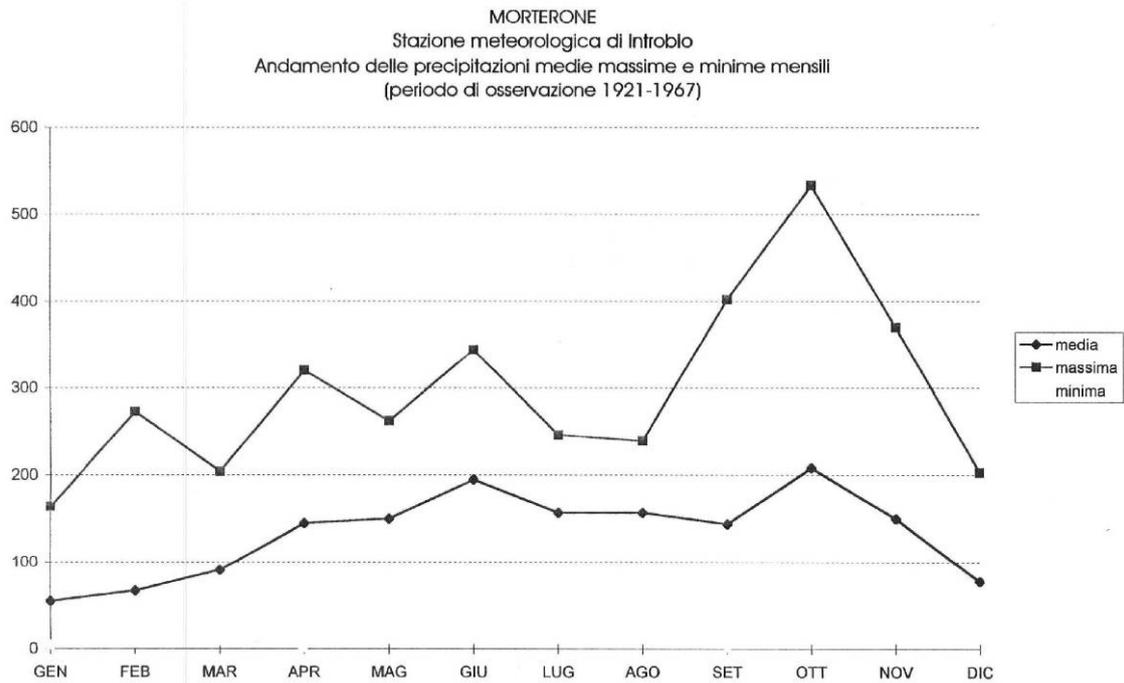


Figura 3.4: Grafico delle precipitazioni - Stazione di Introlo

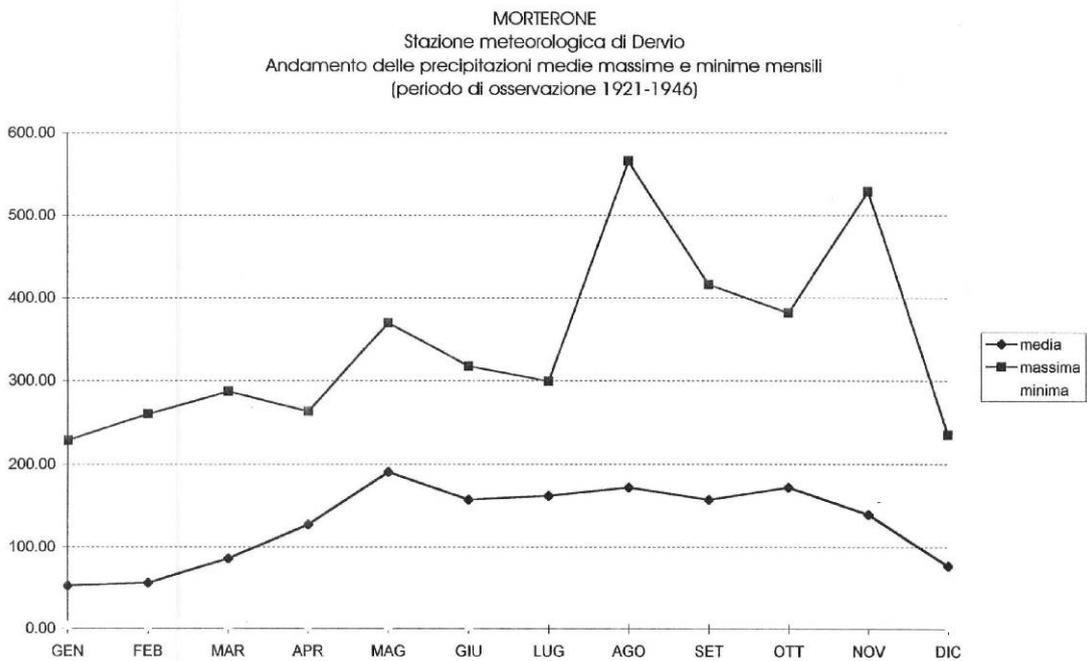


Figura 3.5: Grafico delle precipitazioni - Stazione di Dervio

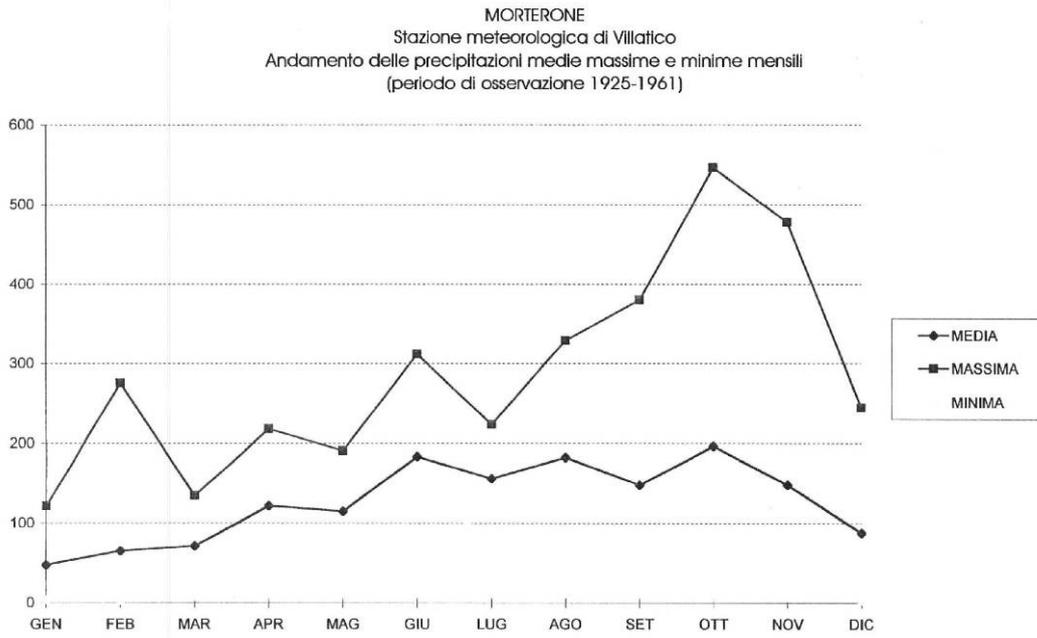


Figura 3.6: Grafico delle precipitazioni - Stazione di Villatico

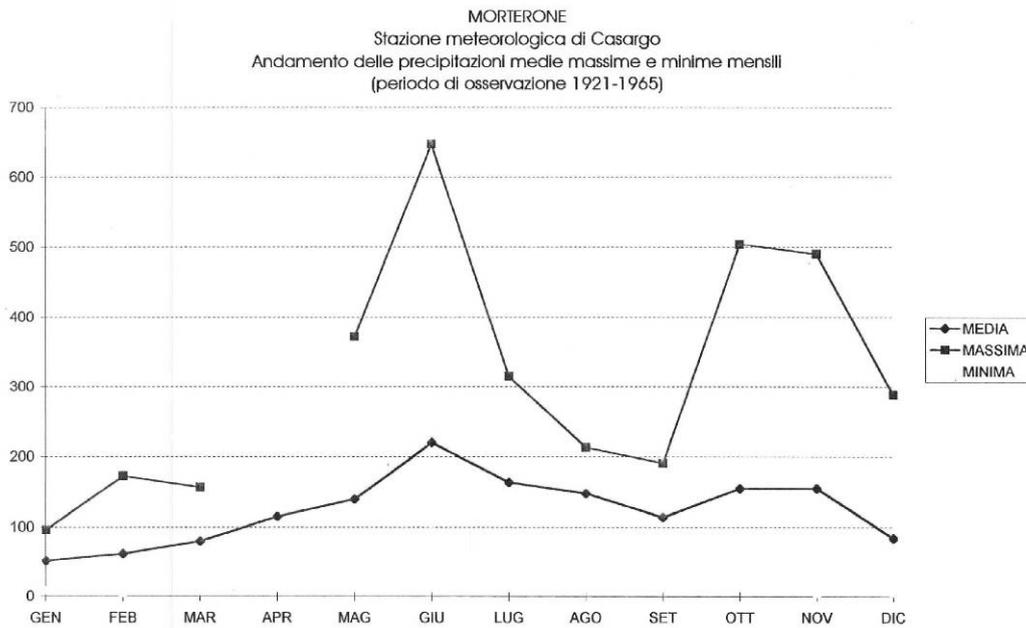


Figura 3.7: Grafico delle precipitazioni - Stazione di Casargo

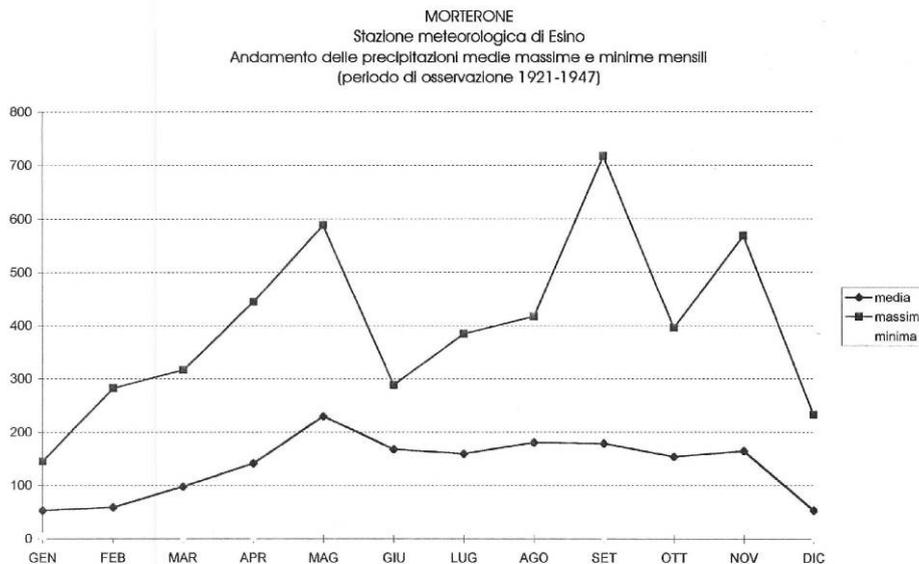


Figura 3.8: Grafico delle precipitazioni - Stazione di Esino

L'evapotraspirazione è stata ricavata con il metodo di Turc e di Thornthwaite per la stazione di Bellano.

Il primo fornisce valori che vengono definiti troppo prudenti nei climi continentali essendo la formula nata per i climi africani. Anche il secondo metodo fornisce dati approssimativi per difetto ma è ampiamente usato per la facilità di calcolo.

Per la stazione di Bellano il valore di EP annua stimata varia da 747 mm (Turc) a 670 mm (Thornthwaite).

DEFINIZIONE DEL CLIMA

Il climogramma di Péguy è stato realizzato per tutte le stazioni prese in esame (Figure 3.9÷3.15 e Tabella C) utilizzando come parametro temperatura i dati riferiti alla sola stazione di Bellano.

Tabella C: Definizione climatica mensile

Stazione	mesi freddo-umidi	mesi temperati	mesi caldo umidi
Bellano	Novembre	Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile Maggio, Dicembre	Giugno, Luglio, Agosto, Settembre, Ottobre,
Intrubio	Gennaio, Novembre, Dicembre	Febbraio, Marzo, Aprile, Maggio, Giugno, Settembre, Ottobre, Novembre	Giugno, Luglio, Agosto, Settembre, Ottobre,
Dervio	Gennaio, Novembre, Dicembre	Marzo, Aprile, Maggio, Giugno, Settembre, Ottobre, Novembre	Giugno, Luglio, Agosto, Settembre, Ottobre
Villatico	Gennaio, Febbraio, Novembre, Dicembre	Marzo, Aprile, Maggio, Novembre,	Giugno, Luglio, Agosto, Settembre, Ottobre
Casargo	Gennaio, Novembre, Dicembre	Marzo, Aprile, Maggio, Novembre,	Giugno, Luglio, Agosto, Settembre, Ottobre,
Esino	Gennaio, Novembre		Giugno, Luglio, Agosto, Settembre, Ottobre
Artavaggio	Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile, Dicembre		

