Studio Geologico Tecnico Lecchese di Dott. Massimo Riva Geologo
Indagini, consulenze e calcoli di geologia applicata, geotecnica, idrogeologia, geologia ambientale Geoingegneria: consulenze, progetti, direzione lavori

COMUNE DI MARGNO

VIA AL TENNIS N°2
23832 MARGNO (LC)

STUDIO GEOLOGICO DI SUPPORTO
AL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO
AI SENSI DELL'ART. 57 della L.R. 11/03/2005 N.12

DaTA	**Luglio 2011**
AGG.	**……..**

Adozione	DELIBERA C.C. N° ……DEL……
Approvazione	**Delibera C.C. n°……..del……**
Pubblicazione	**B.U.R.L. ……n°……del……**

Il responsabile del procedimento	*Il segretario comunale*
……	**……**

Dott. Massimo Riva Geologo - c.f. RVI MSM 61H17 E507N - Part. Iva 01776580134
Via Previati 16, 23900 LECCO - Tel (0341) 286095 - Fax (0341) 361843
E-Mail ufficiotecnico@sgtl.it - Sito www.sgtl.it – Posta certificata sgtl@epap.sicurezzapostale.it

Redatto	Verificato	Approvato
MM	MR	MR

INDICE

1 PREMESSA 2

2 ANALISI DEL RISCHIO SISMICO E CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE . 3

2.1 Cenni storici bibliografici 3

2.2 Cenni Normativi 6

2.3 Analisi della sismicità del territorio 7

3 CARTA DEL DISSESTO DEL TERRITORIO CON LEGENDA UNIFORMATA PAI 13

3.1 Adeguamento alla Normativa PAI 2001 13

4 CARTA DEI VINCOLI GEOLOGICI 14

4.1 Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della L. 183/89 14

4.2 Vincoli di polizia idraulica 17

4.3 Aree di tutela assoluta e rispetto delle sorgenti 17

5 CARTA DI SINTESI 18

5.1 Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti 18

5.2 Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico e idrogeologico 18

6 CARTA DI FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO 19

6.1 Prescrizioni per le classi di fattibilità 2,3 e 4 19

6.2 Classe 2 - FATTIBILITA' CON MODESTE LIMITAZIONI 20

6.3 Classe 3 - FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI 21

6.3.1 Sottoclasse 3a 23

6.3.2 Sottoclasse 3b 23

6.3.3 Sottoclasse 3c 24

6.3.4 Sottoclasse 3d 24

6.4 Classe 4 - FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI 25

6.4.1 Sottoclasse 4a 26

6.4.2 Sottoclasse 4b 26

TAVOLE FUORI TESTO

Tavola 1	Carta del dissesto con legenda uniformata PAI	scala 1:10.000
Tavola 2	Carta dei vincoli	scala 1:5.000
Tavola 3	Carta pericolosità sismica locale	scala 1:5.000
Tavola 4	Carta di sintesi	scala 1:5.000
Tavola 5a	Carta di fattibilità	scala 1:5.000
Tavole 5b	Carta di fattibilità con pericolosità sismica	scala 1:5.000
Tavola 5c	Carta di fattibilità	scala 1:2.000
Tavola 5d	Carta di fattibilità	scala 1:10.000

1 PREMESSA

Per conto dell'Amministrazione Comunale di Margno (LC), si redige il presente Studio Geologico di supporto al Piano del Governo del Territorio (PGT), ai sensi dell'art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12 e successivi aggiornamenti.

Il comune di Margno possiede uno studio geologico, idrogeologico e geomorfologico del territorio comunale redatto nel marzo 1999, tale studio comprende una carta geologico, una carta geomorfologica, una carta idrogeologica, una carta della dinamica geomorfologica di dettaglio con elementi litologici e geotecnici, una carta di sintesi del rischio e una carta della fattibilità geologica.

È stato poi effettuato un adeguamento dello studio geologico nel luglio 2002, con la redazione della carta del dissesto con legenda uniformata PAI, e un aggiornamento della carta di fattibilità.

Il Comune di Margno inoltre ha una situazione dell'iter PAI (d.g.r. 28 maggio 2008 n° 8/7374) non avviato.

A seguito dell'emanazione dei "Criteri e indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12" e successivi aggiornamenti (d.g.r. 28 maggio 2008 n. 8/7374), è richiesto che lo studio geologico sia integrato secondo le procedure indicate nei suddetti criteri.

La L.R. 12/05 impone a tutti i comuni di aggiornare i propri studi geologici relativamente:

- alla componente sismica.
- all'aggiornamento della carta dei vincoli, di sintesi e di fattibilità, con relativa normativa, riguardo alle perimetrazioni delle fasce fluviali e delle aree a rischio idrogeologico.

Il presente studio a supporto del Piano di Governo del territorio del comune di Margno (LC) è stato condotto secondo quanto previsto dai criteri attuativi della LR 12/05.

A questo scopo sono stati utilizzati alcuni studi recenti che hanno interessato il comune di Margno per la definizione del presente aggiornamento, in particolare:

- individuazione del reticolo idrografico minore e proposta di regolamento di polizia idraulica, DGR 01.08.03 n. 7/13950, redatto nel gennaio 2003 e aggiornato nel aprile 2004.

- adeguamento dello studio geologico nel luglio 2002, con la redazione della carta del dissesto con legenda uniformata PAI, e aggiornamento della carta di fattibilità.
- perimetrazione della conoide a vincolo PAI del torrente Bandico e aggiornamento della carta di fattibilità geologica, redatto nel settembre 2006 e aggiornato nel settembre 2007 e gennaio 2008. Tale studio, che riguarda i comuni di Margno e Casargo, è stato adottato dal comune di Margno con delibera del consiglio comunale n° 19 del 26 settembre 2008 con cui è stata approvata definitivamente la variante adottata con delibera di c.c. n. 3/2008 al vigente PRG.

Quanto esposto di seguito, dunque, riguarda solamente le modalità con cui è stato eseguito l'aggiornamento dello studio geologico; la relazione geologica e tutti gli allegati cartografici che accompagnavano il precedente studio vengono, perciò, tenuti come riferimento per qualsiasi consultazione e approfondimento per gli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici, climatici e geotecnici di base.

2 ANALISI DEL RISCHIO SISMICO E CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

2.1 Cenni storici bibliografici

Dall'esame delle banche sismiche nazionali raccolte dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia non risultano specifiche segnalazioni d'eventi sismici con epicentro in Margno e in generale specifiche notizie d'effetti di sismi in Margno (causa delle piccole dimensioni del comune); comunque per avere una significativa idea degli eventi sismici che indirettamente hanno interessato storicamente il comune di Margno è possibile fare riferimento a quelli registrati a Lecco (LC). A Lecco sono stati registrati storicamente 17 eventi sismici rilevanti, il cui effetto è stato avvertito nel comune di Lecco e quindi in modo analogo nei comuni limitrofi.