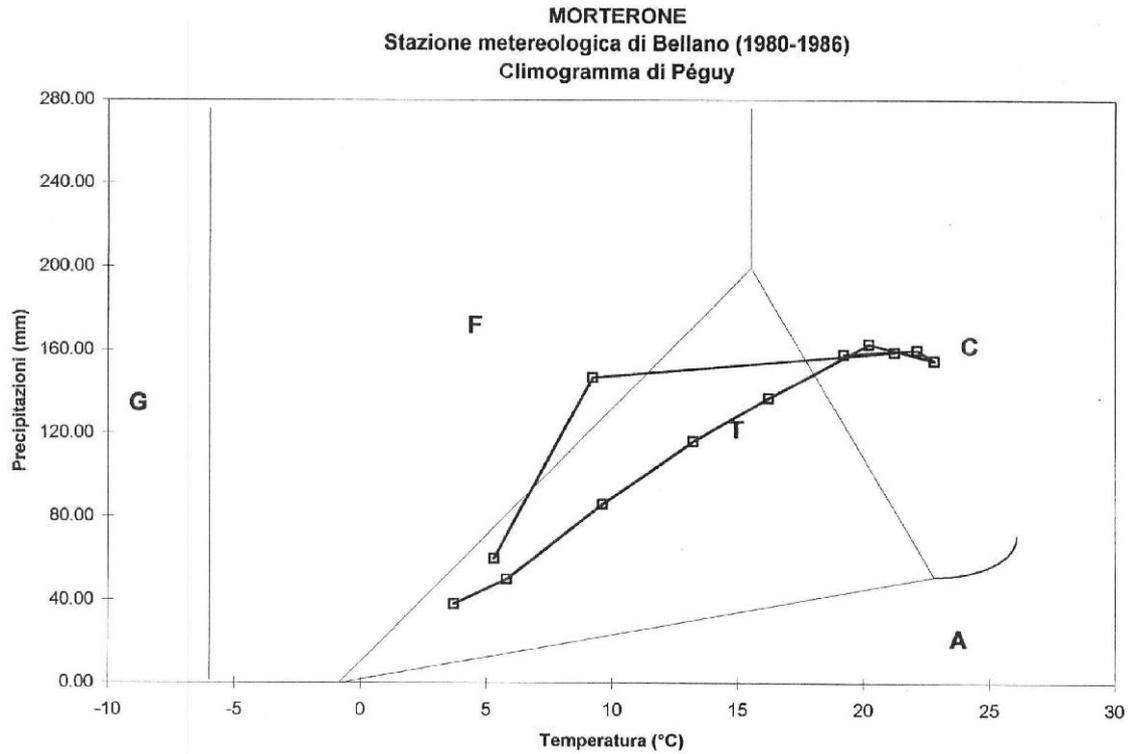


Figura 3.9: Climogramma di Péguy - Stazione di Bellano

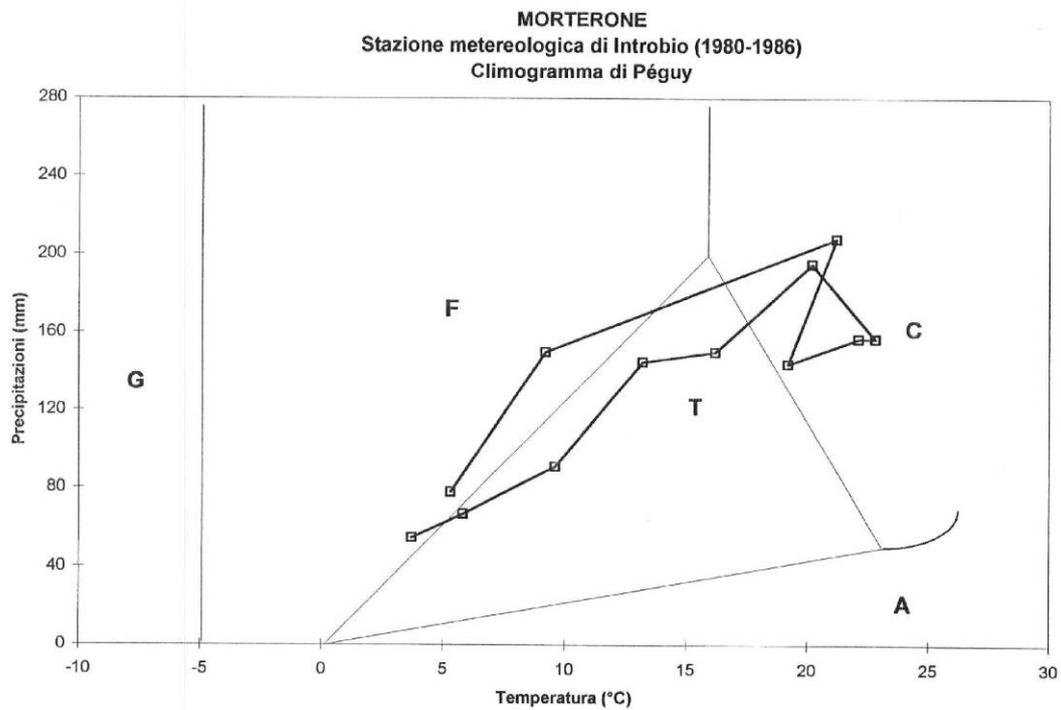


Figura 3.10: Climogramma di Péguy - Stazione di Introbio

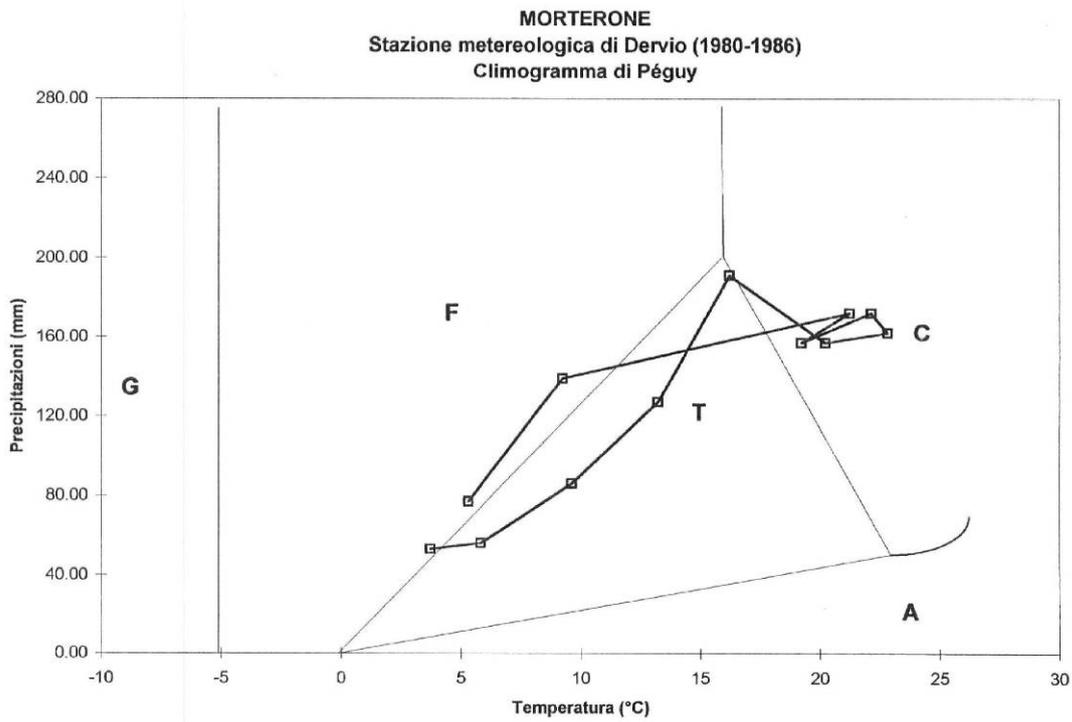


Figura 3.11: Climogramma di Peguy - Stazione di Dervio

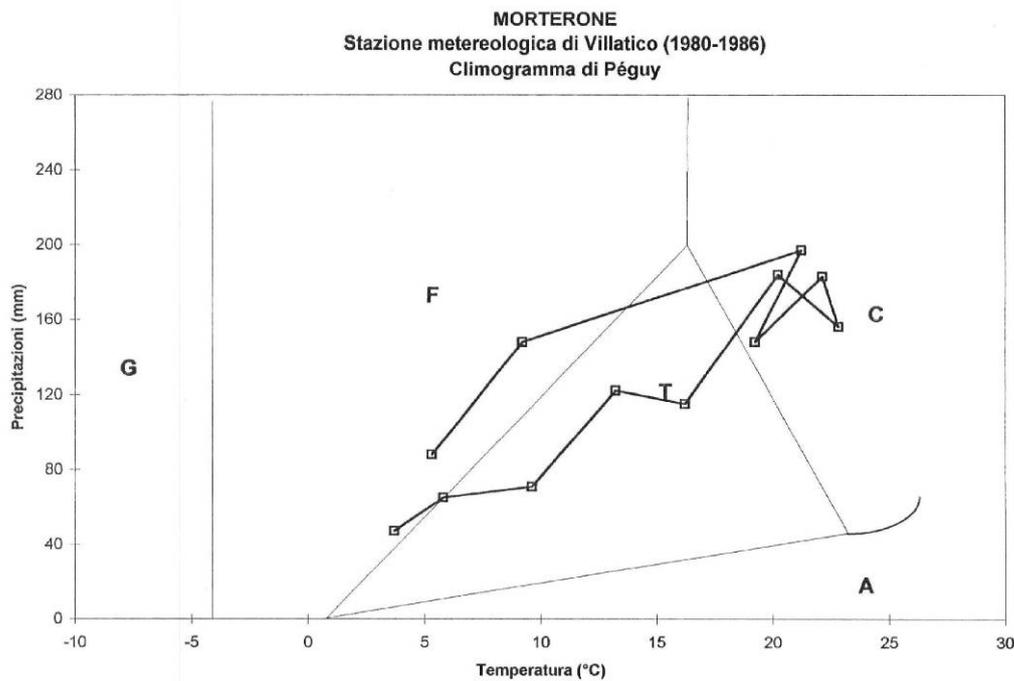


Figura 3.12: Climogramma di Peguy - Stazione di Villatico

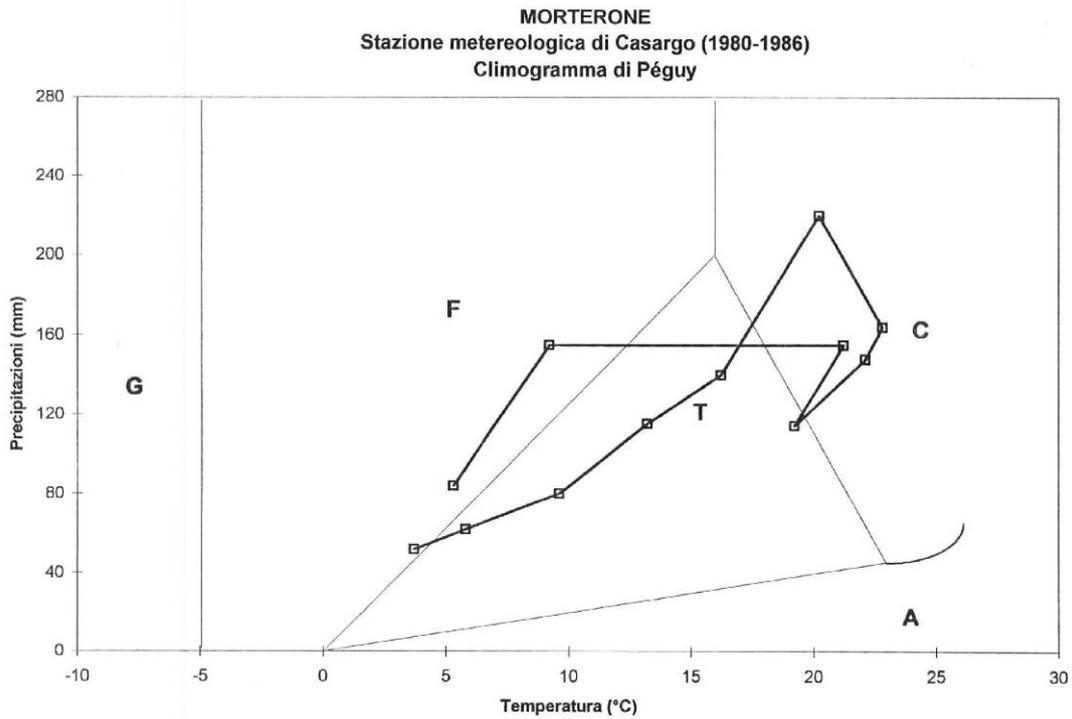


Figura 3.13: Climogramma di Péguy - Stazione di Casargo

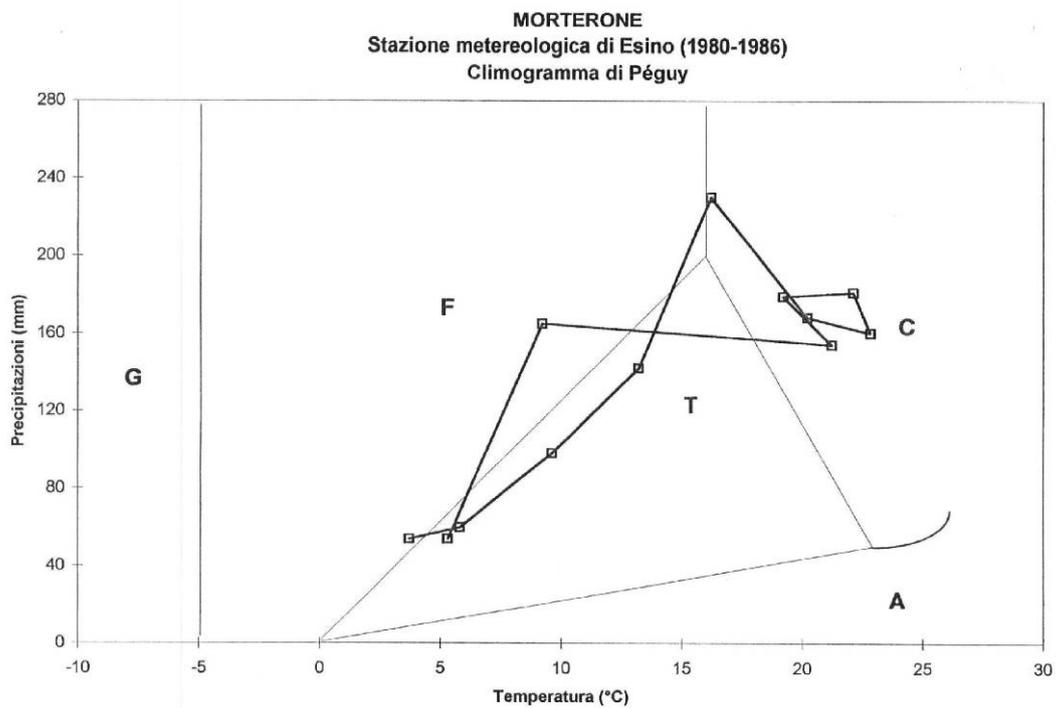


Figura 3.14: Climogramma di Péguy - Stazione di Esino

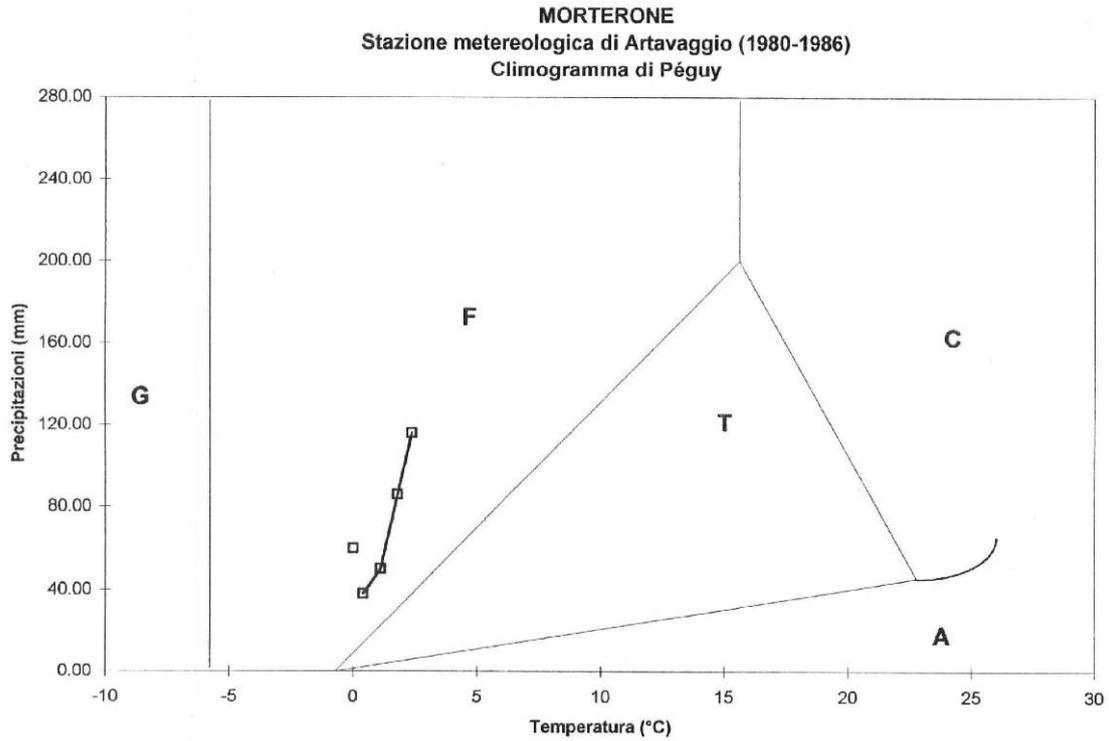


Figura 3.15: Climogramma di Péguy - Stazione di Artavaggio

4. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Il territorio comunale di Morterone è stato cartografato in scala 1:5.000 (Tavola 1), utilizzando come riferimento la carta geologica prodotta nel corso del precedente studio della componente geologica del P.R.G. e il suo aggiornamento (Idrogea s.n.c. - 1999 e Idrogea Servizi S.r.l. - 2002), integrandola, dove necessario, con un rilievo geologico mirato.

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, sovrascorrimenti, faglie e asse di piega).

4.1 GEOLOGIA DI SUPERFICIE E DEL PRIMO SOTTOSUOLO

4.1.1 INQUADRAMENTO STRUTTURALE

L'inquadramento è stato realizzato facendo ampio ricorso alla bibliografia geologica esistente, ed in particolare agli studi stratigrafici e strutturali di Jadoul et al. (soprattutto nel settore settentrionale del territorio comunale) ed alla cartografia geoambientale della Comunità Montana. I dati esistenti sono stati integrati con osservazioni peculiari, in particolare riferite all'area della Costa del Palio ed ai settori di interesse urbanistico.

Il territorio comunale è collocato nel settore prealpino centrale della Lombardia al confine tra le province di Lecco e di Bergamo. Dal punto di vista geologico appartiene al dominio strutturale Sudalpino (Alpi Meridionali). In maggior dettaglio, esso è situato a sud dell'estremo limite occidentale dell'Anticlinale Orobica e separa il settore strutturalmente complesso dei thrust impilati delle Grigne (a ovest) dal settore occidentale delle Alpi Bergamasche (a est), meno deformato.

Il settore occidentale a thrust comprende diverse unità tettoniche; le principali sono denominate, dal basso verso l'alto dell'edificio strutturale: Grigna settentrionale, Grigna meridionale, Coltignone, Due Mani-Resegone e Muschiada, che costituisce l'unità sommitale. Nell'area in esame sono presenti l'unità Due Mani-Resegone e l'unità Muschiada (Figura 4.1: da Zanchi et al., 1988).

- Unità Due Mani - Resegone:

consiste di unità di età norico-retica, rappresentate in prevalenza da dolomie di piattaforma carbonatica peritidale (Dolomia Principale) e, in subordine, da calcari di piattaforma carbonatico-marnosa (Calcere di Zu). Questa unità è ampiamente diffusa nel territorio comunale, di cui struttura l'intera porzione centro-occidentale.

- Unità Muschiada:

è confinata nel settore a nord della frazione Olino. La successione stratigrafica comprende unità di età tra l'Anisico medio e il Carnico: Calcere di Angolo, Calcere di Esino e Calcere di Perledo-Varenna. Essa è stata ascritta, fino a tempi relativamente recenti (anni '80), alla Dolomia Principale, a causa di una diffusa dolomitizzazione.

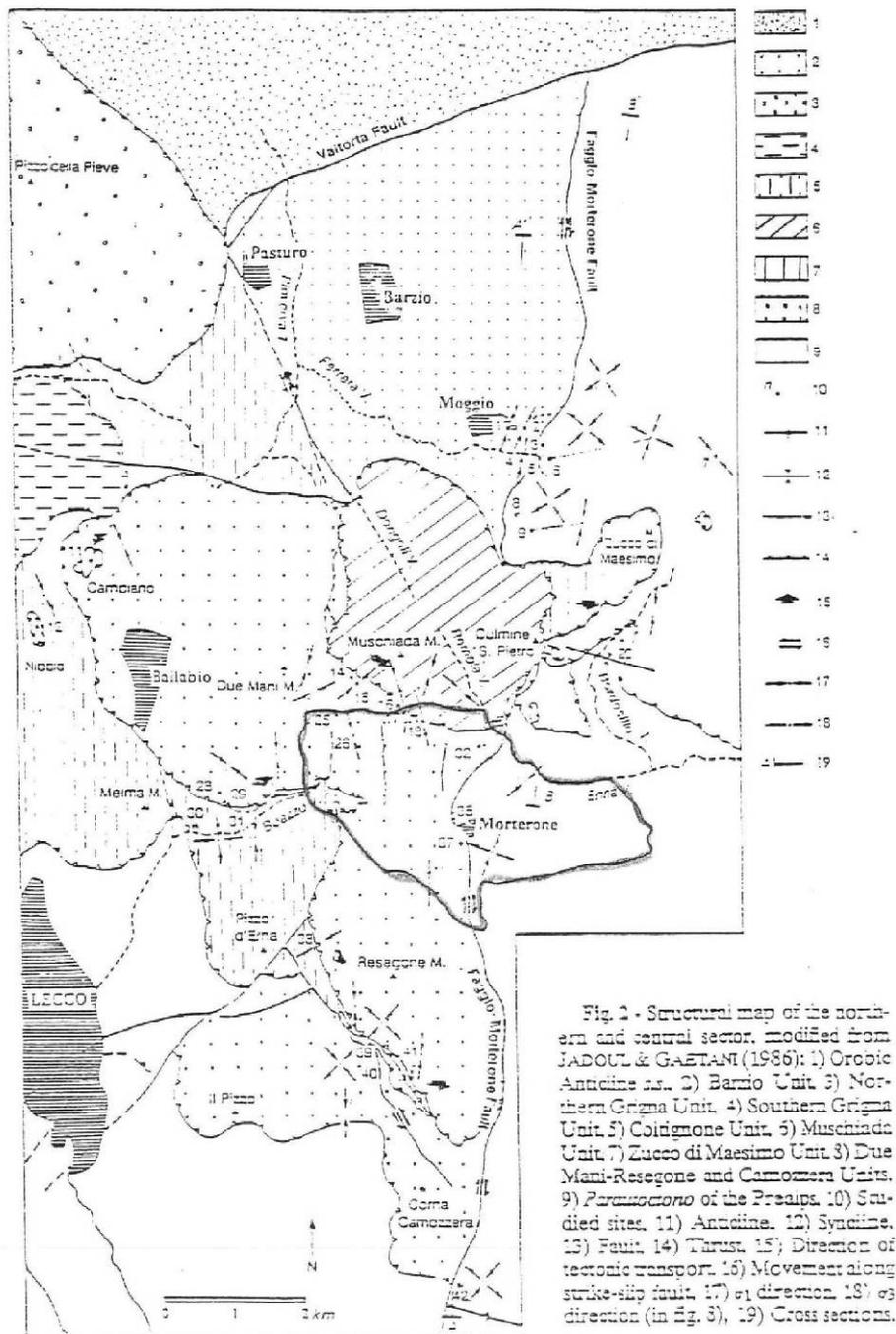


Figura 4.1: Mappa delle unità tettoniche

Il settore orientale appartiene alla zona strutturale del Parautoctono delle Prealpi, (Gaetani e Jadoul, 1979). Esso è costituito da una successione stratigrafica quasi continua, di età compresa tra il Norico e il Sinemuriano, con una struttura interna a thrust e pieghe di minore entità e complessità rispetto a quelle presenti ad ovest.

Per quanto attiene strettamente l'area in esame, sono state riconosciute in questo settore le seguenti formazioni retico - liassiche: Calcarea di Zu; Dolomia a Conchodon, Calcarea di Sadrina e Calcarea di Moltrasio, ampiamente affioranti o subaffioranti nella porzione centro orientale del territorio comunale.

Questi due settori sono separati dalla «linea Faggio-Morterone» (De Wit, 1941; Jadoul e Gaetani, 1986; Zanchi et al., 1988), linea tettonica di importanza regionale.

I principali elementi tettonici dell'area sono i seguenti:

• **Linea Faggio-Morterone**

Essa attraversa interamente il territorio comunale: dal passo del Palio si dirige con direzione N-S sull'abitato di Morterone, taglia il Pizzo, lungo una marcata insellatura e scende lungo il versante meridionale; all'altezza della strada Ballabio-Morterone, 100 m a sud di Bosco, la faglia curva decisamente, tagliando in direzione NE-SW la valle di Morterone, la dorsale Olino-Bruga, la valle Remola e proseguendo al di fuori dell'area in esame.

Il percorso della faglia è evidenziato in alcuni punti da fenomeni di cataclasi, anche molto intensa, delle rocce (testata della valle della chiesa di Morterone, area a sud di Bosco) e dalla morfologia (sella presso la cima il Pizzo). Il riconoscimento del decorso della linea è, inoltre, facilitato dal fatto che essa mette a contatto rocce dolomitiche (Dolomia Principale dell'unità strutturale Due Mani-Resegone) con rocce calcaree (Calcare di Zu e Calcare di Moltrasio del Parautoctono).

L'analisi cinematica quantitativa (Zanchi et al., 1988) evidenzia una prevalente immersione ad angolo medio e alto verso SE. La linea è dominata da movimenti di strike-slip e obliqui, tuttavia è rappresentata anche una componente di dip-slip estensionale. Le direzioni principali di stress indicano una componente di trascorrenza destra prevalente, con un σ_1 (direzione di massimo raccorciamento) orientato in direzione NNE-SSW; è riconoscibile inoltre un evento distensivo di riattivazione tardiva della struttura, generato da un campo di stress con σ_3 perpendicolare all'andamento regionale della linea

• **Sovrascorrimenti**

Nell'area settentrionale del territorio comunale l'unità tettonica Muschiada sovrascorre, con una superficie di accavallamento complessa, sull'unità Due Mani-Resegone.

Nel tratto tra Olino e Foppa (versante meridionale di Cima Muschiada) affiorano differenti litologie (calcari e dolomie stratificate, dolomie massive) in rapporto complesso e parzialmente mascherato da depositi eluvio/colluviali.

Questi litotipi sono sempre in contatto laterale, verso sud, con dolomie massive dai caratteri costanti (Foppa, forcilla ad ovest di Foppa, valle sotto l'abitato di Olino). La giustapposizione, con direzione ENE-WSW, indica la presenza di una faglia con immersione ad alto angolo verso N-NNE, che in questo tratto oblitera, almeno parzialmente, il sovrascorrimento dell'unità Muschiada, mettendo a contatto laterale la serie basale di quest'ultima, o i lembi pinzati lungo la superficie di scollamento basale, con la Dolomia Principale dell'unità Due Mani - Resegone.

Il sovrascorrimento, segnalato su tutte le carte geologiche tra la Forcella di Olino e Olino potrebbe essere indicato dai calcari fortemente alterati di q. 1130, presso la baita a est di Foppa.

4.1.2 LITOSTRATIGRAFIA

SUBSTRATO ROCCIOSO

Vengono di seguito descritti i caratteri litologici e deposizionali delle formazioni affioranti nell'area, dalla più antica alla più recente, indipendentemente dalla loro posizione strutturale (Tavola 1 e Tavola 2).

Calcarea di Angolo

Il Calcarea di Angolo è situato alla base della unità Muschiada in prossimità della superficie di sovrascorrimento. In esso si può riconoscere (Jadoul, 1994):

- 1) una litozona basale, costituita da calcari stromatolitici ben stratificati, con parziale dolomitizzazione verso le sommità (spessore 25-30 m);
- 2) una litozona intermedia di areniti ibride fini a laminazione parallela e carbonati siltosi bioturbati (spessore 60 m);
- 3) una litozona superiore, costituita da dolomie peritidali ben stratificate (spessore 15-20 m), che termina con un orizzonte dolomitico a crinoidi (marker stratigrafico).

Alla sommità sono infine presenti da 13 a 20 m di dolomie in facies di piattaforma carbonatica; il limite superiore, marcato da una discontinuità deposizionale evidenziata da breccie carbonatiche, è rappresentato dal Calcarea di Esino

La deposizione del Calcarea di Angolo ha avuto luogo in una piana tidale carbonatica, interdigitata con baie poco profonde a sedimentazione mista.

L'età è ritenuta Anisico medio.

Nell'area in esame il Calcarea di Angolo affiora a nord e nordovest di Olino, nella porzione basale e media dei versanti delle Cime di Muschiada.

Calcarea di Esino

Il Calcarea di Esino struttura la parte superiore delle Cime di Muschiada ed è costituito, nella sua porzione media e sommitale, da dolomie ricristallizzate, a prevalente stratificazione in banchi o massive (Jadoul, 1994). A causa della dolomitizzazione, la formazione è stata ascritta, fino agli anni '80, alla Dolomia Principale, con la quale presenta numerose affinità litologiche.

Nel territorio comunale è presente la parte inferiore della Formazione di Esino, (lower Esino Fm) costituita nella sua parte basale da dolomie peritidali scure stratificate, con intercalazione di dolomie a stratificazione sottile, per uno spessore di circa 60 m..

La litozona superiore si caratterizza per la presenza di dolomiti subtidali bioturbate, scure, con uno spessore approssimativo di 20 m.

Alla sommità, in corrispondenza delle Cime di Muschiada, compaiono dolomie nerastre, ricche in sostanza organica, ben stratificate, riconducibili alla Formazione di Perledo-Varenna, che rappresenta il limite superiore dell'unità.

Il Calcarea di Esino è il prodotto della sedimentazione in un ambiente di piana tidale carbonatica associata ad ambienti di laguna a circolazione ristretta, con sviluppo di condizioni anossiche.