Storia sismica di Lecco (LC) Osservazioni disponibili: 17											
Is	**An**	**Me**	**Gi**	**Or**	**Mi**	**Se**	**AE**	**Io**	**Mw**	**Rt**	**Rt1**
6	1901	10	30	14	49	58	SALO'	8	0,25	CFTI	BOA997
6	1918	04	24	14	21		LECCHESE	6	0,21	DOM	GDTSP
4-5	1909	01	13		45		BASSA PADANA	6-7	0,25	DOM	MEM987
4	1887	02	23	05	21	50	LIGURIA OCCIDENTALE	9	0,27	CFTI	BOA997
4	1891	06	07	01	06	14	VALLE D'ILLASI	8-9	0,26	CFTI	BOA997
4	1914	10	27	09	22		GARFAGNANA	7	0,26	DOM	MEA988
3-4	1894	11	27				FRANCIACORTA	6-7	0,23	DOM	GDTSP
3-4	1972	10	25	21	56		PASSO CISA	5	0,23	DOM	MEA988
3-4	1983	11	09	16	29	52	PARMENSE	6-7	0,22	CFTI	BOA000
3	1898	03	04				CALESTANO	6-7	0,21	DOM	CAA996
3	1936	10	18	03	10		BOSCO CANSIGLIO	9	0,27	DOM	BAA986
3	1991	11	20	01	54	19	ALPI CENTRALI	5	0,22	BMING	BMING
2-3	1913	12	07	01	28		NOVI LIGURE	5	0,22	DOM	GDTSP
2	1895	04	14	22	17		SLOVENIA	8	0,27	CFTI	BOA997
2	1913	11	25	20	55		VAL DI TARO	5	0,23	DOM	CAA996
2	1960	03	23	23	08	49	VALLESE	6-7	0,23	CFTI	BOA997
NF	1995	10	29	13		28	BRESCIA-BERGAMO	5-6	0,21	BMING	BMING

An	Tempo origine: anno
Me	Tempo origine: mese
Gi	Tempo origine: giorno
Or	Tempo origine: ora
Mi	Tempo origine: minuti
Se	Tempo origine: secondi
AE	Denominazione dell'area dei maggiori effetti
Rt	Codice bibliografico dell'elaborato di riferimento (compatto)
Rt1	Codice bibliografico dell'elaborato di riferimento (esplicitato)
Io	Intensità epicentrale nella scala MCS
Maw	Magnitudo momento
Is	Intensità al sito (scala MCS)

Di seguito si riporta la scala Mercalli modificata MCS per la descrizione degli effetti di un sisma.

Grado	Descrizione
I	Strumentale, avvertito solo dai sismografi
II	Scossa leggerissima, avvertito solo da persone a riposo e solo nei piani superiori delle case. Gli oggetti sospesi esilmente possono oscillare
III	Scossa leggera, percepita nelle case in orario diurno, soprattutto ai piani alti degli edifici. Vibrazioni come al passaggio di autocarri leggeri. Stime della durata. Talora non riconosciuto come terremoto.
IV	Scossa di media intensità, percepita da molte persone nelle case in orario diurno, e da qualche persona anche all'aperto. Di notte alcune persone vengono svegliate. Oggetti sospesi oscillano notevolmente. Vibrazioni come al passaggio di autocarri pesanti. Oscillazione di automezzi fermi. Tintinnio di vetri e di vasellame. Tra IV e V grado cominciano ad essere avvertiti scricchiolii di strutture in legno.
V	Scossa forte, percepita praticamente da tutti. Di notte molte persone vengono svegliate. Oggetti instabili rovesciati. Rovesciamento di liquidi in recipienti. Oscillazioni di porte che si aprono e si chiudono. Movimento di imposte e quadri. Arresto, messa in moto, cambiamento del passo di orologi a pendolo. A volte scuotimento di alberi e crepe nei rivestimenti.
VI	Scossa molto forte, percepita da tutti con spavento e fuga all'esterno. Barcollare di persone. Rottura di vetrine, piatti, vetrerie. Caduta dagli scaffali di soprammobili e libri e di quadri dalle pareti. Screpolature di intonaci deboli. Suono di campanelle, stormire di alberi e cespugli.
VII	Scossa fortissima. Difficile stare in piedi. Avvertita da conduttori di automezzi. Tremolio di oggetti sospesi. Danni ai mobili e alle murature composte da malte povere. Rottura di comignoli, caduta di tegole, cornicioni, parapetti e ornamenti architettonici. Formazione di onde sugli specchi d'acqua, intorbidimento di acque. Forte suono di campane. Piccoli smottamenti in depositi di sabbia e ghiaia.
VIII	Scossa rovinosa. Lievi danni anche a strutture antisismiche, danni parziali a costruzioni ordinarie, caduta di ciminiere, monumenti, colonne, ribaltamento di mobili pesanti, cambiamento di livello nei pozzi. Rottura di rami d'albero e di palizzate. Crepacci nel terreno e su pendii ripidi.
IX	Scossa disastrosa. Danni anche a strutture antisismiche, perdita di verticalità di strutture portanti ben progettate. Edifici spostati rispetto alle fondazioni. Fessurazione del suolo e rottura di cavi e tubazioni sotterranei. Panico generale. Nelle aree alluvionali espulsione di sabbia e fango.
X	Scossa disastrosissima. Distruzione della maggior parte delle strutture in muratura. Notevole fessurazione del suolo; rotaie piegate; frane notevoli in argini fluviali o ripidi pendii. Distruzione di alcune robuste strutture in legname e ponti. Gravi danni a dighe, briglie e argini
XI	Scossa catastrofica. Poche strutture in muratura restano in piedi, distruzione di ponti, ampie fessure nel terreno, condutture sotterranee fuori uso. Sprofondamenti e slittamenti del terreno in suoli molli. Rotaie fortemente deviate.
XII	Scossa molto catastrofica. Distruzione pressoché totale, distruzione delle linee di vista e di livello, oggetti lanciati in aria, onde sulla superficie del suolo, spostamento di grandi masse rocciose.