Il limitato contenuto fossilifero indica un'età tardo Anisica.

Dolomia Principale

La Dolomia Principale affiora diffusamente nel territorio comunale, strutturandone l'intera porzione centrale ed occidentale.

Essa consiste (Jadoul, 1994) di una spessa successione (fino a 600-700 m nel gruppo del Resegone) di carbonati massivi di piattaforma, subtidali e peritidali, dolomitizzati, con subordinate intercalazioni di dolomie scure ben stratificate; in val Boazzo affiorano anche marne dolomitizzate e calcari oolitici. Il limite superiore non viene mai raggiunto nell'area in esame.

La formazione è attribuita al Norico.

Calcarea di Zu

Esso affiora con litofacies differenti in due diversi settori dell'area in esame.

- 1) Nella forra del T. Enna superiore è costituito da calcari scuri a stratificazione regolare, sottile e media, tra 10 e 50 cm, con strati talora rinsaldati; sono presenti intercalazioni, dello spessore medio di 10-30 cm, di argilliti e marne calcaree scure (litozona superiore). Il limite superiore con la Dolomia a Conchodon è netto, caratterizzato da una stratificazione sottile (5 - 10 cm) molto regolare; quello inferiore non è presente entro l'area rilevata.
- 2) In una ristretta fascia N-S a contatto con la linea Faggio-Morteronone è composto (Jadoul e Doniselli, 1987) da calcari grigio scuri con intercalazioni calcarenitiche bioclastiche e oolitiche, in banchi metrici, con giunti spesso amalgamati (litozona centrale).

Tutti i calcari massicci presenti sul lato orientale della linea Faggio-Morteronone dal limite meridionale a quello settentrionale (Valle Remola) sono stati assegnati alla litozona centrale del Calcarea di Zu, sebbene per gli affioramenti a nord de Il Pizzo sussistano forti dubbi su tale attribuzione, data la presenza di litofacies del Calcarea di Moltrasio con caratteri analoghi.

In questo settore il Calcarea di Zu è limitato lateralmente dalla linea del Faggio; superiormente, per la presenza di una discontinuità stratigrafica, è in contatto con il Calcarea di Moltrasio.

La deposizione del calcarea di Zu è avvenuta in un'area di piattaforma a sedimentazione mista, con acque poco profonde e ben ossigenate.

L'unità è assegnata al Retico.

Dolomia a Conchodon

La Dolomia a Conchodon affiora solo nella forra del T. Enna, di cui forma le alte pareti, fino alla congiunzione con la Val Remola. Essa è costituita da dolomie e dolomie calcaree di colore da grigio scuro a chiaro, a prevalente stratificazione massiccia o indistinta; verso l'alto si osserva un aumento del contenuto in calcare. Sono, inoltre, presenti litofacies oolitiche e calcarenitiche che testimoniano la deposizione in un ambiente di piattaforma carbonatica subtidale, dominata dalle correnti di marea.

Il limite superiore con il Calcarea di Sedrina è posto in corrispondenza della comparsa di calcari e calcari dolomitici ben stratificati.

La formazione è attribuita al Retico.

Calcarea di Sedrina-Calcarea di Moltrasio

Il Calcarea di Sedrina, per le forti affinità litologiche con le facies basali del calcarea di Moltrasio, non è stata cartografata separatamente. Tale affinità è un carattere esclusivo di quest'area,

poiché altrove le due formazioni presentano aspetti molto differenti, che ne permettono un'agevole separazione..

Esso affiora in Val Remola, in prossimità della sua confluenza con la valle di Morterone, dove, al di sopra della Dolomia a Conchodon massiva, si osservano, per uno spessore di circa 15-20 m, calcari scuri a stratificazione sottile molto regolare, con rari noduli di selce, in aumento verso l'alto (litozona A di Jadoul e Doniselli, 1987).

Il Calcare di Moltrasio presenta, nell'area studiata, diverse litozone (Jadoul e Doniselli, 1987):

- La **litozona 1**, assume caratteri strettamente simili al Calcare di Sedrina: si distingue da esso per un deciso aumento del contenuto in selce nera e la comparsa di interstrati marnosi. Questa litofacies è presente prevalentemente nelle porzioni basali della formazione.
- Le **litozone 3 e 4** si caratterizzano per la presenza di brecce, megabrecce e paraconglomerati con clasti prevalenti intraformazionali (litozona 3) ed extraformazionali (litozona 4). I singoli corpi risedimentati hanno spessore metrico e sono intercalati con calciruditi e paraconglomerati a supporto di matrice. Lateralmente fanno transizione a calcari micritici ben stratificati, con orizzonti calciruditi e slumping. Gli accumuli principali sono localizzati in corrispondenza della valle presso la chiesa di Morterone e della Val Remola.
- La **litozona 5** è costituita da calcari grigi in spessi banchi rinsaldati, presenti unicamente in corrispondenza de il Pizzo.

Inferiormente il Calcare di Moltrasio giace in appoggio diretto sul Calcare di Zu o ne è in contatto laterale per paleofaglia.

L'ambiente deposizionale è rappresentato, inizialmente, da una depressione bacinale in cui si accumulano micriti e peliti legati a correnti di torbide carbonatiche distali. Con il tempo viene a delinearsi una situazione paleogeografica di alto strutturale (area di Morterone s.s.), delimitata a E-SE da una scarpata tettonica (paleofaglia), individuata dagli accumuli di brecce (Figura 5: da Jadoul-Doniselli, 1987).

La sedimentazione di questi corpi è avvenuta per trasporto in massa su superfici poco inclinate, sotto l'azione della gravità, in un ambiente caratterizzato da un'attiva tettonica sinsedimentaria distensiva.

L'unità è attribuita al Sinemuriano (Lias Inferiore?).

DEPOSITI QUATERNARI

I depositi quaternari dell'area in esame sono legati essenzialmente a processi gravitativi di versante, lenti (depositi colluviali, falde detritiche) o rapidi/istantanei (frane) e fluviali, questi ultimi limitati agli alvei attuali o a qualche livello terrazzato dei fondovalle. .

Dal punto di vista della geologia quaternaria, l'elemento più rilevante è la quasi completa assenza, durante il Pleistocene, di ghiacciai, locali o trasfluenti, in grado di apportare ampi volumi di sedimenti e con una forte capacità morfogenetica. La loro presenza è limitata a un piccolo apparato di circo insediato alle quote più elevate del territorio (versante nord della Cima Serrada).

La geologia del Quaternario è stata definita attraverso l'uso delle Unità Allostratigrafiche, di introduzione relativamente recente (Bini, 1987). Un'*unità allostratigrafica* corrisponde ad un corpo di rocce sedimentarie identificato sulla base delle discontinuità che lo delimitano; essa comprende pertanto tutti i sedimenti appartenenti ad un determinato ciclo deposizionale. A differenza delle unità litostratigrafiche, distinte in base ai caratteri interni, derivanti

principalmente dall'ambiente sedimentario, nelle unità allostratigrafiche i sedimenti vengono raggruppati indipendentemente dalla facies sedimentaria, che viene distinta in carta mediante un sovrasimbolo.

Nel territorio comunale sono state riconosciute le seguenti unità allostratigrafiche:

Unità della Val Caldera (Allogruppo di Lenno)

Unità istituita nel rilevamento per la nuova carta geologica nazionale in scala 1:50.000 (CARG), caratterizzata dalla presenza di depositi glaciali costituiti da diamicton massivi a supporto clastico, con ciottoli e blocchi da moderatamente arrotondati a spigolosi; scarsa matrice sabbioso limosa di colore 7,5YR 6/3

La superficie limite superiore è caratterizzata da morfologie ben conservate (definite da archi morenici laterali e frontali, la cui disposizione evidenzia la presenza di più fasi stadiali), prive di copertura loessica.

Il profilo di alterazione è poco evoluto, con profondità massima di del fronte di decarbonatazione inferiore a 2 m; matrice di colore 7,5YR; locale cementazione.

L'unità è attribuita all' LGM (Last Glacial Maximum: tardo Pleistocene superiore) locale.

Unità Postglaciale

Essa comprende i sedimenti depositi a partire dall'ultima deglaciazione (Pleistocene superiore terminale e Olocene). Sono state distinti i seguenti depositi:

- *depositi colluviali*: si tratta di depositi a prevalente tessitura limosa e limosa sabbiosa, con sparsi clasti centimetrici del substrato locale (vedi paragrafo «Osservazioni di terreno»).

Costituiscono i depositi superficiali più diffusi; infatti, ad eccezione dei versanti a substrato affiorante, rivestono, con spessori comunemente non superiori al metro, la maggior parte delle superfici, spesso anche quelle ad elevate acclività. Spessori maggiori possono essere raggiunti localmente, in corrispondenza di irregolarità del substrato.

- *depositi di versante s.s.*: sono depositi costituiti da clasti spigolosi del substrato locale, eterometrici, a contenuto di matrice limosa e sabbiosa variabile.

Hanno una distribuzione areale estremamente limitata, essendo confinati, prevalentemente, ai canali e alle incisioni attive che solcano i versanti. In certe aree, come le parti meridionali del territorio comunale (versante nord-orientale della dorsale Pizzo di Morterone-Resegone) questi depositi potrebbero avere una estensione areale assai maggiore di quanto possa apparire, presumibilmente per mascheramento della copertura colluviale. Infatti la percentuale di accumulo, tenuto conto dell'alto tasso di smantellamento della DP (le morfologie rupestri e talora ruiformi proprie di questa litologia ne sono un indicatore) e della scarsità di agenti in grado di rimuoverli, dovrebbe essere elevata.

4.1.3 OSSERVAZIONI DI TERRENO

Le osservazioni di terreno di seguito rappresentate sono state compiute nelle aree designate "PL" del precedente PRG ed eseguite con trivella pedologica a mano (profondità massima raggiungibile 130 cm) o su spaccati naturali (per la loro posizione si rimanda alla Tavola 1).

T1) Località: Morterone

Morfologia: superficie subpianeggiante molto articolata

A	0-5	cm	Non descritto
Bw	5-30	cm	Umido; colore 10YR 3/2; franco limoso; non calcareo. Limite chiaro
CB	30-50	cm	Umido; colore 10YR 4/3; franco limoso; scheletro scarso, molto piccolo, alterato; non calcareo. Limite sconosciuto. Arresto per aumento scheletro

T2) Località: Morterone

Morfologia: superficie subpianeggiante molto articolata

A	0-4	cm	Non descritto
Bw	4-21	cm	Umido; colore 10YR 5/4; franco limoso; scheletro scarso, molto piccolo; non calcareo. Limite abrupto
CB	21-65	cm	Umido; colore 10YR 5/3; franco limoso; scheletro scarso, molto piccolo, alterato; non calcareo. Limite abrupto
A(b)	65-90	cm	Umido; colore 2,5Y 3/1; limoso; non calcareo. Limite sconosciuto

T3) Località: Morterone

Morfologia: settore ad elevata acclività, piccolo spaccato naturale su pendio

	0-28	cm	Deposito colluviale costituito da limi grossolani (o sabbie molto fini) di colore 10YR 4/2, non carbonatici, con rari clasti carbonatici
--	------	----	--

T4) Località: Medalunga

Morfologia: area ad elevata acclività, spaccato naturale in corrispondenza di piccola sorgente sopra Bùs di Carigun

	0-50	cm	Deposito colluviale costituito da limi debolmente sabbiosi, non carbonatici, con clasti calcarei centimetrici sparsi. Lo spessore medio della copertura colluviale in quest'area è stimato in 50 - 100 cm
	>50	cm	Substrato (Calcere di Moltrasio)

T5) Località: Medalunga

Morfologia: area ad elevata acclività, spaccato artificiale in corrispondenza di abitazione di q. 1060 m

	0-100	cm	Deposito colluviale costituito da limi debolmente sabbiosi, di colore 2,5Y 5/4, non carbonatici, con clasti calcarei centimetrici subspigolosi diffusi (20%)
	>100	cm	Substrato (Calcere di Moltrasio). Calcari ben stratificati, a strati pianoparalleli decimetrici (10 - 20 cm), con interstrati marnosi e lenti di selce grigio-scuro. Lo spessore medio della copertura colluviale in quest'area è stimato in 50 - 100 cm

T6) Località: Olino

Morfologia: area ad elevata acclività

A	0-5	cm	Non descritto
AB	5-30	cm	Umido; colore 10YR 4/2; franco limoso; non calcareo. Limite abrupto
BW	30-70	cm	Umido; colore 10YR 5/3; franco limoso; scheletro scarso, molto piccolo, alterato; non calcareo. Limite abrupto
CB	70-120	cm	Umido; colore 10YR 5/5; franco limoso; non calcareo; noduli molto piccoli di FeMn comuni. Limite sconosciuto

T7) Località: Bruga

Morfologia: area ad elevata acclività, spaccato artificiale su pendio (al di fuori delle aree PL)

	0-300 circa	cm	Limi con argilla (A=15%) massivi, di colore 9YR 5/4, decarbonatati. Rari clasti spigolosi, millimetrici e centimetrici di selce. Pellicole argillose e siltose sulle cavità dei clasti; rari noduli di FeMn. Il deposito sutura il substrato (Calcare di Moltrasio) a morfologia irregolare
--	----------------	----	---

4.2 GEOMORFOLOGIA

4.2.1 CARATTERI GEOMORFOLOGICI GENERALI

Sotto il profilo geomorfologico il territorio comunale di Morterone può essere suddiviso in due settori ben distinti, separati dallo spartiacque tra la Valsassina e la Val Taleggio (Tavola 3).

Il **settore occidentale** (Valsassina), ad ovest della dorsale Resegone-Zuc Pelà-Cime di Musciada, si presenta fortemente acclive, con alternanze di pareti e tratti ad elevata pendenza. Il paesaggio è di tipo ruiforme, a causa della natura dolomitica del substrato roccioso, costituito per lo più da Dolomia Principale. In questo contesto dominano i fenomeni gravitativi di arretramento di versante, che si manifestano principalmente attraverso fenomeni di crollo (soprattutto durante la stagione fredda).

Considerata l'elevata acclività del territorio, la perlustrazione è stata necessariamente limitata; non si esclude pertanto la presenza di segnali premonitori di dissesti di maggiore entità rispetto a quelli rilevati.

Il fondovalle della Val Boazzo è caratterizzato dapprima da modesti terrazzamenti fluviali, soggetti ad esondazioni, e quindi da una forra carsica altamente spettacolare, meta classica per gli amanti del torrentismo e dell'arrampicata su cascata di ghiaccio.

Il **settore orientale** (Val Taleggio e, in piccola parte, Val Imagna), in cui si apre la conca di Morterone, è invece fortemente caratterizzato dal fenomeno carsico, sviluppato principalmente nelle aree di affioramento della serie Retico - Liassica (Folli et al.1990; G.S. Brianteo, 1990; Uggeri et al., 1999, etc). L'aspetto generale del territorio è dato da versanti piuttosto acclivi e regolari, la cui continuità è interrotta da incisioni vallive (canyon carsici) molto incassati.

Tenuto conto della collocazione montana del territorio comunale, l'aspetto che maggiormente colpisce è la quasi totale assenza di morfogenesi glaciale. Il paesaggio attuale è sostanzialmente il prodotto di una morfogenesi carsica e fluviale, rimodellato superficialmente da processi periglaciali e, in modo estremamente localizzato (Val Caldera), da processi glaciali s.s..

MORFOLOGIE CARSIICHE

Gli elementi superficiali più significativi sono rappresentati dall'area a coni carsici (Costa del Palio), «panettoni» in calcare molto regolari, e dalle doline di dissoluzione, distribuite principalmente lungo la Costa del Palio. Si segnala la presenza di una dolina di crollo, coincidente con l'ingresso di una cavità carsica (Bus di Carigun, n.2). Il fenomeno carsico sotterraneo è estremamente diffuso ed articolato unicamente a est della Linea del Faggio. Nell'area sono note una ventina di cavità carsiche, la cui posizione è indicata nella **Tavola 3**, mentre l'elenco ed i principali dati morfometrici sono riportati nella Tabella E seguente:

NUMERO D'ORDINE	GROTTA	SVILUPPO	DISLIVELLO
1	Fiom Latt	>500 m	-25 m
2	Bus del Carigun	120 m	-7 m
3	Alpe Stupada	11.5 m	-3.5 m
4	Buco in località Pradelli	19.5 m	+1.6 m
5	Bus di Bruga	24.8 m	-4.5 m
6	Bus di Frasnida	17.5 m	-3 m
7	Buco delle Capre	10 m	+2.3 m
8	Grotta Maddalena	>8000 m	130 m (-120;+10)
9	Grotta nel Vallone	39.8 m	+7.5 m
10	Grotta di fianco alla Maddalena	55.4 m	+16.4 m
11	Grotta di fronte alla Maddalena	49 m	-8.14 m
12	Risorgente dei Camosci	17.7 m	+1.8 m
13	Buco delle Volpi	21 m	+2 m
14	Grotta sotto la Risorgente dei Camosci	9.2 m	0 m
15	Grotta del Pozzetto	32.9 m	10.4 m(-5.3;+5.1)
16	Bus di Cavrecolo	9.3 m	+2 m
17	Grotta dell'Edera	342.6 m	81.1 m (-74.2;+6.9)
18	Falsa Edera	19 m	+9 m
19	Bus di Selvano	37.8 m	+5.24 m
20	Antro del Pendolo	21.3 m	+7.9 m
21	B.B.B.	251 m	-12 m
22	Grotta della Locanda	33 m	-16 m

Tabella E: elenco e dati morfometrici delle principali grotte dell'area di Morterone

Lo studio della rete carsica ha evidenziato l'ampia diffusione di gallerie sviluppate in condizioni di pieno carico, organizzate in più livelli da quota 1050 a quota 800 metri circa. I sistemi di gallerie freatiche sono in genere fossili ed hanno andamento approssimativamente orizzontale; sono frequentemente sezionate da condotte attive subverticali attraverso le quali le acque di infiltrazione raggiungono il livello di base delle acque. L'assenza di tracce di stadi intermedi dell'evoluzione delle gallerie, in entrambi i versanti del T. Enna, sembra indicare un repentino abbassamento del livello di base, attualmente marcato dalla sorgente di Fiom Latt. Allo stato attuale non si hanno indicazioni certe sul fenomeno che ha causato questo abbassamento: è

comunque evidente la relazione con l'approfondimento della rete idrografica, ora caratterizzata da canyon profondi. Nelle gallerie fossili il concrezionamento è assai diffuso, con le morfologie più variegata; i riempimenti endocarsici sono costituiti principalmente da argille e limi rossastri, provenienti presumibilmente dall'erosione di suoli lateritici (quindi formati in condizioni tropicali) ed in subordine da ghiaie e conglomerati.

L'assetto morfologico è il risultato di una lunga evoluzione; l'impronta generale è prepliocenica, come attestato dalle morfologie a conchi carsici della Costa del palio e dalla struttura della rete carsica. Non vi sono informazioni circa l'età della formazione delle forre e quindi del dissezionamento della rete carsica. Nel Pleistocene l'area non è stata glacializzata: sono conseguentemente modeste le testimonianze dell'evoluzione geomorfologica recente.

MORFOLOGIE LEGATE ALLA RETE IDROGRAFICA

Il sistema vallivo di Morterone costituisce la testata della Val Taleggio. L'aspetto più caratteristico è rappresentato dalla presenza di forre carsiche molto incise, relative sia al corso d'acqua principale (Torrente Enna) che agli affluenti. Particolarmente rilevante è il canyon del T. Enna tra Costa e la Sorgente di Fiom Latt; la forra, profonda un centinaio di metri, è scavata nella Dolomia a Conchodon, fino al contatto con il Calcare di Zu. Sono presenti numerose cascate, di altezza variabile. Gli alvei hanno configurazione da rettilinea a sinuosa. Il regime è fortemente condizionato dal carattere carsico del bacino. Durante le magre le sorgenti tendono a prosciugarsi, ad eccezione di Fiom Latt, e gli alvei risultano asciutti; anche i ruscelli provenienti dalla sorgenti permanenti e dal Resegone tendono a prosciugarsi per infiltrazioni in subalveo entro la rete carsica. Viceversa, durante le piene si attivano numerose sorgenti, anche con portate rilevanti, e la rete idrografica risulta attiva; con l'evolversi della piena riprende sopravvento l'infiltrazione, che lascia asciutti alcuni tratti di alveo, fino al progressivo ritorno alla condizione originaria.

Non esistono dati relativi alle portate dei corsi d'acqua, né opere idrauliche significative. Non si hanno infine segnalazioni di esondazioni.

MORFOLOGIA GLACIALE

Nel territorio comunale le morfologie glaciali sono presenti esclusivamente in Val Caldera, la valle che dalla cima Monte Serrada del Resegone scende verso Morterone.

Si tratta di forme legate a un ghiacciaio di circo (il più meridionale tra i ghiacciai locali di cui si sia trovata traccia), che per l'esposizione a nord ha potuto mantenersi, oscillando più volte tra quota 1200 e 1400 m (CARG, 2012).

Le forme risultanti consistono in archi laterali e frontali, attualmente ampiamente boscati, in rapporti d'intersezione.

4.2.2 ELABORAZIONE DEL MODELLO DIGITALE DEL TERRENO – IDENTIFICAZIONE CLASSI DI ACCLIVITÀ

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

L'immagine rappresenta il modello utilizzato per le interpretazioni e indica i diversi gradi di acclività (espressi in gradi) delle aree all'interno del territorio comunale. I dati utilizzati sono quelli costituenti lo strato informativo relativo all'orografia del nuovo Database Topografico digitale. Si è proceduto alla realizzazione di un modello digitale del terreno (DEM) (*figura 4.6*) mediante il quale è stato possibile ricavare le classi di acclività di interesse.

La conversione e la successiva elaborazione dei dati è stata effettuata utilizzando il programma ILWIS Open 3.5.02 distribuito da 52 North.

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

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

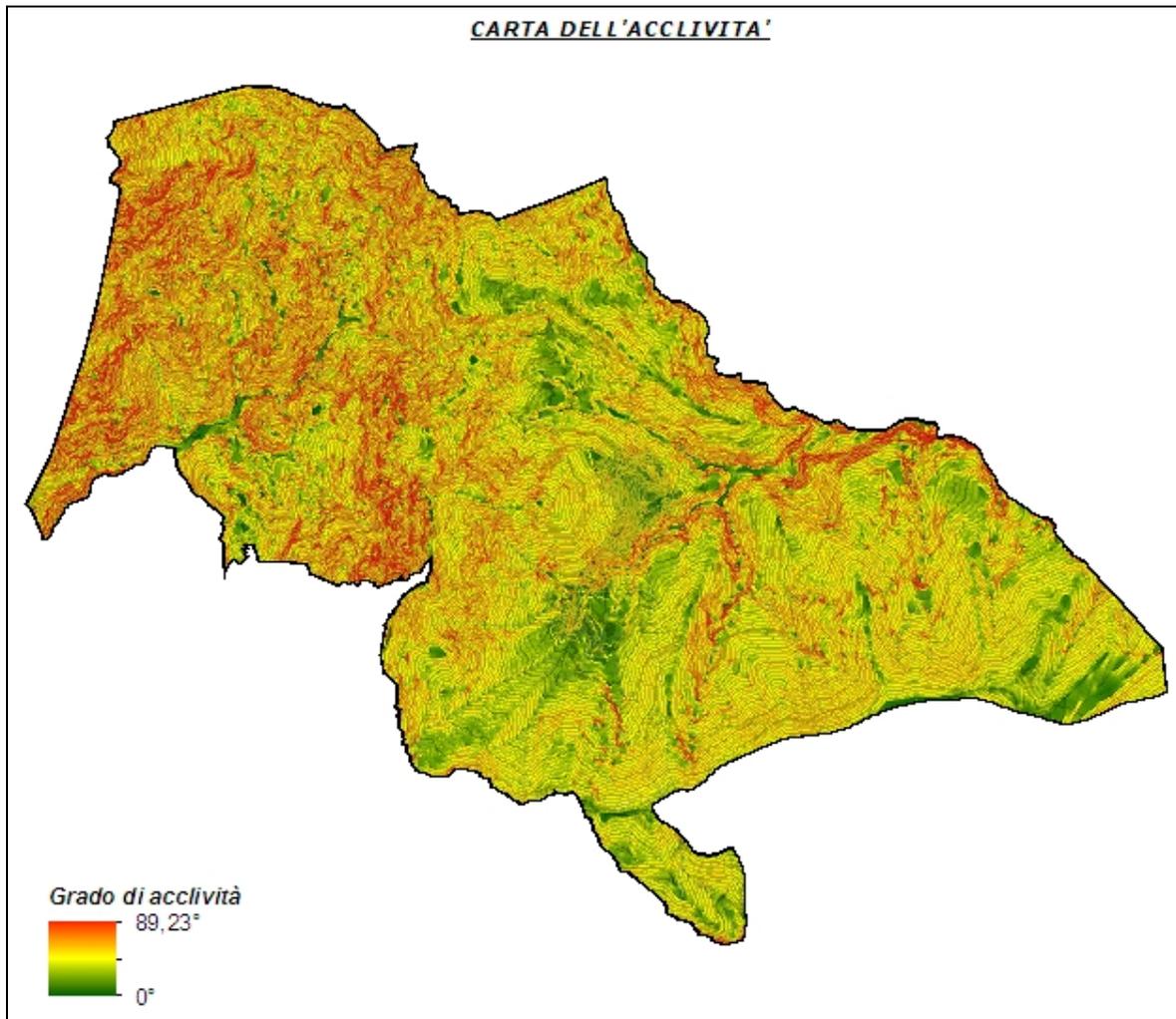


Fig 4.2 – Carta dell'acclività del Territorio Comunale

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.

I dati restituiti sono quindi stati convertiti in formato vettoriale e sono stati utilizzati per la redazione della "Carta del Reticolo Idrografico ed elementi di dinamica geomorfologica" (Tavola 4).

4.2.3 DINAMICA GEOMORFOLOGICA

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

Per quanto riguarda il settore occidentale del territorio comunale la carta indica tutti gli elementi riconosciuti durante i rilievi di terreno o desunti dalla bibliografia specifica ma riportando anche la perimetrazione di una grossa area classificata come Frana Attiva (Fa) dal Pai vigente.

Come descritto nel dettaglio nel capitolo dedicato alla Carta del dissesto con legenda uniformata PAI e seguendo le prescrizioni della Regione Lombardia del marzo 2013, è stato deciso di non modificare tale perimetrazione (sebbene estremamente conservativa) che, di fatto "annulla" le singole problematiche e i singoli dissesti morfologici evidenziati nel presente paragrafo.

Frane di crollo

Si tratta della tipologia di frana a maggiore diffusione nell'ambito comunale, concentrata quasi esclusivamente nel settore occidentale (vedi inizio capitolo), dove l'elevata energia del rilievo e lo stato degli ammassi rocciosi (rocce prevalentemente dolomitiche, con elevato grado di tettonizzazione) rende queste aree soggette a instabilità per crolli.

Si tratta, in prevalenza, di fenomeni di bassa magnitudo e elevata frequenza (infrannuale), causa di periodiche interruzioni della viabilità lungo la S.P. 63 Ballabio-Morterone.

La Carta dei dissesti del PTCP individua numerose aree discrete di crollo, concentrate particolarmente sul versante destro della valle Boazzo.

Al di fuori del settore occidentale i fenomeni di crollo sono piuttosto rari.

Frane di scivolamento.

Le frane di scivolamento sono prevalentemente distribuite lungo la S.P. 63. Consistono sia di *soil slip*, che interessano depositi di versante (falda detritica, colluvi), sia scivolamenti planari in roccia. La loro stretta associazione con la strada, indica che l'innescò è legato al taglio del versante operato per la sua costruzione.

Allo stato attuale questi dissesti vengono tenuti sotto controllo, anche mediante gabbionate, nell'ambito della normale manutenzione della sede stradale.

Al di fuori del settore occidentale le frane di scivolamento sono rare. Tra di esse si segnalano:

.scivolamenti (soil slip) lungo la Costa del Palio

Si tratta di due scivolamenti superficiali innescati sul margine di valle della strada sterrata per il passo del Palio, caratterizzati dal denudamento della sottile copertura colluviale ed esposizione degli strati di calcare:

- scivolamento stabilizzato di quota 1.365 m s.l.m.: ridotto scivolamento che interessa per pochi metri quadrati al bordo della sterrata. E' stato oggetto di sistemazione con tecniche di ingegneria naturalistica da parte della Regione Lombardia.

- scivolamento attivo di quota 1.366 m s.l.m.: interessa una superficie di poche decine di metri quadrati; oltre alla copertura è stata rimossa anche parte dello strato roccioso corticale più disarticolato. Una parte del materiale ha dato origine a una colata, incanalata in un inciso che interseca la strada Morterone-Passo del Palio in corrispondenza del tornante di quota 1270 m s.l.m..

Solchi di erosione accelerata.

Sono distribuiti nelle vallecole del versante destro della Val Taleggio, particolarmente acclive. I fenomeni erosivi sono comunque di entità modesta e si manifestano nel rimaneggiamento dei sentieri che attraversano le vallette e con sporadiche cadute di pietre dai versanti.

Valanghe

Le informazioni di base sull'attività da valanghe derivano dagli strati informativi della Carta di localizzazione probabile di Valanghe (SIRVAL) del SIT regionale e dalla carte del dissesto del PTCP della Provincia di Lecco. Le carte sono state redatte da personale specializzato tramite fotointerpretazione seguita da rilevamento diretto sul terreno.

a) nel database regionale SIRVAL (ver 1.1, 2002 e aggiornamento 2011) le aree valanghive vengono distinte, in relazione alla pericolosità, in "valanghe rilevate", "zone pericolose" e "possibili continuazioni e collegamenti di valanghe". Le prime indicano siti a contorno definito entro i quali la massa nevosa, in condizioni estreme, precipita simultaneamente; le seconde, aree entro le quali si verificano scaricamenti parziali differenziati nel tempo e nello spazio. Le terze indicano invece zone potenzialmente interessabili da valanghe collegate a precedenti eventi. Ogni sito è caratterizzato da una scheda che riporta i principali dati valanghivi.

In sintesi, nel territorio comunale di Morterone, le aree maggiormente interessate dai fenomeni valanghivi sono così distribuite:

1) fianco occidentale della valle Boazzo. Sono individuati numerosi percorsi di valanghe, distribuiti lungo i principali canali che solcano il versante est del Monte Due Mani, alcuni dei quali storicamente interferenti con la strada di collegamento Ballabio-Mortorone (schede 5801, 5804, 5806, 5794, 5795, 5796, 5798, 5799, 5800). Un'area ad elevata pericolosità è segnalata anche sul fianco orientale della valle (alto versante ovest dello Zuc Pelà; scheda 5809, 5810).

2) conca di Morterone. Sono segnalate tre aree valanghive: due in località Medalunga, sui versanti est e sud-est de Il Pizzo e una in località Bruga lungo il versante sud della dorsale Olino-Bruga (schede 5787, 5788 e 5792 rispettivamente).

3) Costa del Palio. L'alto versante nord tra Passo del Palio e Passo di Valbona è indicato come "zona pericolosa".

b) Nella carta del dissesto del PTCP, non viene riportato alcune elemento, sebbene nella legenda sia contemplata la voce "percorso valanghivo".

I fenomeni si sviluppano, con periodicità irregolare, su versanti da aperti a imbutiformi, ad elevata acclività, prevalentemente in roccia e privi di significativa copertura vegetale. Fa eccezione il settore di Costa del Palio dove le aree sorgenti corrispondono a situazioni di prato/pascolo. In quest'area, peraltro, la rapida riaffermazione della foresta verificatasi negli ultimi decenni e tuttora in corso potrebbe portare in un prossimo futuro a una significativa riduzione del rischio da valanga.

Complessivamente, le situazioni di maggiore pericolosità sono individuate nell'area di Medalunga, di Bruga e in alcuni tratti della strada per Ballabio, per possibili interferenze con l'urbanizzato e la viabilità. In particolare, a Medalunga è noto un evento valanghivo dei primi del '900 che ha distrutto alcune baite.

Aree di percorsi potenziali di colate di detrito o terreno.

Sono state identificate alcune aree tratte dal PTCP provinciale in cui vengono riportati i percorsi di numerosi *debris flow* canalizzati. Le maggiori concentrazioni si registrano sull'alto e basso versante sud-ovest delle Cime di Musciada, nel settore settentrionale del territorio comunale, dove si registra una forte interferenza con il sistema viario.

Altri elementi

In **Tavola 4** sono state anche riportate, come richiesto per le zone montane 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° (con roccia affiorante o sub-affiorante), ricavate per via automatica a partire dal DTM.

Le classi di pendenza sono state definite con i criteri illustrati nel paragrafo 4.2.2.

In sintesi, sulla base di quanto descritto:

a) nel settore orientale i fenomeni sono sempre di bassa magnitudo e elevata frequenza: mancano dissesti significativi. Ciò può dipendere sia dalla scarsa diffusione dei depositi di copertura quaternaria (sede preferenziale dei dissesti) sia dal carattere carsico del territorio, che favorisce la rapida infiltrazione delle acque superficiali.

Storicamente, infatti, questo settore non ha mai sofferto di instabilità particolari. In un dettagliato studio sui dissesti del bacino del torrente Enna (Mussio, 1962) venivano indicate 8 situazioni di instabilità (fig.4.3), connesse principalmente con la degradazione dei suoli ad opera del pascolamento di bestiame.

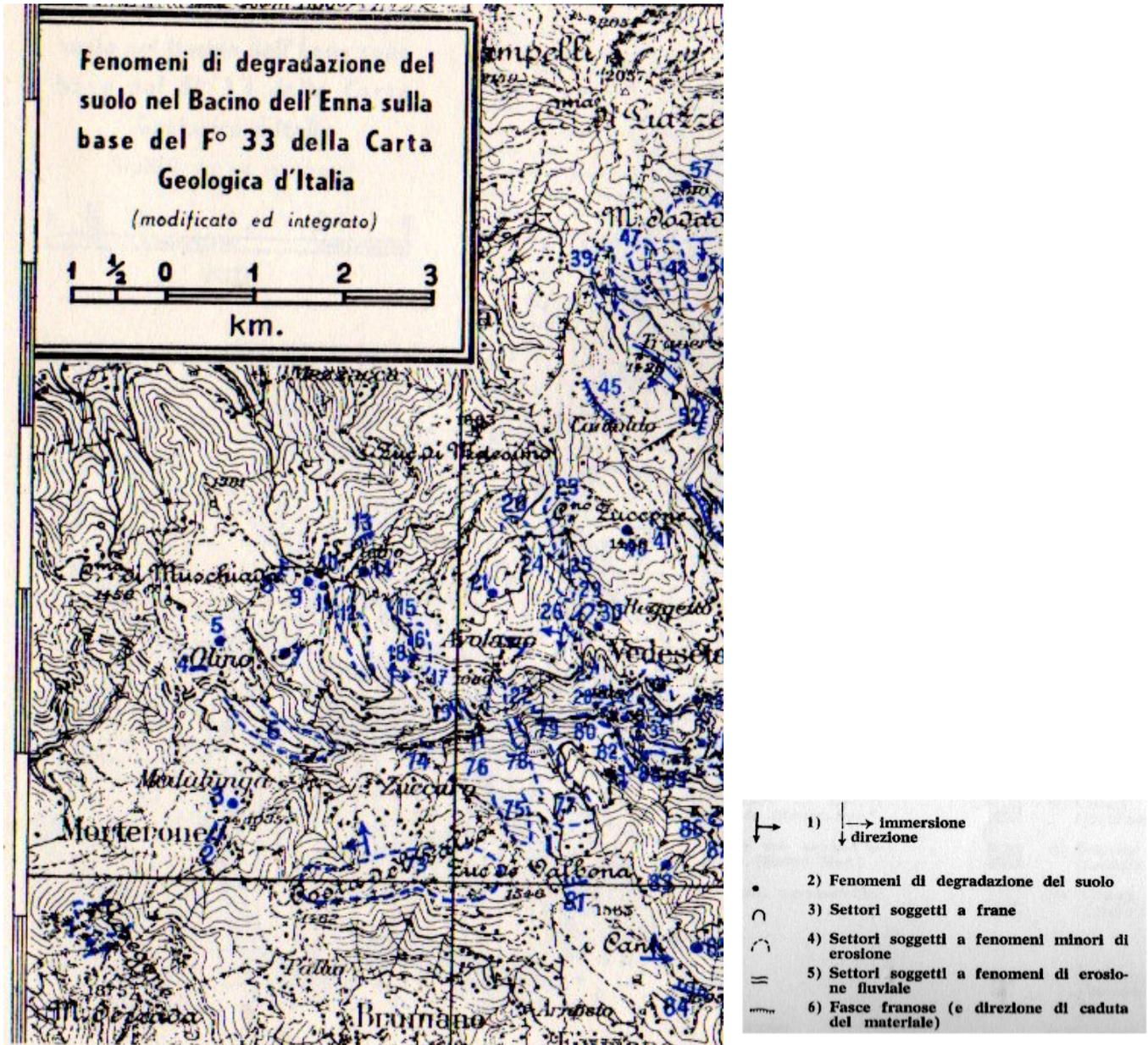


Fig 4.3 - distribuzione dei dissesti in area Morterone (Mussio, 1962)

Nel settore occidentale, le caratteristiche morfologiche (pareti o versanti rocciosi ad elevatissima acclività, con discontinue placche di depositi di versante e colluviali di ridotto spessore), la presenza di un litotipo a comportamento molto rigido (Dolomia Principale) e la tettonizzazione hanno portato ad una certa instabilità superficiale diffusa (crolli), accentuata anche da fenomeni valanghivi favoriti dall'acclività e dalla mancanza di copertura forestale.

5. INQUADRAMENTO LITOTECNICO

La classificazione del territorio su basi geologico-tecniche ha seguito i dettami del DGR n.5/36147 del 18 maggio 1993 integrati con le indicazioni fornite dalla D.G.R. 7/6745 del 29/10/2001 e dalla l.r. 12/05 e successive modifiche (**Tavola 1**). Le divisioni effettuate sono basate principalmente sull'integrazione dei dati litologici con altri relativi all'assetto idrico/idrogeologico e morfologico. In nessun ambito si è potuto fare riferimento a indagini geotecniche specifiche. Le indicazioni sotto riportate devono essere interpretate come indirizzi di massima: la corretta progettazione di un intervento edificatorio, ed in particolare di costruzioni di notevole dimensione o di importanza pubblica, deve prevedere una accurata fase di indagini geognostiche propedeutiche (sondaggi, prove penetrometriche) atte alla definizione delle corrette tipologie di fondazione e di drenaggio (come da Decreto 21/01/1981 e D.M. 11/03/1988 e dal D.M. 14/01/2008) corredate da relazione geotecnica.

Unità A

Litologia: dolomie prevalenti (Dolomia Principale); nelle porzioni superiori (area M. Musciada) comparsa di litologie calcaree e calcareo marnose.

Assetto geomorfologico: versanti ad elevata acclività, caratterizzati da alternanze di affioramenti rocciosi e sottili detritico/colluviali; aspetto ruiniforme legato all'intensa tettonizzazione del substrato roccioso.

Drenaggio: diffusa infiltrazione superficiale per fratturazione del substrato dolomitico, che origina pattern subdentritici con parziale controllo strutturale. .

Caratteri geomeccanici: ammassi rocciosi con stratificazione da massiccia (prevalente) a media. Intensa tettonizzazione con diffusa presenza di cataclasiti a vario grado di sviluppo (fino alla formazione di *fault gauge*), legata a faglie, e clivaggi pervasivi con spaziatura da millimetrica a metrica.

Unità B

Litologia: calcari, calcari silicei e calcari marnosi (Calcarea di Moltrasio, Dolomia a Conchodon, Calcarea di Zu), con diffusa copertura pellicolare di colluvi sabbioso-limosi.

Assetto morfologico: versanti ad acclività da media-alta (versante nord e sud della Costa del Palio) e superfici a bassa pendenza (area di testata del torrente Enna) separate da incisioni torrentizie subrettilinee spesso acon carattere di forra.

Drenaggio: scarso drenaggio superficiale per fenomeni di intensa carsificazione che danno origine ad un esteso sistema carsico.

Caratteri geomeccanici: ammassi rocciosi a stratificazione media/sottile, scarsamente tettonizzati, con prevalenza di giaciture a basso angolo;.

Unità C

Litologia: depositi glaciali costituiti da diamicton massivi a prevalente supporto clastico, con matrice sabbioso-limosa.

Assetto morfologico: aree a bassa pendenza in alta val Caldera, con morfologie glaciali (cordoni morenici laterali e frontali) ben conservate; aree mediamente acclivi al raccordo tra le precedenti la piana di di Morterone

Caratteri geotecnici: terreni prevalentemente granulari da sciolti ad addensati, con caratteristiche geotecniche variabili in superficie.

6. IDROGRAFIA

L'idrografia del territorio comunale è caratterizzata dalla presenza di due distinti sistemi idrografici:

- il primo afferente al *Bacino del Torrente Adda*, comprende tutti i corsi d'acqua che drenano il settore occidentale del comune.
- il secondo afferente al *Bacino del Fiume Brembo*, cui appartengono i corsi d'acqua presenti nel settore orientale.

Lo spartiacque tra i due bacini corre all'incirca in corrispondenza della Linea del Faggio, lineamento strutturale di importanza regionale che mette a contatto litologie dolomitiche (a ovest) con litologie prevalentemente calcaree (a est)

Per scopi gestionali applicativi il reticolo idrico viene suddiviso in "reticolo principale", di competenza regionale e "reticolo minore" di competenza comunale.

I corsi d'acqua, suddivisi tra *reticolo principale* e *reticolo minore*, sono riportati in **Tavola 4**.

RETICOLO PRINCIPALE

I corsi d'acqua appartenenti al reticolo principale vengono identificati in base all'elenco contenuto nell'Allegato A della D.g.r. 1 ottobre 2008 - n. 8/8127.

Secondo il citato l'elenco, nel territorio comunale di Morterone l'unico corso d'acqua del reticolo principale è il *Torrente Enna*:

N. progr.	Denominazione	Foce/Sbocco	Tratto classificato come principale	N. iscr, el. AAPP
LC052	Torrente Enna	Brembo	da q. 955 m della val Remola, al confine provinciale	457

I principali dati morfometrici del suo bacino possono essere così sintetizzati (SIBCA):

Area bacino (km ²):	88,7 (riferito all'intero bacino)
Lunghezza asta principale (Km)	11 (riferita all'intero corso d'acqua)
Quota massima (m slm):	2009
Quota minima (m slm):	700 (in corrispondenza del limite comunale)
Quota media bacino (m slm)	1130
Pendenza media asta (%):	6 (riferita all'intero corso d'acqua)

Per quanto riguarda gli aspetti idraulici, si dispone unicamente dei dati ricavati dal database regionale SIBCA, riferiti però all'intero corso del fiume Enna e pertanto non utilizzabili per il limitato settore che ricade nel territorio comunale di Morterone.

RETICOLO IDRICO MINORE

Per l'individuazione del reticolo idrico minore si è fatto riferimento allo studio per la "*Definizione del reticolo idrografico minore - Comune di Morterone. Relazione professionale per*

l'Amministrazione Comunale di Morterone" (2003, Uggeri), trasmesso allo STER della provincia di Lecco, la quale ha espresso parere formulando delle osservazioni recepite nello studio per *"Individuazione del reticolo idrico minore. Integrazione della relazione in seguito alle note della Sede territoriale di Lecco della Regione Lombardia del 13 Marzo 2004 - Comune di Morterone. Relazione professionale per l'Amministrazione Comunale di Morterone."* (2005, Uggeri).