2.2 Cenni Normativi

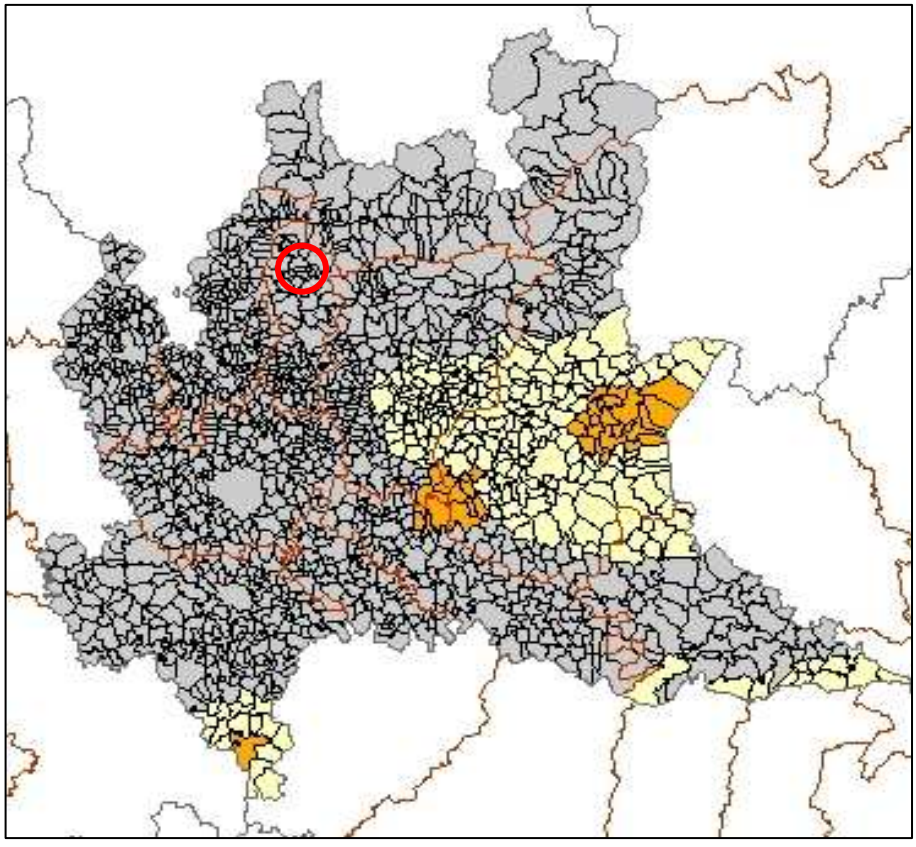
Attualmente secondo quanto riportato nell'Ordinanza del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20 Marzo 2003 il comune di Margno ricade in zona sismica 4.

L'intero territorio nazionale è stato suddiviso in zone sismiche, con grado di pericolosità crescente da 4 a 1; precedentemente al 2003 il territorio comunale non era censito come sismico.

Ciascuna zona sismica è contrassegnata dall'accelerazione orizzontale a_g (accelerazione di gravità) che per la zona 4 è pari a 0,05 g.

ZONE SISMICHE A LIVELLO NAZIONALE

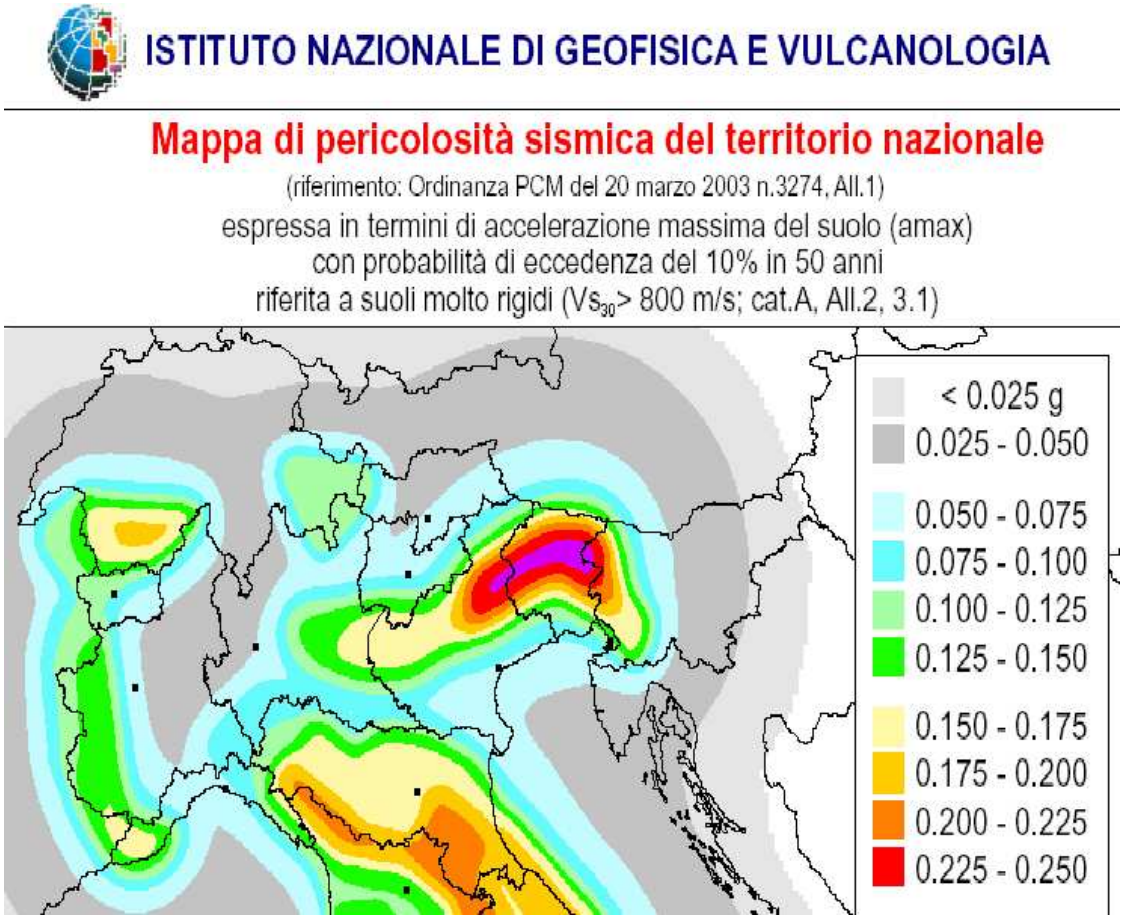
Zona	Valore di a_g
1	0.35 g
2	0.25 g
3	0.15 g
4	0.05 g



Classificazione sismica 2003

1a 2a 3a 4a

Di seguito si riporta la mappa di pericolosità del territorio Nazionale espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli molto rigidi (Vs30> 800 m/s).



Dal punto di vista della normativa tecnica associata alla nuova classificazione sismica, dal 5 marzo 2008 è in vigore il d.m. 14 gennaio 2008 “Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni”, che sostituisce il precedente d.m. 14 settembre 2005.

2.3 Analisi della sismicità del territorio

Le particolari condizioni geologiche e geomorfologiche di una zona (condizioni locali) possono influenzare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base, producendo effetti diversi da considerare nella valutazione generale della pericolosità sismica dell’area.

Tali effetti vengono distinti in funzione del comportamento dinamico dei materiali coinvolti; pertanto ha una rilevanza fondamentale l’identificazione della categoria di terreno presente in una determinata area.

In funzione delle caratteristiche dei terreni presenti nel comune si distinguono due grandi tipi di effetti locali; quelli di sito o di amplificazione sismica locale e quelli dovuti ad instabilità.

Effetti di sito o di amplificazione sismica locale

Tali effetti interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento stabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese, e sono rappresentati dall'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico (terremoto di riferimento) relativo ad una formazione rocciosa di base (bedrock), può subire durante l'attraversamento degli strati di terreno sovrastanti al bedrock a causa dell'interazione delle onde sismiche con particolari condizioni locali.

Tali effetti si distinguono in due gruppi che possono essere contemporaneamente presenti nello stesso sito.