Tutti i corsi d'acqua del territorio di Morterone, ad esclusione del Torrente Enna, appartengono al reticolo idrico minore, purché soddisfino i seguenti requisiti:

- siano indicati come demaniali nelle carte catastali o in base a normative vigenti;
- siano stati oggetto di interventi di sistemazione idraulica con finanziamenti pubblici;
- siano rappresentati come corsi d'acqua delle cartografie ufficiali (IGM; CTR).

Struttura e parametri morfometrici del reticolo si differenziano abbastanza nettamente in funzione dell'appartenenza ai settori occidentale e orientale del territorio comunale.

Il *settore occidentale* è caratterizzato da un sistema subdendritico a parziale controllo strutturale, con un'elevatissima densità di drenaggio, risultato della combinazione tra la forte acclività dei versanti, la litologia dolomitica, la diffusa tettonizzazione e la minore incidenza di fenomeni carsici. L'unico bacino è quello del torrente Boazzo:

Nel *settore orientale* la forte acclività dei versanti e l'intenso sviluppo del fenomeno carsico sotterraneo ha determinato lo sviluppo di un reticolo a contatto strutturale, caratterizzato da corsi d'acqua dall'alveo molto rettilineo, con una confluenza ad alto angolo (frequentemente ad angolo retto) dell'asta principale con rami di ordine minore e da una bassa densità di drenaggio. Gli alvei fluviali sono generalmente ben incisi con sponde molto inclinate, talvolta subverticali, che conferiscono ai corsi d'acqua un carattere di forra. Si tratta, con poche eccezioni, di alvei a fondo fisso, impostati sul substrato affiorante con depositi alluvionali assenti o scarsi e limitati ai tratti più pianeggianti. In questo settore gli elementi più importanti del reticolo minore sono il Torrente Remolo e il Torrente Morterone, affluenti di sinistra e destra, rispettivamente, del Torrente Enna.

Nel territorio comunale è compresa anche una piccola porzione della testata del Torrente Imagna (versante meridionale della Costa del Palio), tributario destro, analogamente al Torrente Enna, del Fiume Brembo.

I corsi d'acqua presentano un regime torrentizio semipermanente legato all'andamento stagionale delle precipitazioni ed alla presenza di uno sviluppato sistema di idrostrutture carsiche. Le portate sono generalmente basse ma sono suscettibili di rapidi incrementi in caso di forti precipitazioni grazie agli apporti nei recapiti delle reti carsiche. Le cavità carsiche però assolvono anche un importante ruolo al termine delle precipitazioni permettendo una rapida infiltrazione delle acque in subalveo; ciò determina un rapido calo delle portate al termine delle precipitazioni.

I torrenti che presentano una sorgente alimentante (generalmente ubicata in corrispondenza della Linea del Faggio) denotano un regime più costante nel tempo mentre quelli che ne sono sprovvisti sono strettamente legati alle piogge. Infatti le loro portate possono variare da zero fino ad un valore massimo legato all'estensione del bacino scolante e all'entità dei recapiti delle idrostrutture carsiche.

7. IDROGEOLOGIA

7.1 CLASSIFICAZIONE DELLE UNITÀ IDROGEOLOGICHE

Il rilevamento idrogeologico del territorio comunale di Morterone è stato effettuato alla scala 1:10.000 (Tavola 2).

Sono stati riconosciuti i complessi descritti nella Tabella F:

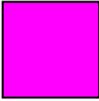
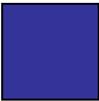
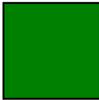
COMPLESSI	CARATTERI IDROGEOLOGICI	PERMEABILITA'			
		A	M	B	BB
Complesso Carbonatico Carsificato	Calcari massivi e calcari selciferi intensamente carsificati				
Complesso Dolomitico	Dolomia Principale permeabile per fessurazione parzialmente incrementata per carsismo				
Complesso Carbonatico	Calcari massivi (Esino) e stratificati (Angolo) senza evidenze di carsismo ipogeo				
Complesso Marnoso	Calcari marnosi e marne con ruolo idrostrutturale di complesso impermeabile				

Tabella F: Permeabilità dei complessi idrogeologici cartografati (grado di permeabilità: **A**: Alto; **M**: Medio; **B**: Basso; **BB**: Bassissimo)

7.2 ASSETTO IDROSTRUTTURALE

Sotto il profilo idrostrutturale sono identificabili tre settori nettamente distinti:

- Settore settentrionale - Idrostruttura di Cima di Muschiada

Trattasi dell'unità tettonica Muschiada, costituita principalmente da Calcere di Esino poggiate su Calcere di Angolo e Calcere Metallifero Bergamasco, con vergenza settentrionale. Il piano di sovrascorrimento (spesso duplice) risulta impermeabile, e costituisce pertanto la base dell'idrostruttura. L'idrostruttura è permeabile principalmente per fratturazione; non sono noti, allo stato attuale, fenomeni carsici significativi. I recapiti sono ubicati presumibilmente nella Val Remola ed in Val Dongoli, all'esterno del limite comunale di Morterone.

- Settore occidentale - Idrostruttura di Valle Boazzo/Monte Resegone

L'unità è costituita dalle dolomie sovrascorse dell'Unità tettonica Due Mani - Resegone. Si tratta di dolomie fessurate, fino a cataclastiche in prossimità dei piani di sovrascorrimento. Sono presenti intercalazioni di livelli marnosi, distribuiti in corrispondenza di sovrascorrimenti minori. Non sono noti i recapiti dell'unità, anche per l'acclività dei versanti che rende molto difficoltosa la prospezione. E' certamente presente uno spartiacque sotterraneo tra le sorgenti della Valle Boazzo (non ubicate, ma presumibilmente situate nel versante idrografico sinistro, come attestato dalla presenza di corso d'acqua permanente) e il fronte sorgivo del

versante della Val Taleggio. Sono inoltre presenti sistemi di importanza minore, aventi come recapito la Sorgente di Olino, la Sorgente Forbesette e la sorgente Albi, captata dall'Acquedotto Comunale di Morterone. Infine, sono state individuate numerose sorgenti minori, distribuite in prossimità della Linea del Faggio, che evidentemente funge da sbarramento impermeabile; tali piccole emergenze non sono riportate in carta.

- **Settore orientale - Idrostruttura della Costa del Palio e minori**

Il settore orientale è caratterizzato dall'affioramento del Complesso carbonatico carsificato, ovvero della serie Retico - Liassica, disposto in genere con blanda immersione verso Ovest. Il Complesso risulta estremamente permeabile per fratturazione e carsismo, come attestato dalla presenza di numerose cavità carsiche, nonché dalla loro idrologia. La forte incisione della rete idrografica suddivide il settore orientale in quattro idrostrutture, delimitate da valli e da limiti idrogeologici. Le valli hanno in genere funzione drenante, manifestata per mezzo di sorgenti diffuse, attive soprattutto durante i periodi piovosi; durante le piene taluni tratti d'alveo hanno viceversa funzione assorbente, con ricarica diretta dell'idrostruttura carbonatica.

Si identificano le seguenti idrostrutture:

Idrostruttura Costa del Palio: è l'idrostruttura principale, delimitata ad Est dal contatto stratigrafico con il Complesso marnoso, ad Ovest dalla Linea del Faggio, a Nord dalla forra del T.Enna. L'area complessiva è quantificabile in circa 6 kmq. Entro l'idrostruttura sono note le principali cavità carsiche, aventi oltre 15 km di sviluppo complessivo (Grotta della Maddalena, Alaska, Siberia, B.B.B., Abisso del Moscerini). Un test con tracciante artificiale (vedi comunicazione allegata) ha consentito di verificare l'unitarietà dell'idrostruttura, nonché la sua completa carsificazione. I principali recapiti del sistema sono la Sorgente di Fiom Latt e la Sorgente Vito Pellicchia; sono inoltre presenti numerose altre emergenze carsiche, non cartografate, attive solo durante i principali eventi infiltrativi.

Idrostruttura di Medalunga: idrostruttura minore (circa 0.5 kmq) delimitata a SE dalla Valle di Morterone, a NE dalla Valle Fornione, a Ovest dalla linea del Faggio. Sono presenti alcune cavità carsiche, tra cui il Bus di Carigun, che attestano il grado di carsificazione del sistema. Non sono noti con precisione i recapiti; essi sono rappresentati presumibilmente da una serie di sorgenti di piccole dimensioni ($Q < 1$ l/s), distribuite lungo il versante sinistro della Valle di Morterone, in prossimità dell'alveo.

Idrostruttura di Bruga: delimitata a Sud dalla Val Fornione, a NE dalla Linea del Faggio, a NE dalla Val Remola. In questo caso la carsificazione è ipotizzata per analogia con le idrostrutture adiacenti. Non sono noti i recapiti del sistema; anche in questo caso si ipotizza che essi siano rappresentati da piccole emergenze lungo gli alvei delimitanti l'idrostruttura.

Idrostruttura della Costa del Boldes: il settore meridionale della Costa del Boldes (esterno al territorio comunale di Morterone) presenta caratteristiche analoghe alle altre area descritte. Il limite meridionale è rappresentato dalla Valle del T. Enna, quello occidentale dalla Val Remola, quello settentrionale da sovrascorrimenti della Unità strutturale Artavaggio - Taleggio, quello orientale del limite stratigrafico con il Complesso Marnoso. Anche in questo caso è nota l'intensa carsificazione dell'idrostruttura, evidenziata dalla presenza di numerose cavità carsiche; tra queste la più rilevante è la Grotta dell'Edera, all'interno della quale è presente un corso d'acqua permanente. I recapiti del sistema sono rappresentati dalla Sorgente dei Camosci e da una serie di sorgenti minori (di cui una di sfioro, ubicata sulla Tavola 4) distribuite presso l'alveo della Val Remola e del T.Enna.

7.3 CENSIMENTO POZZI E SORGENTI

Nel territorio comunale di Morterone non vi sono pozzi, ma viceversa numerose sorgenti; le principali sono di seguito descritte:

Sorgente di Fiom Latt

Trattasi del recapito dell'idrostruttura carsica della Costa del Palio. La sorgente è ubicata al contatto tra il Complesso marnoso (Calcare di Zu) e il Complesso carbonatico carsificato (Dolomia a Conchodon). Il percorso sotterraneo della sorgente è stato esplorato con tecniche speleosubacquee per circa 500 m (G.Casati, com. pers.). Non sono mai state effettuate misure di portata; osservazioni dirette indicano un regime di tipo carsico, con forti oscillazioni tra 20 e almeno 200 l/s. La sorgente non è captata. Non sono disponibili analisi chimiche o microbiologiche.

Sorgente Vito Pellecchia

E' una sorgente carsica di recente scoperta (estate 1998) situata in prossimità dell'alveo del Torrente Enna. La sorgente è stata esplorata per circa una cinquantina di metri. E' risultata positiva al test con tracciante (vedi comunicazione allegata). Non vi sono dati relativi alla portata (stimata variabile tra 0 e 100 l/s) né al chimismo. L'emergenza non è captata.

Sorgente Albi

Si tratta di due sorgenti situate a Sud di Morterone, sulle pendici del M.Resegone.

La sorgente occidentale («di destra») è captata dall'Acquedotto di Morterone. La portata, misurata nel maggio 1999, è risultata pari a 0.6 l/s; non si hanno tuttavia misure continuative. In base alle informazioni raccolte, la sorgente è permanente, pur avendo delle modeste diminuzioni di portata durante il periodo estivo. Le misure chimico-fisiche effettuate (cond. el. spec. 200 μ Sie/cm, t 9.2°C) sembrano indicare che le sorgenti sono il recapito di un sistema parzialmente carsificato, con tempi rapidi di percorrenza. Il bottino di presa è in buono stato di conservazione. Nella Zona di Rispetto, definita con metodo geometrico, non vi sono centri di pericolo: l'uso del suolo è esclusivamente boschivo. Le acque captate, assieme a quelle provenienti dalla Sorgente Forbesette (in territorio comunale di Lecco) vengono convogliate ad un bacino di carico sopra Morterone, dove vengono potabilizzate mediante clorazione.

La sorgente orientale («di sinistra») presenta caratteristiche analoghe, ma con portata più limitata. Essa non viene più captata, ma viceversa alimenta un abbeveratoio situato in prossimità dell'emergenza.

Fontana Buonuomo - Bacino Bosco

Si tratta della principale risorsa idrica captata dall'Acquedotto Comunale. E' costituita da una serie di emergenze (cinque) situate in prossimità della Linea del Faggio, che evidentemente esercita una funzione idrostrutturale di impermeabile e sbarra a Est l'idrostruttura Val Boazzo - Resegone. Le sorgenti sono permanenti, con portata stimata intorno ai 10 l/s. Misure effettuate in maggio con il metodo del contenitore tarato hanno dato una portata complessiva di circa 9 l/s. Le misure chimico-fisiche effettuate (cond. el. spec. 490 μ Sie/cm, t 8.9°C) sembrano indicare un sistema acquifero alimentante permeabile per fessurazione, con lunghi tempi di interazione tra acqua e roccia. Le opere di captazione consistono in piccoli bottini di presa, in buono stato di conservazione e manutenzione. La Zona di Rispetto è definita con metodo geometrico (raggio di

200 m, delimitato a valle dall'isoipsa della quota di emergenza). Nella Z.R. non insistono centri di pericolo.

N°	Nome	Utilizzo	Portata indicativa media (l/s)
1	Sorgente Fiom Latt	-	20 ÷ 200
2	Sorgente Vito Pellecchia	-	-
3	Sorgente Albi	captazione acquedotto Morterone	0,6
4	Fontana Buonuomo - Bacino Bosco	captazione acquedotto Morterone	10

8. ANALISI DEL RISCHIO SISMICO

8.1 RIFERIMENTI NORMATIVI E METODOLOGICI NAZIONALI

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.

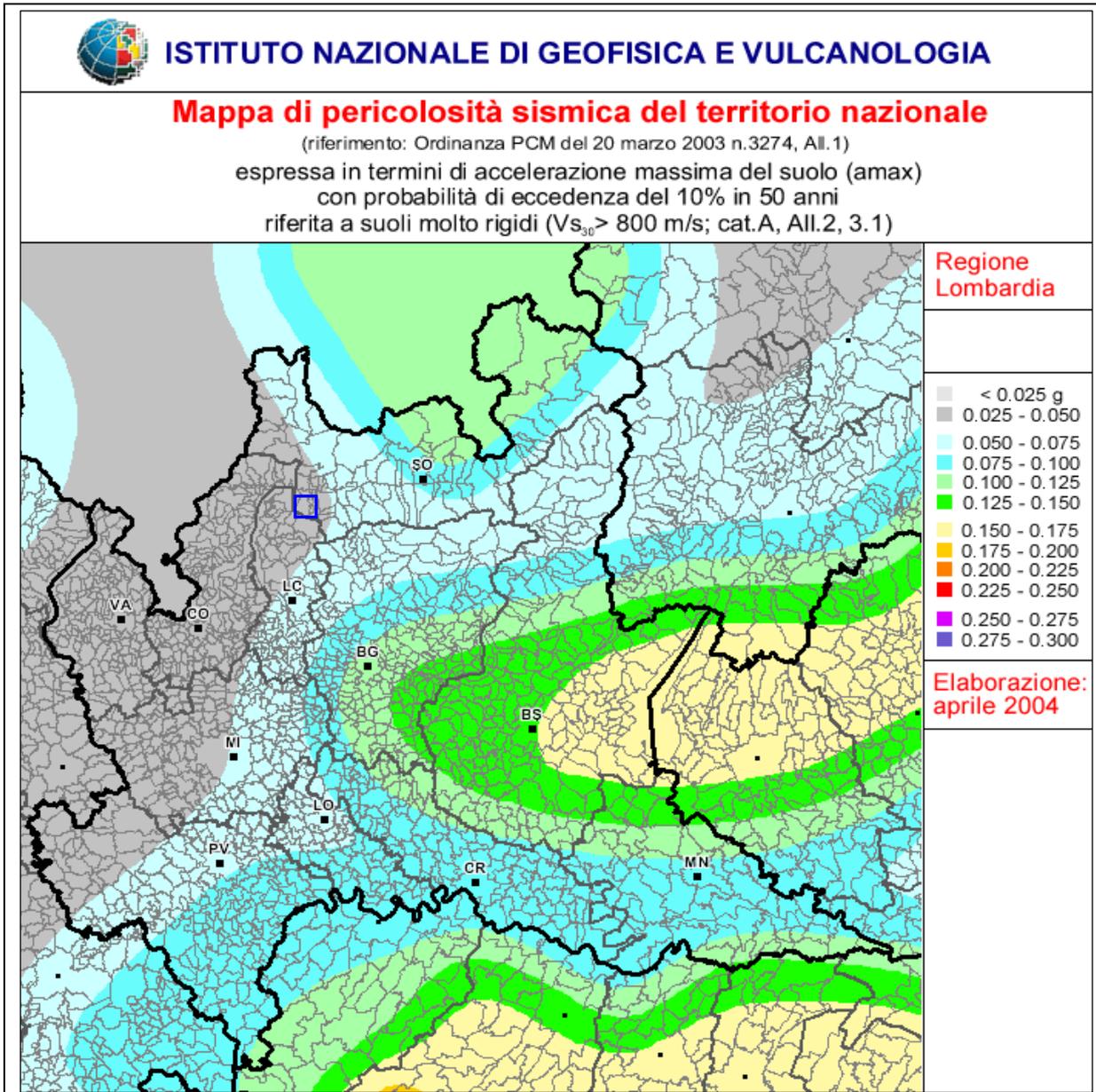
La Regione Lombardia, con la D.G.R. 14964 del 7 novembre 2003, ha preso atto della nuova classificazione dell'Ordinanza 3274/2003, entrata in vigore dal 23 ottobre 2005, in concomitanza con la pubblicazione del D.M. 14 settembre 2005 "Norme tecniche per le costruzioni".

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.

La nuova metodologia per l'analisi sismica del territorio è basata sulla valutazione dell'influenza delle condizioni stratigrafiche, morfologiche e geotecniche nella risposta sismica locale (microzonazione) e prevede 3 livelli di approfondimento progressivo: *il primo è obbligatorio nella pianificazione territoriale di tutti i comuni, indipendentemente dalla loro classificazione sismica*; il secondo e il terzo vengono implementati solo in presenza di precise situazioni, durante la fase pianificatoria e quella progettuale, rispettivamente.

La figura alla pagina seguente riproduce la mappa di pericolosità sismica del territorio regionale. La posizione del comune di Morterone è indicata dal quadrato blu.



A differenza di quanto stabilito dalle norme previgenti, pertanto, anche il comune di Morterone, che ricade in classe sismica 4 (zona con pericolosità sismica **molto bassa**), 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.

8.2 PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE DEL TERRITORIO COMUNALE

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

Sigla	Scenario pericolosità sismica locale	Effetti
Z1a	Zone caratterizzate da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zone caratterizzate da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta ai rischi di frana	
Z3a	Zone di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, orlo di terrazzo)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zone di cresta rocciosa e/o cucuzzolo appuntito	Amplificazioni topografiche
Z4a	Zone di fondovalle o pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
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

Gli scenari Z1 riguardano aree interessate da movimenti franosi attivi o aree potenzialmente franose, a comportamento potenzialmente instabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese. La delimitazione di tali aree è stata effettuata in base ai risultati del rilevamento della dinamica morfologica.

Z1a: zona caratterizzata da movimenti franosi attivi

Coincide con una piccola area di frana per scivolamento superficiale ubicata presso la Costa del Palio.

Z1b: zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti

La zona Z1b è caratterizzata unicamente da un piccolo dissesto quiescente collocato presso la Costa del Palio

Z1c: zone potenzialmente franose o esposte al rischio di frana

Lo scenario coincide con estesi tratti dei versanti ovest ed est della valle Boazza, equiparati per l'instabilità diffusa ad aree di frana attiva.

PSL Z3

Nelle zone PSL Z3 l'andamento della superficie topografica determina fenomeni di rifrazione delle onde incidenti che possono provocare l'amplificazione del segnale sismico atteso.

Z3a: zone di ciglio

Sono state attribuite a questo scenario le zone di ciglio delle scarpate con:

- altezza $H > 10$ m
- pendenza $> 10^\circ$.

Esse comprendono:

- gli orli di alcuni tratti della forra del Fiume Enna e dei principali canyon carsici
- gli orli di scarpata di alcuni gradini rocciosi.

Sono state selezionate tutte le situazioni che soddisfacevano le condizioni geometriche richieste, alla scala cartografica di lavoro (1:5.000).

Z3b: zone di cresta rocciosa o di cocuzzolo

Sono state considerate creste solo quelle situazioni che presentano:

- un pendio con inclinazione maggiore o pari a 10°
- un dislivello altimetrico minimo (h) maggiore o uguale ad un terzo dal dislivello altimetrico massimo (H).

Tali elementi, così definiti, sono limitati ad alcuni speroni rocciosi sul versante nord della Costa del Palio, ad alcuni cocuzzoli in area Zuc Pelà e alla dorsale Olinò Bruga. Quest'ultima, a causa della sua pur moderata urbanizzazione, rappresenta l'elemento di maggiore criticità potenziale.

PSL Z4

Nella zone PSL Z4 sono possibili fenomeni di amplificazione in superficie del segnale sismico, per il marcato contrasto di velocità tra i terreni di copertura ed il bedrock. Le aree potenzialmente interessate da fenomeni di amplificazione litologica sono localizzate in corrispondenza delle coperture superficiali quaternarie di maggiore spessore, escludendo le coperture colluviali, comunemente pellicolari, che ricoprono il substrato roccioso nelle aree di minore pendenza.

Z4c: zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi

Lo scenario identifica le aree con copertura di sedimenti glaciali, che si sviluppano in Val Caldera. In esso sono inclusi anche i depositi, definiti come "paleofrana" nel precedente studio e qui interpretati come depositi di ghiaccio morto (*hummocky moraine*), giunti fino all'abitato di Morterone.

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.

8.3 PRESCRIZIONI

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

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

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

a) devono essere soggette all'analisi di 2° livello (che prevede il confronto tra un fattore di amplificazione sismica locale Fa e un valore soglia calcolato per ciascun comune), in fase di pianificazione, tutte le costruzioni strategiche e rilevanti in progetto (come elencate nel D.D.U.O. n. 19904/2003), la cui edificazione è prevista nelle aree PSL Z3a (ciglio con H > 10 m) e Z4c (depositi glaciali s.l).

b) devono essere sottoposte all'analisi di 3° livello tutte le costruzioni strategiche e rilevanti in progetto (come elencate nel D.D.U.O. n. 19904/2003), la cui edificazione è prevista nelle aree PSL Z1, nonché nelle aree Z3 e Z4, qualora il valore Fa misurato risultasse maggiore del valore soglia previsto.

Poiché il PGT in redazione non prevede in alcun Ambito di Trasformazione la costruzione di edifici strategici e rilevanti ai sensi del D.D.U.O. n. 9904/2003, le analisi di 2° e 3° livello non sono state implementate.

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

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

9. QUADRO DEI VINCOLI NORMATIVI VIGENTI SUL TERRITORIO

Come indicato nei “Criteri attuativi della L.R. 12/05 per il governo del territorio” (d.g.r 8/1566 del 2005 e successive modifiche), 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 del R.D. 523/1904, della D.G.R. 25 gennaio 2002, n.7/7868 e s.m.i. e D.G.R. 1 ottobre 2008 n.8/8127)

Il Comune di Morterone è dotato di uno studio per l’individuazione del reticolo minore e relative fasce di rispetto. Un primo studio (Uggeri, 2003), redatto ai sensi delle D.G.R. 7/7868 del 2002, è stato seguito da un aggiornamento (Uggeri, 2005) che teneva conto sia delle note della Struttura Sviluppo del Territorio delle Sede Territoriale di Lecco della Regione Lombardia, pervenute al Comune di Morterone in data 13 Marzo 2004, sia della sopravvenuta D.G.R. 7/13950 del 2003, che ha modificato l’elenco dei corsi d’acqua facenti parte il reticolo principale (Allegato A).

In seguito a queste modifiche, il Torrente Caldone, considerato nella precedente D.G.R. come elemento del reticolo idrico principale è stato declassato a corso d’acqua di pertinenza comunale (reticolo idrico minore).

Nel citato studio, le fasce sono state identificate considerando una distanza di 10 m su ambo i lati del corso d’acqua per tutta la sua lunghezza. Tale distanza viene misurata partendo dal piede arginale esterno o, in assenza di argini in rilevato, dalla sommità della sponda incisa. In caso di sponde stabili, consolidate o protette, le distanze possono essere calcolate con riferimento alla linea individuata dalla piena ordinaria.

Il criterio utilizzato nella definizione delle fasce di rispetto fluviale ha tenuto conto anche dei seguenti fattori:

- inesistenza di aree storicamente soggette ad esondazioni;
- limitata entità di fenomeni erosivi e di divagazione dell’alveo;
- necessità di garantire una fascia di rispetto sufficientemente ampia da consentire una agevole accessibilità al corso d’acqua ai fini della sua manutenzione, fruizione e riqualificazione ambientale;
- esistenza o meno di zone in cui particolari esigenze richiedono fasce di rispetto definite in maniera puntuale;
- esistenza di interessi edilizi puntuali.

La **Tavola 6** riporta i vincoli di polizia idraulica così come definiti nella citata normativa e riferiti ai corsi d’acqua principali e a quelli appartenenti al reticolo minore.

9.2 VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO

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

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

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

1) PAI

Gli allegati 1 e 2 dell'Elaborato 2 del PAI (Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici) inquadrano il comune di Morterone 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:

ISTAT 95	Comune	rischio totale	tipologia di dissesto
03097055	Morterone	1	frana

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

ISTAT95	Comune	superficie comune	dimensioni delle tipologie di dissesto	
			frana osservata	frana potenziale
03097055	Morterone	13,5 km ²	< 0,1	0,2

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 Morterone ricade nella classe di rischio *R1*, per presenza di franosità.

La classe *R1* è definita come rischio moderato *R1* per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali.

Sebbene Morterone risulti inserito nella tabella 2 dell'Allegato 13 delle D.g.r. 8/7374 del maggio 2008 come comune "esonerato" dall'iter di adeguamento PAI, il quadro del dissesto risultante da questo studio costituisce proposta di aggiornamento del PAI attuale come riportato nel SIT regionale, attraverso la redazione di una "Carta del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI", illustrata in dettaglio nel capitolo seguente. La carta dei Vincoli recepisce già il quadro del dissesto proposto e le osservazioni e le prescrizioni contenute nel parere regionale del marzo 2013.

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

2) II PTCP

Contiene numerosi riferimenti a dissesti nel comune di Morterone:

- Crolli in roccia potenziali: è l'elemento più rappresentato ed è concentrato nel settore occidentale del territorio comunale, in particolare lungo l'alto versante orientale della Val Boazza. Un'altra concentrazione di crolli è segnalata lungo la forra del Fiume Enna.

Le aree di questi potenziali dissesti risultano quasi interamente inglobate nelle "aree ad elevata acclività con potenziali fenomeni di arretramento di versante" definite nella Carta della Dinamica Morfologica del presente studio.

- Colate: vengono riportati i percorsi di numerosi *debris flow* canalizzati. Le maggiori concentrazioni si registrano sull'alto e basso versante sud-ovest delle Cime di Musciada, nel settore settentrionale del territorio comunale, dove si registra una forte interferenza con il sistema viario.
- Colate sporadiche sono segnalate anche nel settore orientale del comune, nell'area Olino-Medalunga. Presso l'abitato di Morterone è cartografata una colata di grandi dimensioni indicata come "quiescente". Si tratta di un fenomeno che ha potuto generarsi in condizioni climatiche diverse dalle attuali. Dati lo stato di attività, i tempi e le dinamiche che hanno prodotto tale evento, si è ritenuto di non doverlo rappresentare graficamente nella cartografia tematica.

9.3 AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE

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

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

Comma 4: La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta, da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa.

L'Allegato 1, punto 3 di cui alla delibera di **G.R. 10 aprile 2003 n. 7/12693** "Decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 e successive modifiche, art. 21, comma 5 – Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano" fornisce le direttive per la disciplina delle attività (fognature, opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa

urbanizzazione, infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio, pratiche agricole) all'interno delle zone di rispetto.

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

Sorgenti

N°	Nome	Utilizzo
1	Sorgente Fiom Latt	-
2	Sorgente Vito Pellecchia	-
3	Sorgente Albi	Idropotabile
4	Fontana Buonuomo - Bacino Bosco	Idropotabile

I dati relativi alle sorgenti sono riportati nelle schede censimento sorgenti (**Allegato 1**).

ZONE DI TUTELA ASSOLUTA

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

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

ZONE DI RISPETTO

Le zone di Rispetto delle sorgenti sono state perimetrate con criterio geometrico (raggio di 200 m delimitata dall'isoipsa di valle).

Nell'ambito delle Zone di Rispetto (ZR) sono vietate le seguenti attività:

- Dispersione di fanghi ed acque reflue anche se depurati;
- Accumulo di concimi organici, fertilizzanti o pesticidi;
- Spandimento di concimi organici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e delle vulnerabilità delle risorse idriche;
- Dispersione nel sottosuolo d'acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- Aree cimiteriali;
- Apertura di cave che possono essere connesse con le falde;
- Apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- Gestione dei rifiuti;
- Stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- Centri di raccolta, rottamazione e demolizione d'autovetture;
- Pozzi perdenti;
- Pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda 170 Kg per ettaro d'azoto presenti negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la tabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

9.4 GEOSITI

I geositi introdotti dal Piano Paesistico Regionale approvato con delibera 16 Gennaio 2008 n. 8/6447, rappresentano una nuova categoria di tutela e valorizzazione del territorio e la loro presenza nel territorio comunale deve essere riportata nella carta dei vincoli. Nell'ambito del comune di Morterone è compreso un geosito con valenza geologico-stratigrafica, di importanza regionale di cui però non è stato possibile rilevare la perimetrazione (perlomeno alla scala di piano).

Si tratta di un paleoalto liassico evidenziato da megabrecce intercalate a calciruditi, risedimentate sulla scarpata, tettonicamente attiva, di un alto strutturale (paleofaglia). Gli accumuli principali sono ubicati presso la chiesa di Morterone e in Val Remola.

10. CARTA DEL DISSESTO CON LEGENDA UNIFORMATA PAI

Il comune di Morterone risulta incluso nella Tabella 2 dell'Allegato 13 ("*Individuazione dei comuni compresi nella d.g.r. 11 dicembre 2001, n. 7/7365 che hanno concluso l'iter di cui all'art. 18 della N.d.A. del PAI*") della d.g.r. IX/2616 del 30/11/11, che aggiorna i criteri attuativi della L.R. 12/05.

L'analisi dei dissesti nell'ambito del presente studio ha evidenziato la necessità di una revisione del loro quadro complessivo.

I risultati di tale analisi, costituiscono proposta di aggiornamento dell'Elaborato 2 del PAI, come attualmente riportato nel SIT della Regione Lombardia.

Il quadro del dissesto proposto nella presente versione dello studio geologico recepisce già le indicazioni e le prescrizioni formulate dalla Regione Lombardia nel parere del marzo 2013.

Nel territorio di Morterone sono state rilevate e perimetrare le seguenti tipologie di dissesto idrogeologico, di seguito classificate secondo le indicazioni contenute nel PAI (Elaborato 2 - Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici):

- valanghe
- frane
- esondazioni

All'interno di queste tipologie sono presenti numerosi elementi che non hanno trovato piena conferma o la cui pericolosità è risultata sovrastimata nel precedente studio.

La proposta di aggiornamento si è basata sull'osservazione diretta, considerando il quadro della dinamica morfologica attuale.

Le variazioni al precedente aggiornamento consistono nella eliminazione, ripermetrazione e individuazione di nuovi dissesti.

1) Dissesti eliminati

- *Aree di frana attiva (Fa)*

Identificativo 14309

Consiste nel canalone sotto al tratto di strada Pradaelli-Olino. Sul lato valle della strada, al tornante prima di Olino c'è un accumulo di materiali di crollo dalle pareti lato monte della strada. Debris flow di piccole dimensioni si innescano durante i fenomeni meteorologici più intensi e lasciano tracce lungo il sottostante pendio, acclive, ma parzialmente boscato. considerazione della bassissima intensità e frequenza dei fenomeni si ritiene eccessiva la precedente valutazione della pericolosità e se ne propone l'eliminazione dalla carta PAI (figura 10.1).

Identificativo 14310

Il dissesto coincide con una vallecchia che si estende tra la Forcella di Olino e Pradelli, il cui tratto terminale è leggermente infornato nel substrato dolomitico e interessato da una modestissima instabilità diffusa. Come nel caso precedente, in considerazione della bassissima intensità e frequenza dei fenomeni si ritiene eccessiva la precedente valutazione della pericolosità e se ne propone l'eliminazione dalla carta PAI (figura 10.2).



Figura 10.1 – Dissesto PA ID14309



Figura 10.1 – Dissesto PA ID14310

Identificativo 14293

Si tratta di un canale lineare di ampiezza metrica, che incide per circa 150 m un versante lineare con diffusa copertura colluviale. Non esistono né testimonianze storiche né evidenze di terreno che indichino una qualsiasi grado di attività. Anche in questo caso la pericolosità appare nettamente sovrastimata e se ne propone l'eliminazione dalla carta PAI (figura 10.3).



Figura 10.3 – Dissesto PA ID14293

- *Aree di frana stabilizzata (Fs)*

Identificativo 14303

Si tratta dell'area che si estende tra il termine della Val Caldera e l'abitato di Morterone. Interpretata nel precedente studio del PGT come paleofrana ma reinterpretata in quello attuale come deposito di ghiaccio morto (*hummocky moraine*) costituisce, in ogni caso, un fenomeno fossile e pertanto viene eliminato dall'elenco dei dissesti.

- *Esondazioni: Aree a pericolosità media o moderata (Em)*

Identificativi 14304, 14305, 14311, 14312, 14313, 14314, 14315

Sono erroneamente identificati come aree a pericolosità media o moderata dei semplici solchi di erosione concentrata, peraltro concentrati all'interno di impluvi esistenti ben definiti e non interferenti in alcun modo con le antropizzazioni presenti sul territorio comunale.

2) Dissesti confermati

- *Aree di frana attiva (Fa)*

Identificativo 133210

Nel precedente studio l'intero settore a ovest della Linea del Faggio, è stata nella sua interezza cartografata come area potenzialmente soggetta a crolli in roccia e recepita nel PAI come area di frana attiva (*Fa*). Si tratta di un'area acclive a roccia prevalentemente affiorante, priva di una significativa copertura boschiva, impostata su dolomia variamente tettonizzata.

In assenza di uno studio specifico basato sulle procedure per la zonazione della pericolosità riportate nei criteri attuativi dell' Allegato 2 della d.g.r. n.9/2616 del 30.11.2011) e seguendo le prescrizioni della Regione Lombardia del marzo 2013, si riconferma la perimetrazione del dissesto denominandolo *Fa2*.

Si ribadisce comunque quanto affermato nel paragrafo dedicato alla geomorfologia attiva ovvero che la tavola della Dinamica Geomorfologica indica tutti gli elementi riconosciuti durante i rilievi di terreno o desunti dalla bibliografia specifica.

- *Valanghe: aree a pericolosità media (Vm1, Vm2 e Vm3)*

Identificativi 14301, 14302, 127185

Corrispondono alle aree ubicate sul versante sud della Costa del Palio, al di sopra del limite forestale, indicate come "zone pericolose" nella cartografia Sirval 2002 e riconfermate nell'aggiornamento 2011.

- *Valanghe: aree a pericolosità elevata (Ve1 e Ve2)*

Identificativi 14306, 14307

Si tratta di due aree identificate come "Valanghe rilevate" nel SIRVAL ubicate nei settori di territorio a monte di Medalunga.

3) Nuovi dissesti

Aree di percorsi potenziali di colate di detrito o terreno (Ee1 , Ee2, Ee3).

Sono state identificate alcune aree tratte dal PTCP provinciale in cui vengono riportati i percorsi di numerosi *debris flow* canalizzati. Le maggiori concentrazioni si registrano sull'alto e basso versante sud-ovest delle Cime di Musciada, nel settore settentrionale del territorio comunale, dove si registra una forte interferenza con il sistema viario.

Alcune delle aree individuate e rappresentate nella tavola dell'Idrografia sono ricomprese nell'area *Fa2*.

Valanghe: aree a pericolosità moderata (Vm4)

Si tratta di una area valanghiva a pericolosità media (*Vm4*) di recente delimitazione (aggiornamento SIRVAL 2011) ubicata sul versante sud-est de Il Pizzo, definita come "zona pericolosa" e recepita in questa proposta di aggiornamento PAI.

- Aree di frane attiva (Fa)

Fa2

Area in dissesto (figura 10.4) di poche decine di metri quadrati, ubicata sul versante sud della Costa del Palio poco al di sotto della dorsale. Tipologicamente il dissesto è classificabile come scivolamento superficiale (*soil slip*) ed ha comportato l'asportazione di un sottile strato colluviale e della porzione corticale più alterata e disarticolata del substrato roccioso (Calcare di Moltrasio).



(figura 10.4) – Dissesto PAI Fa1

- Aree di frana stabilizzata (Fs)

Fs1

Dissesto del tutto simile per tipologia e posizione morfologica a quello precedente, ma di dimensioni ancora più limitate. Esso si è innescato in corrispondenza del lato valle del tratto terminale dello sterrato per Costa del Palio ed è già stato oggetto di sistemazione con tecniche di ingegneria naturalistica da parte della Regione Lombardia nel 2012.



(figura 10.5) – Dissesto PAI Fs1

- Aree di conoide attiva non protetta (Ca)

Ca1

L'elemento corrisponde all'area di accumulo di *debris flow* (figura 10.6), almeno in parte alimentati dal materiale della soprastante frana Fa1, incanalati in un modesto inciso che taglia lo sterrato Morterone-Costa del Palio in corrispondenza del tornante di quota 1.270 m s.l.m..



(figura 10.6) – Dissesto PAI Ca1

11. AMBITI DI PERICOLOSITÀ OMOGENEA (SINTESI)

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

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

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

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO

- *Aree interessate da fenomeni di carsismo superficiale.*

Si tratta di elementi carsici superficiali pre-pliocenici distribuiti lungo la Cresta del Palio.

AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELLA INSTABILITÀ DEI VERSANTI

- *Versanti in roccia con valori di acclività elevati (>35°).*

Sono state perimetrate, secondo le indicazioni contenute nei "Criteri attuativi L.R. 12/05 per il governo del territorio", le aree con pendenze superiori a 35° in roccia; buona parte del territorio comunale di Morterone è caratterizzato da versanti con valori di acclività elevati (pendenze spesso maggiori di 35°).

- *Area di accumulo di debris-flow.*

L'elemento corrisponde ad un'area di accumulo di debris flow, in parte alimentato dal materiale della soprastante frana indicata come (Fa1), incanalato in un modesto inciso che taglia lo sterrato Morterone-Costa del Palio.

- *Area cataclasata.*

Si tratta di numerose aree di piccole o modeste dimensioni ubicate nel settore orientale del territorio comunale situate nei pressi del percorso individuato dalla linea del Faggio. della faglia. I fenomeni di cataclasi sono a grado vario di sviluppo (fino alla formazione di fault gauge).

- *Aree di percorsi potenziali di colate di detrito o terreno .*

Sono state identificate alcune aree tratte dal PTCP provinciale in cui vengono riportati i percorsi di numerosi *debris flow* canalizzati. Le maggiori concentrazioni si registrano sull'alto e basso versante sud-ovest delle Cime di Musciada, nel settore settentrionale del territorio comunale, dove si registra una forte interferenza con il sistema viario.

- *Aree di frana attiva.*

Corrisponde ad una piccola area in dissesto caratterizzata da fenomeni di soil slip innescati sul margine di valle della strada sterrata per il passo del Palio, caratterizzati dal denudamento della sottile copertura colluviale ed esposizione degli strati di calcare. Oltre alla copertura è stata rimossa anche parte dello strato roccioso corticale più disarticolato.

- *Area di frana stabilizzata.*

Coincide con un'area di poche decine di metri quadrati di superficie ubicata lungo la Cresta del Palio. Il dissesto (soil slip) è stabilizzato, in quanto è stato oggetto di sistemazione con tecniche di ingegneria naturalistica da parte della Regione Lombardia.

- *Area caratterizzata dalla presenza di depositi glaciali su versanti con pendenze moderate (circa 20°).*

E' costituita da un'unica zona presente in Val Caldera caratterizzata dalla presenza di depositi glaciali costituiti da diamicton massivi a prevalente supporto clastico, con matrice sabbioso-limosa. Si tratta di forme legate a un ghiacciaio di circo costituite da archi laterali e frontali, attualmente ampiamente boscati, in rapporti d'intersezione.

- *Area interessata da valanghe già avvenute.*

Si tratta di aree valanghive ad elevata pericolosità tratte dal SIRVAL. Tali aree, interessate da fenomeni realmente avvenuti sono distribuite principalmente nel settore orientale del territorio comunale, oltre quota 1.100m s.l.m.

- *Area a probabile localizzazione di valanghe potenziali.*

Come per le precedenti, si tratta di aree valanghive tratte dal database SIRVAL. La pericolosità è media. Tali aree sono anch'esse distribuite nel settore orientale del territorio comunale ed in corrispondenza del versante nord della Cresta del Palio.

- *Versanti in roccia (calcari) con gradi di acclività da medio a moderato con possibile presenza di locali fenomeni carsici*

Corrispondono ad estese aree in roccia calcarea con grado di acclività variabile tra medio e moderato distribuite nel settore occidentale del territorio comunale, comprese tra la linea del Faggio e la Cresta del Palio. In relazione alla litologia è possibile la presenza di locali fenomeni carsici (doline, cavità carsiche)

- *Versanti in roccia (dolomie) con grado di acclività da medio a moderato.*

Si tratta di estese aree in roccia (dolomia) con grado di acclività variabile tra medio e moderato distribuite nel settore orientale del territorio comunale.

AREE CHE NON PRESENTANO PARTICOLARI SITUAZIONI DI VULNERABILITA'

- *Aree in roccia a bassa acclività con ridotta copertura quaternaria. Assenza di processi geomorfici in atto.*

Corrispondono a modesti settori montani sub-pianeggianti o a debole grado di acclività morfologicamente stabili e con roccia affiorante o debole profondità.

***- PARTE SECONDA -
NORME GEOLOGICHE DI PIANO***

ART. 1 - DEFINIZIONI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Zona di tutela assoluta dei pozzi a scopo idropotabile: è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni; deve avere un'estensione di almeno 10 m di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione e ad infrastrutture di servizio (D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 *“Norme in materia ambientale”*, art. 94, comma 3).

Zona di rispetto dei pozzi a scopo idropotabile: è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta, da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa (D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", art. 94, comma 4).

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

Edifici:

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

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

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

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

Edifici

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

* *Il centro commerciale viene definito (D.Lgs n. 114/1998) quale una media o una grande struttura di vendita nella quale più esercizi commerciali sono inseriti in una struttura a destinazione specifica e usufruiscono di infrastrutture comuni e spazi di servizio gestiti unitariamente. In merito a questa*

destinazione specifica si precisa comunque che i centri commerciali possono comprendere anche pubblici esercizi e attività paracommerciali (quali servizi bancari, servizi alle persone, ecc.).