Effetti di amplificazione topografica: si verificano quando le condizioni locali sono rappresentata da morfologie superficiali più o meno articolate e da irregolarità topografiche in generale; tali condizioni favoriscono la focalizzazione delle onde sismiche in prossimità della cresta del rilievo e seguito di fenomeni di riflessione sulla superficie libera e di interazione fra il campo d'onda incidente e quello di fatto; se l'irregolarità topografica è rappresentata dal substrato roccioso si verifica solo l'effetto di amplificazione topografica, mentre nel caso di rilievi costituiti da materiale non roccioso l'effetto amplificatorio è la risultante tra effetto topografico e litologico.

Effetti di amplificazione litologica: si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie sepolte e da particolari profili stratigrafici costituiti da litologie con determinate proprietà meccaniche; tali condizioni possono generare esaltazione locale delle azioni sismiche trasmesse dal terreno e fenomeni di risonanza.

Effetti di instabilità

Interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento instabile o potenzialmente instabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese e sono rappresentati in generale da fenomeni di instabilità consistenti:

- nel caso di versanti in equilibrio precario si possono verificare fenomeni di riattivazione e neoformazione di movimenti franosi per cui il sisma rappresenta un fenomeno d'innesco, sia direttamente a causa dell'accelerazione esercitata sul suolo, sia indirettamente a causa dell'aumento delle pressioni interstiziali.

- nel caso di aree interessate da particolari strutture geologiche sepolte e/o affioranti in superficie tipo contatti stratigrafici o tettonici quali faglie sismogenetiche, si possono verificare movimenti relativi verticali o orizzontali tra diversi settori

- nel caso di terreni particolarmente scadenti dal punto di vista delle proprietà fisico meccaniche si possono verificare fenomeni di scivolamento e rottura connessi a deformazioni permanenti del suolo, per terreni granulari sopra falda sono possibili cedimenti a causa di fenomeni di densificazione ed addensamento del materiale, mentre per terreni fini sabbiosi saturi sono possibili fenomeni di liquefazione.

2.4 Analisi della sismicità locale

La metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale in adempimento a quanto previsto dal D.M. del 14 gennaio 2008, della D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003 e del d.d.u.o n. 199904 del 21 novembre 2003, si basa su tre livelli successivi di approfondimento.

Tutti i comuni devono eseguire almeno il livello 1, ossia il riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento) sia di dati esistenti.

Questo livello prevede la realizzazione della carta di pericolosità sismica locale (PSL), nella quale deve essere individuata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo in grado di determinare gli effetti sismici locali.

Sigla	SCENARIO DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili,…) Zone con depositi granulari fini saturi	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H>10m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco…)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio - lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio - colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico – meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Il livello 2 è obbligatorio per i comuni ricadenti in zona 4 per le aree di PSL (pericolosità sismica locale) Z3 e Z4, nel caso di progettazione di costruzioni strategiche rilevanti di cui al d.d.u.o. del 21 novembre 2003, fermo restando la possibilità del comune di estendere tale livello studio anche alle altre categorie di edifici.

Nel comune di Margno non è stato eseguito il secondo livello in quanto non sono al momento previste opere strategiche rilevanti.

L'applicazione del 2° livello consente l'individuaz ione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale le strutture in progetto, ossia il fattore di amplificazione sismico (FA) calcolato è superiore di quello di soglia comunale fornito da Politecnico di Milano.

Per le aree con FA superiore a quello della soglia normativa (vedere tabella sotto riportata), si dovrà procedere alle indagini e agli approfondimenti del terzo livello o in alternativa, utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore con il seguente schema:

Per le aree ricadenti in ambiti di pericolosità sismica di tipo Z5, nella definizione di eventuali previsioni concernenti edifici strategici o rilevanti, è fatto obbligo in fase progettuale di rimuovere la limitazione o di adottare opportuni accorgimenti progettuali atti a garantire la sicurezza dell'edificio.

- anziché lo spettro della categoria di suolo B si utilizzerà quello della categoria C; nel caso in cui la soglia non fosse ancora sufficiente si utilizzerà lo spettro della categoria D;
- anziché lo spettro della categoria di suolo C si utilizzerà quello della categoria di suolo D;
- anziché lo spettro della categoria di suolo E si utilizzerà quello della categoria D.

VALORI DI SOGLIA PER IL COMUNE DI MARGNO				
		Valori soglia		
COMUNE	Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
Margno (periodo 0,1-0,5)	1.4	1.8	2.2	2.0
Margno (periodo 0,5-1,5)	1.7	2.4	4.2	3.1

Per il tipo di Suolo, la classificazione può essere basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio Vs, o sul numero medio di colpi NSPT ottenuti in una prova penetrometrica dinamica, o sulla coesione non drenata media cu; in base alle grandezze sopra definite si identificano le seguenti categorie del suolo di fondazione:

Categoria A	*Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi*, caratterizzati da valori di V_{S30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m;
Categoria B	D*epositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti*, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica N_{SPT}>50, o coesione non drenata c_u>250 kPa;
Categoria C	*Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza*, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{S30} compresi tra 180 e 360 m/s (15<N_{SPT}<50, 70<c_u<250 kPa);
Categoria D	*Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti*, caratterizzati da valori di V_{S30}<180 m/s (N_{SPT}<15, c_u<70 kPa);
Categoria E	*Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali*, con valori di V_{S30} simili a quelli dei tipi C e D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con V_{S30}>800 m/s.
Categoria S1	Terreni che includono uno strato di almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità (PI>40) e contenuto d'acqua, con 10<cu<20 kPa e caratterizzati da valori Vs30 <100 m/s.
Categoria S2	Terreni soggetti a liquefazione, argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione (zone Z1 e Z2), non è prevista l'applicazione degli studi di 2° livello, ma il passaggio diretto a quelli di 3° livello, secondo le metodolo gie di cui all'allegato 5 d.g.r. 28 maggio 2008 n. 8/7374.

2.5 Metodologia per la redazione della Carta della Pericolosità Sismica Locale (1° livello)

Per la definizione delle diverse aree di possibile amplificazione sismica e elementi lineari di amplificazione ci si è basati sulla cartografia esistente ossia sulla carta geologica, geomorfologica e di sintesi del PRG vigente e sulla carta del dissesto con legenda uniformata PAI.

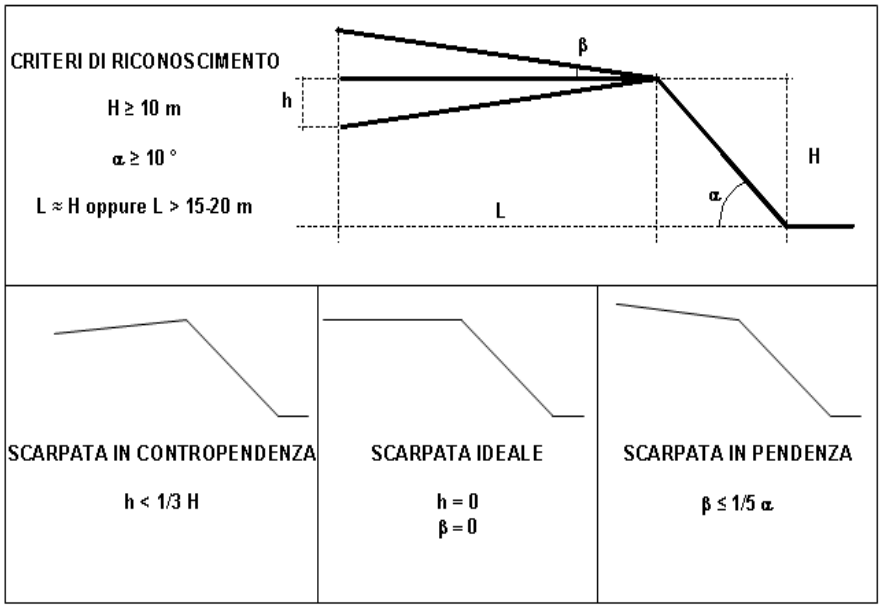
Per gli scenari di pericolosità sismica Z1 si rimanda alla Carta del dissesto del territorio con legenda uniformata PAI.

Non sono segnalate nel PRG vigente e non sono state rilevate all'interno del territorio comunale aree con terreni particolarmente scadenti, che potrebbero dare luogo a fenomeni di cedimento o liquefazione (scenario Z2).

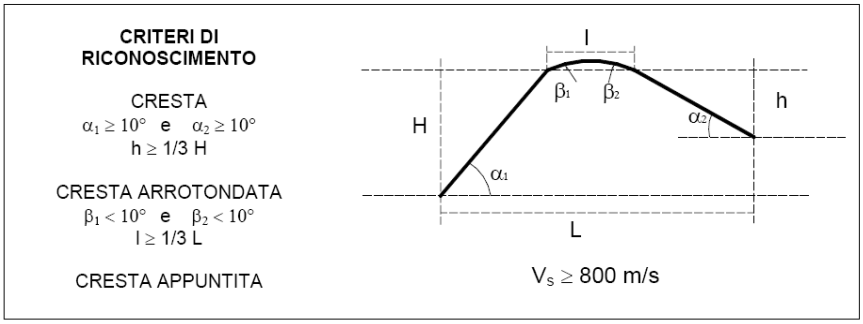
Per l'individuazione degli elementi lineari Z3 (creste e scarpate) ci si è basati principalmente sulla carta geomorfologica e in linea generale sulla base fotogrammetrica comunale e sulla base del CTR scala 1:10.000. L'individuazione di tali elementi lineari è avvenuta mediante le procedure di verifica proposte dalla Regione.

Ossia sono state cartografate i tratti di cresta e di cigli di scarpata aventi i requisiti richiesti dall'allegato 5 ai criteri attuativi della L.R. n. 12 11/3/05 e successive modifiche o aggiornamenti.

EFFETTI MORFOLOGICI – SCARPATA - SCENARIO Z3a



EFFETTI MORFOLOGICI – CRESTE - SCENARIO Z3b



Per l'individuazione delle zone Z4 e Z5 si è fatto riferimento prevalentemente alle carte geologiche e geomorfologiche comunali nonché ad indagini e bibliografia esistente.

3 CARTA DEL DISSESTO DEL TERRITORIO CON LEGENDA UNIFORMATA PAI

In questo studio viene proposta una Carta dei Dissesti con legenda uniformata PAI per l'adeguamento alla normativa PAI 2001, ai sensi dell'art. 17, comma 5, della Legge n. 183 del 18 maggio 1989 in materia di disposizioni di carattere integrativo per l'applicazione del PAI in campo urbanistico.

Peraltro il comune di Margno risulta con iter PAI non avviato (d.g.r. 28 maggio 2008 n°8/7374.

3.1 Adeguamento alla Normativa PAI 2001

Tale adeguamento è stato eseguito prendendo come riferimento lo schema di lavoro proposto dalla Direttiva, ai sensi dell'art. 17, comma 5, della legge n. 183 del 18 Maggio 1989, per l'applicazione del Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico del Bacino del fiume Po (PAI) in campo urbanistico.

Nel settembre 2006, (aggiornamento nel settembre 2007 e gennaio 2008) e stato redatto uno studio di riperimetrazione della conoide a vincolo PAI del torrente Bandico e aggiornamento della carta di fattibilità geologica

Il lavoro ha compreso una prima fase di raccolta ed analisi critica dei dati e della cartografia esistenti, ed una seconda fase con le dovute modifiche e aggiunte richieste dalla nuova legge.

Nella prima fase, in particolare, sono state consultate:

- Carta geologica alla scala 1:10.000 redatta nel marzo 1999 per studio geologico a supporto del PRG
- Carta geomorfologica alla scala 1:10.000 redatta nel marzo 1999 per studio geologico a supporto del PRG
- Carta della dinamica geomorfologica di dettaglio con elementi litologici e geotecnici alla scala 1:2.000 redatta nel marzo 1999 per studio geologico a supporto del PRG
- Adeguamento dello studio geologico a supporto del PRG del luglio 2002

- Studio di riperimetrazione della conoide a vincolo PAI del torrente Bandico e aggiornamento della carta di fattibilità geologica redatta nel settembre 2006 e aggiornata nel settembre 2007 e gennaio 2008.
- Cartografia on-line, banche dati del SIT (Sistema Informativo Territoriale).
- Centri Abitati Instabili della Provincia di Lecco (Regione Lombardia e C.N.R.)

Nella seconda fase è stata redatta la cartografia dei dissesti mediante l'utilizzo della legenda uniformata PAI riguardo con perimetrazione dei dissesti riportati nelle diverse cartografie sopra citate, in funzione dei sopralluoghi eseguiti e dei dati raccolti.

Quanto esposto di seguito, dunque, riguarda solamente le modalità con cui è stato eseguito l'aggiornamento dello studio geologico; la relazione geologica e tutti gli allegati cartografici che accompagnavano il precedente studio geologico, idrogeologico e geomorfologico del territorio comunale di Margno, perciò, sono tenuti come riferimento per qualsiasi consultazione e approfondimento per gli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici, climatici e geotecnici di base.

E' stato perciò perseguito lo specifico obiettivo della stesura della carta del dissesto del territorio con legenda uniformata PAI.

4 CARTA DEI VINCOLI GEOLOGICI

Nella cartografia dei vincoli eseguita in scala 1:5.000 su tutto il territorio comunale, sono state rappresentate le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore, di contenuto prettamente geologico con particolare riferimento a:

4.1 Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della L. 183/89

Sulla carta dei vincoli è rappresentato il quadro del dissesto, con le aree identificate dalla carta qui proposta del dissesto del territorio con legenda unificata PAI.

Nella carta si evidenziano le suddette aree di dissesto:

- ***area di frana attiva (Fa)***

per le quali si rimanda all'art. 9 comma 2 delle N.d.A. del PAI, sotto riportato.

art. 9 comma 2 N.d.A. del PAI
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 e 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.

- ***aree a pericolosità molto elevata non perimetrata, per esondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio (Ee)***

per le quali si rimanda all'art. 9 comma 5 delle N.d.A. del PAI, sotto riportato

art. 9 comma 5 N.d.A. del PAI
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 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;
- 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 a 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 valicato 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.