Opere infrastrutturali

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

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

ART. 2 – INDAGINI ED APPROFONDIMENTI GEOLOGICI

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

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

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

PIANI ATTUATIVI

Rispetto alla componente geologica ed idrogeologica, la documentazione minima da presentare a corredo del piano attuativo dovrà necessariamente contenere tutte le indagini e gli approfondimenti geologici prescritti per le classi di fattibilità geologica in cui ricade il piano attuativo stesso, che a seconda del grado di approfondimento, potranno essere considerati come anticipazioni o espletamento di quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 “*Nuove Norme tecniche per le costruzioni*”.

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

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

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

La documentazione di progetto dovrà comprendere i seguenti elementi:

- indagini geognostiche per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, in termini di caratteristiche granulometriche e di plasticità e di parametri di resistenza e deformabilità, spinte sino a profondità significative in relazione alla tipologia di fondazione da adottare e alle dimensioni dell'opera da realizzare;
- determinazione della velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità al di sotto del prescelto piano di posa delle fondazioni, ottenibile a mezzo di indagini geofisiche in foro (down-hole o cross-hole), indagini geofisiche di superficie (SASW – *Spectral Analysis of Surface Waves*, MASW – *Multichannel Analysis of Surface Waves* - o REMI – *Refraction Microtremor for Shallow Shear Velocity*), o attraverso correlazioni empiriche di comprovata validità con prove di resistenza alla penetrazione dinamica o statica.

La scelta della metodologia di indagine dovrà essere commisurata all'importanza dell'opera e dovrà in ogni caso essere adeguatamente motivata;

- definizione della categoria del suolo di fondazione in accordo al D.M. 14 gennaio 2008 sulla base del profilo di V_s ottenuto e del valore di V_{S30} calcolato;
- definizione dello spettro di risposta elastico in accordo al D.M. 14 gennaio 2008.

All'interno delle AREE A PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (PSL) individuate in Tavola 5 e Tavola 8, 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 area Z3 e Z4 dovrà essere realizzato l'approfondimento sismico di II livello già in fase pianificatoria (anche per eventuali varianti al PGT); nel caso il valore del Fattore di amplificazione F_a risultasse superiore al valore di soglia comunale calcolato per il tipo di terreno presente in sito dovrà essere realizzato il III livello di approfondimento.
- nelle zone sismiche PSL Z1-Z2 o nelle PSL Z3-Z4 con $F_a > F_a$ (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 D.G.R. n. 8/7374/2008 e s.m.i.
- Indagini geognostiche per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, in termini di caratteristiche granulometriche e di plasticità e di parametri di resistenza e deformabilità, spinte sino a profondità significative in relazione alla tipologia di fondazione da adottare e alle dimensioni dell'opera da realizzare;
- Determinazione della velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità al di sotto del prescelto piano di posa delle fondazioni ottenibile a mezzo di indagini geofisiche in foro (down-hole o cross-hole), indagini geofisiche di superficie (SASW – *Spectral Analysis of Surface Waves* - , MASW - *Multichannel Analysis of Surface Waves* - o REMI – *Refraction Microtremor for Shallow Shear Velocity* -), o attraverso correlazioni empiriche di comprovata validità con prove di resistenza alla penetrazione dinamica o statica. La scelta della metodologia di indagine dovrà essere commisurata all'importanza dell'opera e in ogni caso dovrà essere adeguatamente motivata;
- Definizione, con indagini o da bibliografia (es. banca dati regionale), del modulo di taglio G e del fattore di smorzamento D dei terreni di ciascuna unità geotecnica individuata e delle relative curve di decadimento al progredire della deformazione di taglio γ ;
- Definizione del modello geologico-geotecnico di sottosuolo a mezzo di un congruo numero di sezioni geologico-geotecniche, atte a definire compiutamente l'assetto morfologico superficiale, l'andamento dei limiti tra i diversi corpi geologici sepolti, i loro parametri geotecnici, l'assetto idrogeologico e l'andamento della superficie piezometrica;
- Individuazione di almeno tre diversi input sismici relativi al sito, sotto forma di accelerogrammi attesi al bedrock (es. da banca dati regionale o nazionale);
- Valutazione della risposta sismica locale consistente nel calcolo degli accelerogrammi attesi al suolo mediante codici di calcolo bidimensionali o tridimensionali in grado di tenere adeguatamente conto della non linearità del comportamento dinamico del terreno e degli effetti di amplificazione topografica di sito. Codici di calcolo monodimensionali possono essere impiegati solo nel caso in cui siano prevedibili

unicamente amplificazioni litologiche e si possano escludere amplificazioni di tipo topografico;

- Definizione dello spettro di risposta elastico al sito ossia della legge di variazione della accelerazione massima al suolo al variare del periodo naturale;
- Valutazione dei fenomeni di liquefazione all'interno delle zone PSL Z2.

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

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

In particolare, l'art. 1bis anticipa al 1° luglio 2009 l'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni, di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Pertanto questo provvedimento annulla di fatto l'ultima proroga, contenuta nella legge 27 febbraio 2009 n° 14, che fissava al 1° luglio 2010 l'applicazione delle predette norme tecniche.

ART. 3 – CLASSI DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA

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

Nella Tavola 9 si segnala che la perimetrazione della fattibilità geologica operata sulla base a scala 1: 10.000 (C.T.R.) è stata effettuata utilizzando e "ri-scalando" i poligoni definiti sulla base del rilievo aerofotogrammetrico comunale.

La suddivisione in aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità effettuata nella fase di sintesi (**Tavola 7**), è stata ricondotta a diverse classi di fattibilità in ordine alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio, secondo quanto prescritto dalla D.G.R. 30 novembre 2011 – n. IX/2616– *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 e successivamente modificati con la d.g.r. 25 maggio 2008 n.8/7374*".

Vengono qui riportate le definizioni delle classi di fattibilità secondo la D.G.R. 30 novembre 2011 – n. IX/2616:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Norme generali valide per tutte le classi di fattibilità geologica 4

Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, ivi comprese quelle interrato, 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".

Tale normativa indica che per qualsiasi opera/intervento interagente con i terreni e con le rocce, sia pubblico che privato, deve essere prevista la caratterizzazione geologica e la modellazione geotecnica dei terreni ottenuta per mezzo di studi, rilievi, indagini e prove, commisurate alla importanza ed estensione delle opere in progetto.

Le relazioni geologiche e geotecniche previste dal D.M. 14/01/08 hanno lo scopo di valutare la fattibilità delle opere, garantire la stabilità e la sicurezza dei manufatti limitrofi e l'idoneità delle scelte progettuali ed esecutive.

CLASSE 2 – FATTIBILITA' CON MODESTE LIMITAZIONI				
SOTTOCLASSE	TIPOLOGIA DI VULNERABILITA'	CARATTERI DISTINTIVI	CARATTERI LIMITANTI	PRESCRIZIONI E INDAGINI PREVENTIVE NECESSARIE E INTERVENTI DA PREVEDERE IN FASE PROGETTUALE
2A	Assenza di particolari situazioni di vulnerabilità	Aree in roccia a bassa acclività con ridotta copertura quaternaria. Assenza di processi geomorfici in atto o potenziali	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • versanti localmente con pendenze da medie a moderate; 	<p>Esecuzione di indagini geognostiche (IGT) previste dalla normativa vigente (D.M. 14/01/2008) finalizzate alla verifica di compatibilità geologica, geomorfologica, geotecnica e idrogeologica del progetto.</p> <p>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 anche la possibile interferenza tra le opere fondazionali e la falda idrica sotterranea.</p> <p>E' richiesta una valutazione di stabilità dei fronti di scavo (SV) e, qualora il professionista lo ritenga necessario per una corretta progettazione, un'analisi di stabilità del versante. Le indagini dovranno inoltre comprendere una valutazione dello stato geomeccanico del substrato roccioso. Particolare attenzione dovrà essere prestata all'individuazione della profondità del substrato roccioso (sede di possibili fenomeni di circolazione idrica)</p> <p>L'intervento dovrà necessariamente prevedere una corretta progettazione, previo dimensionamento, dei sistemi di impermeabilizzazione, allontanamento e smaltimento delle acque bianche (RE).</p> <p>Dovrà essere assolutamente evitato l'instaurarsi di fenomeni di ruscellamento incontrollato (concentrato o diffuso) delle acque meteoriche.</p> <p>Dovranno essere inoltre previsti interventi di recupero morfologico e di funzione paesistico ambientale (IRM)</p> <p>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"</p>

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	Area caratterizzata dalla presenza di depositi glaciali su versanti con pendenze moderate (circa 20°)	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • terreni sciolti; • versanti ad acclività da media a moderata; • substrato roccioso posto a ridotta profondità e di aree a drenaggio lento e difficoltoso 	Esecuzione di indagini geognostiche e/o geotecniche (IGT) previste dalla normativa vigente (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 anche la possibile interferenza tra le opere fondazionali e la falda idrica sotterranea. 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: <ul style="list-style-type: none"> ○ Opere di regimazione idraulica, impermeabilizzazione e di smaltimento delle acque superficiali e di eventuali acque sotterranee (RE), ○ Opere per la difesa del suolo, contenimento e stabilizzazione dei versanti (DS). ○ Interventi di recupero morfologico e di funzione e/o paesistico ambientale (IRM) 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. Dovrà essere assolutamente evitato l'instaurarsi di fenomeni di ruscellamento incontrollato (concentrato o diffuso) delle acque meteoriche. La modifica di destinazione d'uso di aree produttive necessita la verifica dello stato di salubrità dei suoli ai sensi del Regolamento locale d'Igiene (ISS); qualora venga rilevato uno stato di contaminazione dei terreni o delle acque sotterranee, dovranno avviarsi le procedure previste dal D.Lgs. 152/06 "Norme in materia ambientale"

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
3B	Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti e dal punto di vista idrogeologico	Versanti in roccia (dolomie) con gradi acclività da medio a moderato	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • versanti ad acclività da moderata ad elevata; • versanti in roccia affiorante o sub-affiorante 	Esecuzione di indagini geognostiche e/o geotecniche (IGT) previste dalla normativa vigente (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 anche la possibile interferenza tra le opere fondazionali e la falda idrica sotterranea. Eventuali nuovi insediamenti o cambi di destinazione d'uso dovranno prevedere un dettagliato studio di compatibilità idrogeologica (CI) volto ad stabilire la possibile presenza di eventuali fenomeni carsici ipogei. 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. Sulla base delle indicazioni fornite dalle indagini e dai rilievi geotecnici e geomorfologico, dovranno essere progettati e realizzati eventuali interventi di protezione e/o di mitigazione.
3C	Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità idraulico	Versanti in roccia (calcari) con grado acclività da medio a moderato con possibili locali fenomeni carsici	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • versanti ad acclività da moderata ad elevata; • versanti in roccia affiorante o sub-affiorante Possibile presenza di fenomeni carsici locali	Sono da prevedere: <ul style="list-style-type: none"> ○ rilievo topografico di dettaglio dello stato di fatto e di progetto e confronto delle quote individuate con le quote di esondazione ○ opere di regimazione idraulica, impermeabilizzazione e di smaltimento delle acque superficiali e di eventuali acque sotterranee (RE), ○ opere per la difesa del suolo ed interventi di protezione dalle piene lacuali.

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 a probabile localizzazione di valanghe potenziali (Classe PAI: Vm)	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • Substrato roccioso localmente affiorante o sub-affiorante; • Elevata acclività • Accumuli nevosi instabili potenzialmente instabili 	<p>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 dalle 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.</p> <p>Vigono le norme di cui all'art. 9 comma 11 delle N.d.A. del PAI</p> <p>Sono consentiti esclusivamente gli interventi di demolizione senza ricostruzione, di rimboschimento in terreni idonei e di monitoraggio dei fenomeni.</p> <p>Sono consentiti inoltre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 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 gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela; - la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, nonché l'ampliamento o la ristrutturazione delle esistenti, purché compatibili con lo stato di dissesto esistente; - le opere di protezione dalle valanghe. <p>Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.</p> <p><u>Indagini di approfondimento necessarie:</u> sono necessarie indagini geotecniche, geognostiche e geomeccaniche (IGT), valutazione di stabilità dei fronti di scavo e di versante (SV). Tali indagini devono essere finalizzate alla progettazione di opere o interventi di protezione e mitigazione del rischio.</p> <p><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).</p>

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 idrogeologico	Aree interessate da fenomeni di carsismo superficiale (coni carsici)	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • fenomeni di carsismo superficiale • versanti in roccia ad elevata acclività 	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.</p> <p>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.</p> <p><u>Indagini di approfondimento necessarie:</u> sono necessarie indagini geotecniche, geomeccaniche e geognostiche (IGT), valutazione di stabilità dei fronti di scavo e di versante (SV), studio di compatibilità idrogeologica (CI) volto ad stabilire la possibile presenza di fenomeni carsici ipogei.</p> <p>Tali indagini devono essere finalizzate alla progettazione di opere o interventi di protezione e mitigazione del rischio.</p> <p><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), studi di compatibilità idrogeologica dell'intervento con le condizioni idrogeologiche locali, finalizzato alla determinazione delle potenziali interferenze negative della falda con le strutture (CI).</p>

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 idraulico	Area di accumulo di colate (debris flow) (Classe PAI: Ca)	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • versanti ad elevata acclività; • pericolosità potenziale per possibile innesco e accumulo di colate (debris flow). 	<p>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.</p> <p>Per gli edifici esistenti ricadenti in classe 4 sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della L.R. 11 marzo 2005 n. 12 "<i>Legge per il governo del territorio</i>", senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo.</p> <p>Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.</p> <p>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 "<i>Nuove Norme tecniche per le costruzioni</i>", definendo in ogni caso le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello.</p> <p><u>Indagini di approfondimento necessarie:</u> sono necessarie indagini geotecniche e geognostiche (IGT), verifiche di compatibilità idraulica, valutazione di stabilità dei fronti di scavo e di versante (SV) e studio idraulico (SCI). Tali indagini devono essere finalizzate alla progettazione di opere o interventi di protezione e mitigazione del rischio.</p> <p><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).</p>

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	Versanti in roccia con grado di acclività elevato (> 35°)	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • versanti ad elevata acclività (pareti subverticali) • copertura quaternaria di ridotto spessore 	<p>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.</p> <p>Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.</p> <p>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.</p> <p><u>Indagini di approfondimento necessarie:</u> sono necessarie indagini geotecniche, geomeccaniche e geognostiche (IGT), valutazione di stabilità dei fronti di scavo e di versante (SV).</p> <p>Tali indagini devono essere finalizzate alla progettazione di opere o interventi di protezione e mitigazione del rischio.</p> <p><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),.</p>

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 dell'instabilità dei versanti	Area cataclasata	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • versanti ad elevata acclività (pareti subverticali) • roccia estremamente fratturata e suscettibile a fenomeni di dissesto 	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.</p> <p>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.</p>
4F	Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti	Aree di percorsi preferenziali di colate in detrito e terreno	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • versanti ad elevata acclività (pareti subverticali) • pericolosità potenziale per possibile innesco di fenomeni di colate di detrito. 	<p><u>Indagini di approfondimento necessarie:</u> sono necessarie indagini geotecniche, geomteccaniche e geognostiche (IGT), valutazione di stabilità dei fronti di scavo e di versante (SV). Tali indagini devono essere finalizzate alla progettazione di opere o interventi di protezione e mitigazione del rischio.</p> <p><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),</p>

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
4G	Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti	Aree di frana attiva (Classe PAI: Fa)	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • area in dissesto • versanti con valori elevati di acclività • orli di scarpata in erosione attiva ed in arretramento • terreni granulari sciolti o con basso grado di addensamento; 	<p>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.</p> <p>Per gli edifici esistenti ricadenti in classe 4 sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di manutenzione ordinaria come definito dall'art. 27, comma 1, lettera 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.</p> <p>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".</p> <p>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.</p> <p><u>Indagini di approfondimento necessarie:</u> sono necessarie indagini geotecniche e geognostiche (IGT), verifiche di compatibilità idraulica, valutazione di stabilità dei fronti di scavo e di versante (SV). Tali indagini devono essere finalizzate alla progettazione di opere o interventi di protezione e mitigazione del rischio.</p> <p><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).</p>

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 dell'instabilità dei versanti	Aree di frana stabilizzata (Classe PAI: Fs)	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • versanti con valori elevati di acclività • terreni granulari sciolti o con basso grado di addensamento; 	<p>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 4 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.</p> <p>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.</p> <p>Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.</p> <p>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".</p> <p>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.</p> <p><u>Indagini di approfondimento necessarie:</u> sono necessarie indagini geotecniche e geognostiche (IGT), verifiche di compatibilità idraulica, valutazione di stabilità dei fronti di scavo e di versante (SV).</p> <p>Tali indagini devono essere finalizzate alla progettazione di opere o interventi di protezione e mitigazione del rischio.</p> <p><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).</p>

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
4I	Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti	Aree interessate da valanghe già avvenute (Classe PAI: Ve)	Presenza di: <ul style="list-style-type: none"> • Substrato roccioso localmente affiorante o sub-affiorante; • Elevata acclività • Accumuli nevosi potenzialmente instabili 	<p>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 dalle 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.</p> <p>Vigono le norme di cui all'art. 9 comma 10 delle N.d.A. del PAI.</p> <p>Nelle aree Ve sono consentiti esclusivamente gli interventi di demolizione senza ricostruzione, di rimboschimento in terreni idonei e di monitoraggio dei fenomeni.</p> <p><u>Indagini di approfondimento necessarie:</u> sono necessarie indagini geotecniche, geognostiche e geomeccaniche (IGT), valutazione di stabilità dei fronti di scavo e di versante (SV). Tali indagini devono essere finalizzate alla progettazione di opere o interventi di protezione e mitigazione del rischio.</p> <p><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).</p>

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

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

Si riporta di seguito il regolamento di attuazione contenuto nel citato studio, a cui si rimanda per gli aspetti non riportati e, soprattutto, per gli allegati citati nei seguenti articoli.

Art.1 Finalità del presente regolamento

In base alla DGR 7/7868 del 25/01/2002, al Comune di Morterone vengono demandate le funzioni di polizia idraulica sul cosiddetto “reticolo minore” all’interno del proprio territorio di competenza.

Il presente regolamento disciplina l’attività di polizia idraulica sul “reticolo minore” definendo le tipologie di attività e di interventi ammissibili e quelli vietati.

Vengono inoltre definite le tipologie e le modalità di effettuazione degli interventi quando finalizzati alla manutenzione del “reticolo minore”, come definito nell’art.2.

Art.2 Definizione del reticolo minore

I corsi d’acqua appartenenti al reticolo idrografico minore sono stati identificati facendo riferimento agli elenchi dei corpi d’acqua principali contenuti nella DGR n. 7/7868 del 25/01/2002.

Questi elenchi definiscono i corsi d’acqua principali, che rimangono sotto il controllo delle autorità regionali.

Tutti i corpi d’acqua, presenti nel territorio comunale, esclusi dai suddetti elenchi sono stati identificati come reticolo minore e sono visibili nella cartografia allegata (Tav. 1).

Art.3 Delimitazione delle aree di pertinenza

Le fasce di rispetto del reticolo fluviale minore sono state delimitate considerando una distanza di 10 m su ambo i lati del corso d’acqua per tutta la sua lunghezza partendo dal piede arginale esterno o, in assenza di argini in rilevato, dalla sommità della sponda incisa.

Le aree demaniali sono identificabili dalle carte redatte dalla Agenzia del Demanio competente territorialmente.

Le aree soggette a vincolo paesistico sono identificabili dagli strumenti urbanistici comunali e dalle carte redatte dalla Regione Lombardia – Direzione Territorio e Urbanistica – U.O. Sviluppo Sostenibile del Territorio.

Art.4 Prescrizioni generiche

Per qualsiasi opera soggetta ad autorizzazione si richiede una verifica geologica, idrogeologica e di compatibilità idraulica dell’area, attestante la compatibilità ambientale dell’opera in progetto e la sua rispondenza ai criteri di sicurezza geologica e geotecnica.

La concessione delle autorizzazioni per compiere interventi all’interno delle fasce di rispetto e la concessione di aree demaniali sono soggette al pagamento alla Tesoreria Comunale di un canone monetario definito nell’allegato C della DGR 7/7868 del 25/01/2002.

I canoni derivanti dalle suddette concessioni saranno reimpiegati per tutte le operazioni di polizia idraulica necessarie sul reticolo idrografico minore di competenza.

Art.5 Tipologie di autorizzazioni

Le autorità comunali sono competenti relativamente alle seguenti autorizzazioni:

- interventi nelle aree che ricadono nelle fasce di rispetto del reticolo fluviale ai sensi del R.D. 523/1904;
- concessioni di aree demaniali;
- autorizzazioni ai soli fini idraulici.

Gli interventi all'interno delle fasce di rispetto riguardano tutte quelle opere da effettuarsi nelle aree sottoposte a vincolo dalla R.D. 523/1904, come riportate all'interno della cartografia allegata (Tav.1) e nelle tavole del Piano Regolatore Comunale vigente di Morterone.

Le concessioni di aree demaniali sono provvedimenti atti a permettere l'utilizzo di aree appartenenti al Demanio dello stato italiano da parte di terzi.

La tipologia di utilizzo delle aree demaniali dovrà essere specificata nella domanda di concessione e dovrà rispettare le normative vigenti in merito.

In caso di variazione della tipologia di utilizzo dell'area concessa si dovrà richiedere una nuova autorizzazione.

Le concessioni ai soli fini idraulici sono provvedimenti atti a permettere l'utilizzo di acque pubbliche di superficie o sotterranee da parte di terzi per scopi produttivi o irrigui, nel rispetto delle normative vigenti in merito allo scopo di utilizzo.

In caso di variazione della tipologia di utilizzo delle acque si dovrà richiedere una nuova autorizzazione.