- ***aree a pericolosità media o moderata non perimetrata per esondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio (Em)***

per le quali si rimanda all'art. 9 comma 6bis delle N.d.A. del PAI, sotto riportato

art. 9 comma 6bis N.d.A. del PAI
Nelle aree Em, 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 revisione 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.

- ***aree a rischio idrogeologico molto elevato (Zona 1)***

per le quali si rimanda all'art. 50 comma 1 e 2 delle N.d.A. del PAI, sotto riportato

1. Nella porzione contrassegnata come **ZONA 1** delle aree di cui all'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 di Piano, sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b), c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume, salvo gli adeguamenti necessari per il rispetto delle norme di legge;
- le azioni volte a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità con riferimento alle caratteristiche del fenomeno atteso. Le sole opere consentite sono quelle rivolte al consolidamento statico dell'edificio o alla protezione dello stesso;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria relativi alle reti infrastrutturali;
- gli interventi volti alla tutela e alla salvaguardia degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi del D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e successive modifiche e integrazioni, nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriali vigenti;
- gli interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico e idraulico presente e per il 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 validato 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.

2. Per gli edifici ricadenti nella **ZONA 1** già gravemente compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto, sono esclusivamente consentiti gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli temporanei volti alla tutela della pubblica incolumità.

- ***aree a rischio idrogeologico molto elevato (Zona 2)***

per le quali si rimanda all'art. 50 comma 3 delle N.d.A. del PAI, sotto riportato

3. Nella porzione contrassegnata come **ZONA 2** delle aree di cui all'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 di Piano sono esclusivamente consentiti, oltre agli interventi di cui ai precedenti commi:

- gli interventi di ristrutturazione edilizia così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti unicamente per motivate necessità di adeguamento igienico – funzionale, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;
- la realizzazione di nuove attrezzature e infrastrutture rurali compatibili con le condizioni di dissesto presente; sono comunque escluse le nuove residenze rurali;
- gli interventi di adeguamento e ristrutturazione delle reti infrastrutturali.

- ***area a pericolosità molto elevata o elevata non perimetrata per valanghe (Va)***

per le quali si rimanda all'art. 9 comma 9 delle N.d.A. del PAI, sotto riportato

art. 9 comma 9 N.d.A. del PAI
nelle aree Va sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione, di rimboschimento in terreni idonei e di monitoraggio dei fenomeni.

4.2 Vincoli di polizia idraulica

Sono rappresentate le fasce di rispetto indicate nel Regolamento per l'esercizio dell'attività di Polizia Idraulica di competenza comunale ai sensi della DGR 1 agosto 2003 n. 7/13950 (studio redatto nel febbraio 2003 e aggiornato nell'aprile 2004).

Per le limitazioni all'interno delle fasce idrauliche dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo minore comunale si rimanda al regolamento di polizia idraulica comunale.

4.3 Aree di tutela assoluta e rispetto delle sorgenti

Sono riportate sulla carta dei vincoli le aree di tutela assoluta e di rispetto delle sorgenti captate.

Di seguito si riporta l'art. 94 del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 che norma le zone di tutela assoluta e di rispetto.

Art 94 comma 3 L152/2006
La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni; essa, in caso d'acque sotterranee e, ove possibile, per le acque superficiali, deve avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.

Art 94 comma 4 L 152/2006
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 presa o 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 ed 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 proveniente 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 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Art 94 comma 5 L 152/2006
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. Le regioni e le province autonome disciplinano, all'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture od attività:

- fognature;
- edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- le pratiche agronomiche e i contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del comma 4

Art 94 comma 6 L 152/2006
In assenza dell'individuazione da parte delle regioni o delle province autonome delle zone di rispetto ai sensi del comma 1, la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.

In merito al comma 6 La regione Lombardia ha predisposto con DGR 10/4/2003 n. 7 /12693 (allegato 1) delle direttive per la disciplina delle attività all'interno delle zone di rispetto.

5 CARTA DI SINTESI

La carta di sintesi è stata redatta su tutto il territorio comunale in scala 1:5.000 e rappresenta delle aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che la genera.

Di seguito sono riportati gli ambiti di pericolosità e vulnerabilità considerati durante il presente studio e riportati sulle carte di sintesi.

5.1 Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti

- aree di frana attiva
- aree a elevata pericolosità potenziale non determinata (aree molto acclivi)
- Aree a pericolosità potenziale medio-bassa non determinata (aree acclivi, fasce di transizione fra classi di pericolosità elevata / bassa)

5.2 Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico e idrogeologico

- Aree vulnerabilità idraulica elevata (erosione e aree da mantenere a disposizione per accessibilità e manutenzione)
- Area a vulnerabilità idraulica medio bassa (aree in prossimità dei corsi d'acqua, aree di deflusso idrico superficiale)

- Aree a vulnerabilità idraulica elevata per trasporto in massa su conoide
- Aree a vulnerabilità idraulica media per trasporto in massa su conoide
- Aree interessabili da fenomeni di erosione fluviale
- Sorgenti

6 CARTA DI FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO

In osservanza alla L.R. 12/05 si è proceduto alla redazione di una carta di fattibilità in scala 1:5.000 e scala 1:10.000 estesa a tutto il territorio comunale, e una carta in scala 1:2.000 estesa al territorio urbanizzato.

L'attribuzione delle classi di fattibilità è stata eseguita attraverso l'analisi della carta dei vincoli e di sintesi, nonché attraverso considerazioni morfologiche e territoriali.

Non sono inoltre state inserite dalla cartografia le aree di rispetto e di tutela assoluta dei pozzi ed i perimetri cimiteriali, in accordo con i criteri della l.r. 12/05.

6.1 Prescrizioni per le classi di fattibilità 2,3 e 4

Ai sensi della normativa attualmente vigente, il d.m. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni", per ogni nuovo intervento edificatorio è obbligatoria la redazione di apposita relazione geologica e geotecnica.

Tali relazioni dovranno essere basate o suffragate da apposite indagini di tipo geologico e geotecniche, commisurate all'entità del progetto e alla conoscenza dei luoghi.

Nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza, che ricadano in zone ben conosciute dal punto di vista anche geotecnico, la progettazione potrà essere basata sull'esperienza e conoscenze disponibili dei terreni, ferma restando la piena responsabilità del progettista sulle ipotesi e scelte progettuali. In ogni caso la relazione geologica dovrà essere sempre redatta.

Si specifica che le indagini e gli approfondimenti prescritti dalle classi di fattibilità 2, 3 e 4 di seguito riportati, devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento e alla progettazione stessa, resta ferma la necessità di redigere la relazione geologica.

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. 12/05

art. 14) o in sede di richiesta del permesso di costruire al comune agli Enti preposti (L. 12/05 art. 38).

Si sottolinea che gli approfondimenti di cui sopra, non sostituiscono anche se possono comprendere, le indagini geologiche e geotecniche previste dalle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui alla normativa nazionale.