Tali autorizzazioni dovranno essere nominali, con un unico Concessionario identificato dal Concedente, a tempo limitato e definito.

Il Concessionario è la persona fisica richiedente il rilascio della concessione e a cui essa è intestata.

Il Concedente è identificabile nelle autorità comunali preposte e delegate all'accoglimento delle domande e al rilascio delle concessioni.

Art.6 Attività permesse

All'interno delle fasce di rispetto sono consentite le seguenti attività, previa autorizzazione comunale:

- realizzazione di interventi che non siano suscettibili di influire o modificare, direttamente o indirettamente, sul regime del corso d'acqua;
- realizzazione di opere di sistemazione idraulica in caso di situazioni di dissesto reale o potenziale (Art. 8);
- realizzazione di opere di regimazione idraulica (Art.9);
- interventi di restauro conservativo di edifici esistenti (Art.10);
- effettuazione di interventi di pulizia dell'alveo fluviale (Art.11);
- costruzione di difese radenti (arginature, scogliere, etc..) (Art.12);
- realizzazione di attraversamenti aerei o sub-alveo purché non restringano la sezione idraulica (Art.13);

- costruzione di infrastrutture longitudinali in alveo purché non riducano la sezione idraulica (Art.14);
- realizzazione di scarichi (Art.15);

Per le attività permesse saranno da preferire tecniche di ingegneria naturalistica, ove possibile, rispetto a tipologie di intervento convenzionali più invasive e di maggior impatto ambientale e paesaggistico.

Gli interventi dovranno essere coerenti con le prescrizioni ed avvertenze riportate nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po nei paragrafi riguardanti le aree di esondazione e i dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua (art.9 commi 5,6 e 6bis);

Art.7 Attività vietate

All'interno delle fasce di rispetto del reticolo idrico minore sono vietate le seguenti attività:

- l'occupazione e la riduzione delle aree di espansione e di divagazione dei corsi d'acqua al fine di moderare gli eventi di piena;
- il divieto di realizzazione di nuove edificazioni;
- lo scavo di sedimenti in alveo se non motivato da situazioni documentabili di rischio potenziale per la salute di persone e opere;
- la tombinatura dei corsi d'acqua ai sensi del d.lgs. 152/99 art. 41 e del relativo regolamento di attuazione regionale;
- Il divieto di realizzazione di infrastrutture in alveo che ne riducano la sezione idraulica;
- L'accumulo in alveo, o sulle sue sponde e comunque all'interno delle fasce di rispetto di materiali quali sedimenti, rifiuti e materiale vegetale, e tutto ciò che possa essere preso in carico dalla corrente fluviale.

Art.8 Sistemazioni idrauliche

È consentito, previa autorizzazione comunale, effettuare interventi volti alla realizzazione di opere di sistemazione idraulica in caso di situazioni di dissesto reale o potenziale.

Art.9 Regimazioni idrauliche

È consentito, previa autorizzazione comunale, procedere alla realizzazione di opere di regimazione idraulica.

Art.10 Restauro conservativo

È consentito, previa autorizzazione comunale, procedere alla realizzazione di interventi di restauro conservativo di manufatti esistenti all'interno delle fasce di rispetto del reticolo idrico minore, senza aumento delle superfici coperte e senza variazioni di destinazioni d'uso. Dovranno inoltre essere rispettate tutte le prescrizioni definite all'interno degli strumenti urbanistici comunali vigenti.

Art.11: Pulizia degli alvei

È consentito, previa autorizzazione comunale, procedere all'effettuazione di interventi di pulizia dell'alveo fluviale (rimozione rifiuti e materiale vegetale) al fine di permettere un corretto deflusso delle acque, eliminando potenziali ostacoli al deflusso, specie in corrispondenza di sezioni critiche che costituiscano un rischio a persone e cose. E' esclusa l'escavazione di materiale litoide in alveo che è di esclusiva competenza regionale.

In quest'ottica è da evitare il disboscamento delle aree di rispetto se non finalizzato all'eliminazione di ostacoli esistenti o potenziali al deflusso e che possano essere presi in carico dalla corrente.

Art.12 Difese radenti

È consentito, previa autorizzazione comunale, procedere alla costruzione di difese radenti (arginature, scogliere, etc..) senza restringimento dell'alveo fluviale e a quota non superiore a quella del piano campagna, evitando di deviare la corrente verso la sponda opposta.

Queste opere dovranno essere realizzate con pendenze e modalità costruttive tali da permettere un agevole accesso al corso d'acqua; la realizzazione di murature verticali o a elevata pendenza dovrà essere consentita solo all'interno dei centri abitati od ove non siano praticabili altre tipologie di intervento.

Art.13 Attraversamenti

È consentito, previa autorizzazione comunale, procedere alla realizzazione di attraversamenti aerei o in sub-alveo.

In caso di attraversamenti che presentino luce pari o superiore a 6 m dovranno essere realizzati seguendo le direttive dell'Autorità di Bacino contenute nei "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce a e b" paragrafi 2 e 3 (appr. con delibera n. 2/99)".

Tali prescrizioni devono essere utilizzate anche per gli attraversamenti aventi dimensioni minori, ma aventi carattere definitivo e che siano di utilizzo pubblico.

In caso non si richieda l'applicazione della delibera dell'Autorità di Bacino, i progetti delle opere dovranno essere comunque corredati di una relazione idrologico-idraulica che attesti il dimensionamento per una piena con tempo di ritorno di 100 anni e un franco minimo pari a 1 m.

In caso di corsi d'acqua di piccole dimensioni e di infrastrutture di modesta entità possono essere adottati tempi di ritorno minori, purché adeguatamente motivati dalla relazione che il richiedente dovrà presentare in fase di progetto.

In ogni caso i manufatti non dovranno:

1. restringere la sezione mediante spalle o rilevati di accesso;
2. avere l'intradosso a una quota inferiore a quella del piano campagna;
3. comportare una riduzione della pendenza del corso d'acqua mediante la realizzazione di soglie di fondo.

Gli attraversamenti in sub-alveo dovranno essere posti a quote inferiori a quelle raggiungibili in base all'evoluzione morfologica prevedibile.

Art.14 Infrastrutture longitudinali

È consentito, previa autorizzazione comunale, procedere alla costruzione di infrastrutture longitudinali in alveo purché interrate e solamente in caso non sia possibile il loro posizionamento in altro loco. In ogni caso non dovranno comportare una riduzione della sezione idraulica.

I manufatti realizzati al di sotto dell'alveo dovranno essere posti a quote inferiori a quelle raggiungibili in base all'evoluzione morfologica prevedibile del corso d'acqua.

Art.15 Scarichi

È consentito, previa autorizzazione comunale e nel rispetto della normativa nazionale e regionale vigente, procedere alla realizzazione di scarichi, dopo che sia stata verificata da parte del richiedente la capacità del corpo idrico recettore di smaltire le portate scaricate.

Per la normativa in merito si rimanda all'art. 12 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, al D.L. 152/99 e alle prescrizioni contenute nelle norme tecniche di attuazione del Piano Regolatore Generale vigente di Morterone, riguardanti le aree di protezione delle captazioni ad uso idropotabile.

In assenza di indicazioni puntuali dovranno essere comunque rispettati i criteri disposti dal Piano di Risanamento Regionale delle acque che indica i parametri di ammissibilità di portate adottate ai corsi d'acqua che presentano problematiche di smaltimento.

Art.16 Modulistica per le richieste e documentazione da allegare alle domande

L'amministrazione comunale dovrà definire le procedure autorizzative necessarie a garanzia che le opere in progetto non comportino conseguenze negative sul regime delle acque.

Per il rilascio delle concessioni le autorità comunali possono avvalersi dei decreti-tipo emanati dalla Regione Lombardia con il Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 53 del 30/12/2002 ed approvati con D.D.G n. 25125 del 13/12/2002.

I decreti tipo sono riportati integralmente nell' allegato A.

Allegato ai suddetti decreti il richiedente dovrà presentare un dettagliato progetto delle opere da realizzare comprensivo di planimetrie, descrizione delle opere e calcoli di progetto.

La documentazione di progetto dovrà essere integrata da un adeguato supporto geologico dell'area di interesse, quando previsto dalle Norme Tecniche di Attuazione del Comune di Morterone e dalla normativa vigente.

Art.17 Opere difformi dalle specifiche di progetto

In caso di realizzazioni di opere difformi dalle specifiche di progetto autorizzate o in caso di opere abusive le autorità comunali dovranno emettere una diffida alla riduzione in ripristino mediante Ordinanza Sindacale ai sensi dell'art. 14 della legge 47/85.

Art.18 Interventi in aree soggette a vincolo

Nelle aree soggette a vincolo paesistico il richiedente dovrà presentare, in allegato alla documentazione, un atto autorizzativo emesso dalla Regione Lombardia – Direzione Territorio e Urbanistica – U.O. Sviluppo Sostenibile del Territorio.

Se l' opera ricade tra quelle sub-delegate tale autorizzazione sarà emessa dagli enti competenti, come individuati dalla L.R. n.18/1997 e succ. modif..

Art.19 Interventi in aree demaniali

Se l'intervento ricade in aree demaniali il Comune ha obbligo di sottoporre al Demanio le opportune modifiche o i nuovi limiti.

Le richieste di sdemanializzazione dovranno essere sottoposte all' Agenzia del Demanio competente territorialmente.

Le autorità comunali dovranno fornire il nulla osta idraulico a corredo della domanda di sdemanializzazione.

Le aree di nuova formazione del demanio fluviale non possono essere soggette a sdemanializzazione ai sensi del comma 4 del d.lgs. 11/07/ 1999 n. 152.

Art.20 Criteri di utilizzo delle aree

L'uso per la quale è stata concessa l'area demaniale non può essere diverso da quello descritto nella richiesta di concessione.

Le opere per le quali è stata rilasciata l'autorizzazione ai soli fini idraulici non possono essere diverse da quelle descritte nella richiesta di autorizzazione

Le altre opere realizzate dovranno essere conformi al progetto allegato all'istanza di concessione; eventuali variazioni devono essere approvate dal Comune di Morterone a seguito di integrazione della documentazione progettuale da parte del richiedente.

La realizzazione di opere strutturali nell'area demaniale oggetto della concessione dovrà essere subordinata al possesso, da parte del Concessionario, di ogni atto autorizzatorio previsto dalle norme vigenti in materia urbanistica e ambientale.

Art.21 Conservazione dell'area

Il Concessionario deve mantenere costantemente in buono stato l'area o le opere di cui è oggetto la concessione e/o l'autorizzazione ai soli fini idraulici; deve eseguire a sua cura e spese tutte le riparazioni e/o modifiche delle opere che il Concedente ritiene di ordinare ai fini del buon regime delle acque.

Art.22 Diritti di terzi

La concessione e/o l'autorizzazione ai soli fini idraulici viene rilasciata salvo pregiudizio dei diritti dei terzi.

Il Concessionario deve tenere sollevata ed indenne la pubblica amministrazione da qualsiasi molestia che potesse derivare in conseguenza della stessa concessione e del suo esercizio. Similmente si può dire per le opere concernenti ad autorizzazioni ai soli fini idraulici.

Art.23 Durata della concessione

La concessione e/o l'autorizzazione ai fini idraulici viene rilasciata a titolo precario e con durata, da definirsi in sede di presentazione della documentazione di concerto con le autorità comunali, misurata in anni successivi e continui a far tempo dalla data del relativo decreto di concessione da emettersi a cura del Comune di Morterone.

La concessione può essere rinnovata, a seguito della presentazione di apposita istanza, entro tre mesi dalla data di scadenza.

La concessione può essere modificata, sospesa o revocata dal Concedente, a suo insindacabile giudizio, senza che il Concessionario possa pretendere indennizzi e risarcimenti di sorta.

Art.24: Canoni di concessione

Il canone annuo di concessione per l'occupazione dell'area demaniale è stabilito in applicazione delle modalità di cui all'allegato C della DGR 25/01/2002 n. 7868.

Il canone:

- può essere assoggettato a revisione annuale in proporzione diretta alla media dei valori dell'Euro calcolati distintamente dall' Istituto Centrale di Statistica per il costo della vita e per i prezzi all'ingrosso (D.L. 2/10/1981 n. 546 convertito con modificazioni nella legge 1/12/1981 n.692);
- è dovuto per anno solare e versato anticipatamente entro il 31 gennaio dell'anno di riferimento; per le concessioni rilasciate o in scadenza in corso d'anno, il canone è dovuto in ragione di ratei mensili pari a un dodicesimo per ciascun mese di validità del provvedimento concessorio; la frazione di mese deve intendersi per intero (L.R. 17/12/2001 n. 26).

La cauzione, prestata a garanzia degli obblighi derivanti dal rilascio di atti di concessione, è dovuta per importi superiori ad Euro 258.23 (L.R. 17/12/2001 n. 26).

Eguali criteri sono da applicarsi in caso di autorizzazioni ai soli fini idraulici.

Art.25 Unicità del Concessionario

La concessione e/o l'autorizzazione ai soli fini idraulici è nominale e non può essere ceduta a terzi.

Il diverso uso dell'area demaniale, non preventivamente autorizzato dal Comune di Morterone, comporta la revoca della concessione e l'applicazione delle eventuali sanzioni previste dalla normativa vigente.

Nel caso di rinuncia, decadenza o revoca della concessione, il Concessionario deve provvedere a propria cura e spese, su richiesta del Comune di Morterone, alla demolizione delle eventuali opere realizzate e a rimettere nel pristino stato l'area demaniale oggetto della concessione.

Art.26 Servitù e diritti

Per quanto non previsto nell'atto di concessione valgono le disposizioni legislative e regolamentate in materia di polizia idraulica, fermo restando che la concessione non determina alcuna servitù.

Conseguentemente il Comune di Morterone può disporre varianti in alveo sia planimetriche che altimetriche, in qualsiasi tempo, senza che il Concessionario possa opporre difficoltà o pretendere compensi di sorta.

Eguali considerazioni sono da ritenersi valide anche in caso di autorizzazioni ai soli fini idraulici.

Art.27 Spese e foro competente

Sono definite con apposito provvedimento dal Comune di Morterone e/o dal tecnico responsabile del servizio.

ART. 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 Morterone 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.

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

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

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 **Fs (Frana stabilizzata)** vigono le limitazioni imposte dall'art. 9 (comma 4):

Nelle aree **Fs** compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

Nelle aree **Ee (Aree a pericolosità molto elevata)** vigono le limitazioni di cui all'art. 9 (comma 5):

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 **Ee** 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 e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato 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;
- 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.

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 Ve (**Aree a pericolosità molto elevata o elevata**) vigono le limitazioni imposte dall'art. 9 (comma 10):

Nelle aree Ve sono consentiti esclusivamente gli interventi di demolizione senza ricostruzione, di rimboschimento in terreni idonei e di monitoraggio dei fenomeni.

Nelle aree Vm (**Aree a pericolosità media o moderata**) vigono le limitazioni imposte dall'art. 9 (comma 11):

Nelle aree Vm, oltre agli interventi di cui al precedente comma 10, sono consentiti:

- 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 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 gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, nonché l'ampliamento o la ristrutturazione delle esistenti, purché compatibili con lo stato di dissesto esistente;
- le opere di protezione dalle valanghe.

ART. 7 – GESTIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI SOTTERRANEE E DI SCARICO

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

- 1) la mitigazione del rischio idraulico (allagamento) ad opera delle acque superficiali incanalate, secondo i più recenti principi dell'Autorità di Bacino del fiume Po, del PTUA e del PTCP (art. 26);
- 2) la riduzione degli apporti di acque meteoriche provenienti dalle superfici già impermeabilizzate o di futura impermeabilizzazione, con differenziazione dei recapiti finali a seconda dello stato qualitativo delle acque, favorendo, ove consentito dalla normativa vigente e dalle condizioni idrogeologiche, lo smaltimento nel sottosuolo.

3) la salvaguardia dell'acquifero, a protezione dei pozzi di approvvigionamento idrico potabile e la pianificazione dell'uso delle acque.

La pianificazione dell'uso delle acque potrà avvenire:

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

ART. 8 – GESTIONE DEI GEOSITI

La gestione dei geositi indicati nella L.R. 12/2005 e s.m.i. deve attenersi alle linee guida di cui all'art. 22 (Geositi) delle NTA del Piano Territoriale Regionale (di cui si riporta un estratto)

- 1) a Regione riconosce il valore paesaggistico dei geositi quali località, area o territorio dove sia possibile definire un interesse geologico e/o geomorfologico per la conservazione associabile ad un valore scientifico, ai fini della comprensione dei processi geologici in atto e/o nei termini dell'esemplarità didattica riferita alla dinamica del nostro pianeta, alla ricostruzione dell'evoluzione biologica e delle fluttuazioni climatiche durante il passato geologico, come alla costruzione della conformazione geomorfologica attuale e della percezione sociale consolidata di un territorio correlata alle sue specificità naturalistiche e geologiche.
- 2) La tavola B e il correlato repertorio individuano i geositi di rilevanza regionale tipizzati secondo il loro interesse prevalente in modo coordinato con l'attuazione del progetto "Conservazione del Patrimonio Geologico Italiano" secondo le seguenti categorie:
 - geografico
 - geologico stratigrafico
 - geologico strutturale
 - geominerario
 - geomorfologico
 - idrogeologico
 - mineralogico
 - naturalistico
 - paesistico
 - paleontologico
 - petrografico
 - sedimentologico
 - vulcanologico
- 3) I geositi di prevalente interesse geografico, geomorfologico, paesistico, naturalistico, idrogeologico, sedimentologico sono oggetto di attenta e specifica salvaguardia al fine di preservarne la specifica conformazione e connotazione. Sono pertanto da escludersi tutti gli interventi che possano alterarne o comprometterne l'integrità e la riconoscibilità causando sbancamenti o movimenti di terra che modificano in modo permanente l'assetto geomorfologico, nonché l'introduzione di elementi di interferenza visuale e la cancellazione dei caratteri specifici; le province e i parchi promuovono la valorizzazione museale e/o didattica dei siti suddetti, anche tramite la proposta di geoparchi, in sinergia con la definizione delle reti di percorsi e di itinerari di fruizione paesaggistica del proprio territorio.
- 4) I geositi di prevalente interesse geologico-stratigrafico, geominerario, geologico-strutturale, vulcanologico e petrografico devono essere salvaguardati nelle loro potenzialità scientifiche e didattiche, garantendo l'accessibilità e la visibilità delle esposizioni esistenti; sono pertanto da escludersi gli interventi sullo stato dei luoghi che possono nascondere alla vista le esposizioni o impedirne di fatto la possibilità di accedervi e visitarli; le province e i parchi individuano le eventuali azioni di valorizzazione museale e/o didattica dei siti suddetti anche in sinergia con la definizione delle reti di percorsi e degli itinerari di fruizione paesaggistica del proprio territorio.

- 5) I geositi di prevalente interesse paleontologico, fatte salve eventuali disposizioni vigenti in forza della Parte II del D. Lgs. 42/2004, e mineralogico rivestono rilevante valore scientifico, sono pertanto di massima oggetto di assoluto divieto di manomissione e richiedono la predisposizione di efficaci misure di limitazione all'accesso e di vigilanza per garantirne l'integrità, impedendo sottrazioni di materiale che possano depauperarne il valore. La loro più precisa localizzazione cartografica e l'apposizione di segnaletica informativa e didattica è assolutamente subordinata all'effettiva messa in atto delle azioni di controllo suddette da parte degli enti locali e dei gestori dei siti, fatte salve situazioni motivatamente escluse in quanto non a rischio di compromissione dello specifico valore scientifico.
- 6) Le province e i parchi regionali tramite i propri P.T.C. procedono alla più precisa perimetrazione dei geositi di rilevanza regionale ed introducono "previsioni conformative di maggiore definizione" funzionali alla salvaguardia dei beni secondo quanto indicato ai commi precedenti; è inoltre facoltà di province e parchi regionali procedere all'individuazione dei geositi di rilevanza locale, secondo le procedure di tipizzazione utilizzate dalla Regione per quelli di rilevanza regionale.
- 7) L'Appennino lombardo è interessato da una consistente presenza di geositi di rilevanza regionale e locale che ne connotano fortemente i caratteri paesaggistici e identitari; la Provincia di Pavia tramite il proprio P.T.C.P definisce, per l'area delimitata nella tavola D come Oltrepò pavese, specifiche norme di salvaguardia e valorizzazione paesaggistica volte a tutelare e promuovere le connotazioni geomorfologiche e geologiche indicate, anche tramite la proposta di geoparchi.
- 8) Nel caso di sovrapposizione con S.I.C. e riserve naturali prevalgono, per quanto non in contrasto con il presente articolo, le indicazioni contenute negli specifici piani di gestione.

ART. 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, ridestinzioni abbiano rilevanti interazioni con la qualità del suolo, del sottosuolo e delle risorse idriche, e potranno essere richiesti dall'Amministrazione Comunale ai fini del rilascio di concessioni edilizie e/o rilascio di nulla osta esercizio attività, ad esempio nei seguenti casi:

- nuovi insediamenti produttivi potenzialmente a rischio di inquinamento;
- subentro di nuove attività in aree già precedentemente interessate da insediamenti potenzialmente a rischio di inquinamento per le quali vi siano ragionevoli dubbi di una potenziale contaminazione dei terreni;
- ristrutturazioni o adeguamenti di impianti e strutture la cui natura abbia relazione diretta o indiretta con il sottosuolo e le acque, quali ad esempio rifacimenti di reti fognarie interne, sistemi di raccolta e smaltimento acque di prima pioggia, impermeabilizzazioni e pavimentazioni, asfaltatura piazzali, rimozione o installazione di serbatoi interrati di combustibili ecc...

La gestione delle terre e rocce da scavo in fase di cantiere dovrà seguire i dettami del D.Lgs. 161/2012.

Varese, luglio 2013

Dott. Geol. P. Davide Fantoni

Dr. Geol. Alessandro Uggeri