6.2 Classe 2 - FATTIBILITA' CON MODESTE LIMITAZIONI

Aree nelle quali sono state rilevate modeste limitazioni all’utilizzo a scopo edificatorio e/o alla modifica di destinazione d'uso dei terreni, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico costruttivi e senza l’esecuzione di opere di difesa.

Per l'utilizzo di queste zone è quindi necessario realizzare approfondimenti di carattere geologico geotecnico e/o idrogeologico, finalizzati ai singoli progetti, al fine di ricostruire un modello geologico e geotecnico e idrogeologico sufficientemente dettagliato, da utilizzarsi per la scelta delle opere di fondazione e il loro dimensionamento.

La progettazione di:

- nuove infrastrutture;
- nuove edificazioni, compresi gli accessori che comportino scavi di qualsiasi profondità;
- ristrutturazioni comportanti ampliamenti e/o sopraelevazioni dell’esistente, qualora determinino un significativo aumento dei carichi sul terreno, o scavi di qualsiasi profondità;

dovrà essere supportata da una relazione geologico e geotecnica, con indagini in sito e verifiche esaustive rispetto alle specifiche problematiche presenti nell’area.

Sono esclusi da tale obbligo:

- derivazioni locali di linee elettriche, linee di telecomunicazione, di distribuzione gas, e condotte idriche;
- posa in opera di cartelli e recinzioni;

6.3 Classe 3 - FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

Aree nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni, a scopi edificatori e/o alla modifica delle destinazioni d'uso, per le condizioni di pericolosità e vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici e opere di difesa.

L'utilizzo di queste zone sarà pertanto subordinato alla realizzazione di supplementi di studio e indagine per meglio definire le reali condizioni di pericolosità o vulnerabilità del sito, e la compatibilità dell'intervento in progetto in ogni sua fase di cantiere con le condizioni di stabilità e di sicurezza dei luoghi.

Sono esclusi da tale obbligo:

- derivazioni locali di linee elettriche, linee di telecomunicazione, di distribuzione gas, e condotte idriche;
- posa in opera di cartelli e recinzioni;
- interventi di sistemazione idraulico-forestale, di ordinaria e straordinaria manutenzione della viabilità agro - silvo - pastorale, purché non comportanti scavi e movimenti terra di qualunque entità.

Il professionista deve in alternativa:

- se dispone fin da subito di elementi sufficienti, definire puntualmente per le eventuali previsioni urbanistiche le opere di mitigazione del rischio da realizzare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori, in funzione della tipologia del fenomeno che ha generato la pericolosità/vulnerabilità del comparto;

- se non dispone di dati sufficienti, definire puntualmente i supplementi d'indagine relativi alle problematiche da approfondire, la scala e l'ambito territoriale di riferimento e la finalità degli stessi al fine di accertare la compatibilità tecnico-economica degli interventi con le situazioni di dissesto in atto o potenziale e individuare di conseguenza le prescrizioni di dettaglio per poter procedere o meno all'edificazione.

Le limitazioni di carattere geologico riscontrate per questa classe impongono che la relazione geologica e la relazione geotecnica, da predisporre preliminarmente rispetto alla progettazione esecutiva degli interventi, valuti dettagliatamente i seguenti aspetti:

- tipologia degli interventi rispetto alla specifica classe di fattibilità, interazioni tra l'area di intervento e le aree ad essa confinanti con diversa classe di fattibilità;
- caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area e di un suo intorno significativo;
- caratterizzazione geotecnica e geomeccanica dell'area e di un suo intorno significativo, supportata da specifiche ed esaustive indagini in sito e verifiche di stabilità;
- caratterizzazione idrologica ed idrogeologica dell'area e di un suo intorno significativo, supportata da specifiche ed esaustive verifiche;
- possibilità di interventi finalizzati alla mitigazione del rischio per l'area in esame, attraverso interventi di carattere strutturale anche esterni all'area stessa, con indicazioni specifiche sulla tipologia degli stessi;
- possibilità di interventi nell'ambito dell'area in esame, finalizzati alla protezione delle nuove strutture in progetto , con indicazioni specifiche sulla tipologia degli stessi.

Negli ultimi due casi il redattore della relazione tecnica dovrà anche garantire che gli interventi proposti, migliorativi per l'area di intervento, non comportino incrementi del rischio per le aree adiacenti.

La scelta delle tematiche da valutare ed approfondire sarà effettuata, a discrezione del professionista incaricato, sulla base dell'insieme delle problematiche individuate nella specifica area di intervento.

Per le aree ricadenti in classe di fattibilità 3 si dovranno comunque prevedere interventi edilizi a impatto geologico contenuto.
In particolare, per le aree in cui l'elevata acclività è un fattore rilevante, si dovranno prevedere edificazioni per quanto possibile in aderenza al profilo del pendio, allo scopo di non alterarne le condizioni statiche, soprattutto attraverso il contenimento degli interventi di scavo e di scalzamento al piede.
Per i settori di pendio ricadenti in classe terza anche per l'elevata acclività (nei quali spesso si alternano tratti particolarmente acclivi con settori ad inclinazione contenuta), in sede di proposta di intervento la relazione geologica e la relazione geotecnica dovrà stabilire la migliore ubicazione degli edifici, escludendo le aree a maggiore acclività nelle quali i lavori possono determinare situazioni di instabilità.

Per facilitare l'identificazione del fenomeno che definisce l'ambito di pericolosità/vulnerabilità dell'area sono state distinte 4 sottoclassi:

6.3.1 Sottoclasse 3a

Aree in prossimità dei corsi d'acqua o di possibile deflusso superficiale

Per le aree in prossimità dei corsi d'acqua in aggiunta alla verifiche di carattere geologico e geotecnico, alle campagne geognostiche, prove in sito e/o di laboratorio, per definire in modo dettagliato la stratigrafia dei terreni e la circolazione idrica, saranno da prevedere obbligatoriamente verifiche di tipo idraulico al fine di definire le eventuali problematiche dell'area e gli eventuali interventi di protezione necessari.
Per le aree con deflusso idrico superficiale, in aggiunta alla verifiche di carattere geologico e geotecnico, alle campagne geognostiche, prove in sito e/o di laboratorio, per definire in modo dettagliato la stratigrafia dei terreni e la circolazione idrica, saranno da prevedere, in funzione della fenomeni presenti adeguati sistemi di drenaggio e/o raccolta acque e/o mitigazione dei fenomeni presenti.

6.3.2 Sottoclasse 3b

Aree mediamente acclivi

In questa sottoclasse sono comprese le aree mediamente acclivi o poste alla base di versanti acclivi, saranno da prevedere obbligatoriamente supplementi d'indagine di carattere geologico - tecnico e idrogeologico, campagne geognostiche, prove in sito e/o di laboratorio, al fine di verificare le caratteristiche dei luoghi, e la compatibilità degli stessi con quanto in progetto, in particolare per verificare la stabilità dei pendii interessati dagli interventi e alla definizione dei sistemi di controllo e drenaggio delle acque superficiali.
In caso di sbancamenti con fronti superiori a 1.5 m la relazione geologica di supporto al progetto dovrà contenere opportune verifiche di stabilità, al fine di progettare tutte le opere e strutture necessarie per eseguire i lavori in sicurezza, in ogni fase di cantiere.
Per aree potenzialmente soggette a caduta massi, a supporto della relazione geologica si dovranno eseguire rilievi geologici e strutturali di superficie atti ad inquadrare la problematica in oggetto, rilievi fondamentali per la successiva realizzazione di uno specifico studio traiettografico, atto ad appurare la reale pericolosità di caduta massi ed eventualmente dimensionare e ubicare le opere di difesa passiva o attiva, necessarie a mitigare la pericolosità sull'area in oggetto, e renderla compatibile con l'intervento in progetto. Dove gli studi svolti mostrino la necessita di opere di mitigazione caduta massi, l'abitabilità/agibilità alle opere realizzate potrà essere concessa solo in seguito all'esecuzione delle opere di mitigazione stesse.
Gli studi di scendimento massi dovranno essere svolti secondo il metodo proposto dalla Regione Lombardia, per l'individuazione della pericolosità e il rischio di un'area.

6.3.3 Sottoclasse 3c

Aree ubicate nella zona montana

La classe comprende quelle aree ubicate nella zona montana del territorio comunale. Saranno da prevedere obbligatoriamente supplementi d'indagine di carattere geologico, geotecnico e idrogeologico, per definire in modo dettagliato la stratigrafia dei terreni e la circolazione idrica locale al fine di verificare le caratteristiche dei luoghi, e la compatibilità degli stessi con quanto in progetto.

In caso di sbancamenti con fronti superiori a 1.5 m la relazione geologica di supporto al progetto dovrà contenere opportune verifiche di stabilità, al fine di progettare tutte le opere e strutture necessarie per eseguire i lavori in sicurezza, in ogni fase di cantiere.

Eventuali opere che prevedono riporti, sul pendio, dovranno essere verificate mediante studi di analisi si stabilità dei riporti stessi, e delle opere previste su di essi.

Per aree potenzialmente soggette a caduta massi, a supporto della relazione geologica si dovranno eseguire rilievi geologici e strutturali di superficie atti ad inquadrare la problematica in oggetto, rilievi fondamentali per la successiva realizzazione di uno specifico studio traiettografico, atto ad appurare la reale pericolosità di caduta massi ed eventualmente dimensionare e ubicare le opere di difesa passiva o attiva, necessarie a mitigare la pericolosità sull'area in oggetto, e renderla compatibile con l'intervento in progetto. Dove gli studi svolti mostrino la necessita di opere di mitigazione caduta massi, l'abitabilità/agibilità alle opere realizzate potrà essere concessa solo in seguito all'esecuzione delle opere di mitigazione stesse.

Per quanto riguarda gli interventi dovranno essere privilegiati quelli con recupero delle insediamenti rurali presenti, con idonee tipologie costruttive per ridurre l'impatto ambientale e paesaggistico. Per la sistemazioni idraulico forestali e per la realizzazione di reti viarie saranno da prevedere opere di ingegneria naturalistica.

6.3.4 Sottoclasse 3d

Aree soggette a vincolo PAI per rischio idrogeologico elevato (Zona 2)

Comprende le aree soggette a vincolo PAI per rischio idrogeologico molto elevato (Zona 2), nei quali sono consentiti gli interventi definiti dall'art. 50 comma 3 delle N.d.A. del PAI, di seguito riportati

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b), c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume, salvo gli adeguamenti necessari per il rispetto delle norme di legge;

- le azioni volte a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità con riferimento alle caratteristiche del fenomeno atteso. Le sole opere consentite sono quelle rivolte al consolidamento statico dell'edificio o alla protezione dello stesso;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria relativi alle reti infrastrutturali;
- gli interventi volti alla tutela e alla salvaguardia degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi del D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e successive modifiche e integrazioni, nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriali vigenti;
- gli interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico e idraulico presente e per il 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 validato 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.
- gli interventi di ristrutturazione edilizia così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti unicamente per motivate necessità di adeguamento igienico – funzionale, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto;
- la realizzazione di nuove attrezzature e infrastrutture rurali compatibili con le condizioni di dissesto presente; sono comunque escluse le nuove residenze rurali;
- gli interventi di adeguamento e ristrutturazione delle reti infrastrutturali.

6.4 Classe 4 - FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI

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

Sono comprese in questa classe le aree ripetutamente inondate in occasione di precedenti eventi alluvionali, le aree soggette a fenomeni di erosione fluviale e non idoneamente protette da interventi di difesa e le aree soggette o potenzialmente soggette a fenomeni di dissesto gravitativo.

Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento e 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 definiti dall'articolo 27 comma 1 lettere a,b,c della L.R.12/05 senza aumento di superficie e volume e senza aumento del carico insediativi; sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Per i nuclei abitati esistenti, quando non è strettamente necessario provvedere al loro trasferimento, dovranno essere predisposti idonei piani di protezione civile ed inoltre deve essere

valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto.

Per facilitare l'identificazione del fenomeno che definisce l'ambito di pericolosità/vulnerabilità dell'area sono state distinte 2 sottoclassi:

6.4.1 Sottoclasse 4a

Aree soggette a vincolo PAI per dissesto tipo frana attiva (Fa)

Comprende le aree soggette a vincolo PAI per dissesto tipo frana attiva (Fa), nei quali sono consentiti gli interventi definiti dall'art. 9 comma 2 delle N.d.A. del PAI, di seguito riportati

- 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 e 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;

6.4.2 Sottoclasse 4b

Aree soggette a vincolo PAI per rischio idrogeologico elevato (Zona 1)

Comprende le aree soggette a vincolo PAI per rischio idrogeologico molto elevato (Zona 1), nei quali sono consentiti gli interventi definiti dall'art. 50 comma 1 e 2 delle N.d.A. del PAI, di seguito riportati

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b), c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume, salvo gli adeguamenti necessari per il rispetto delle norme di legge;
- le azioni volte a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità con riferimento alle caratteristiche del fenomeno atteso. Le sole opere consentite sono quelle rivolte al consolidamento statico dell'edificio o alla protezione dello stesso;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria relativi alle reti infrastrutturali;
- gli interventi volti alla tutela e alla salvaguardia degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi del D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e successive modifiche e integrazioni, nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriali vigenti;

- gli interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico e idraulico presente e per il 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 validato 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.
- Per gli edifici ricadenti nella ZONA 1 già gravemente compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto, sono esclusivamente consentiti gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli temporanei volti alla tutela della pubblica incolumità.

Per le aree ricadenti in aree a vincolo "Ee" le norme tecniche di cui all'art. 9 della N.d.A. del PAI prevalgono, ove più restrittive su quelle della classe di fattibilità 4,

Di seguito di riportano le norme tecniche per le aree Ee

Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua - aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata (Ee)

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.

Per le aree ricadenti in aree a vincolo "Va" le norme tecniche di cui all'art. 9 della N.d.A. del PAI prevalgono, ove più restrittive su quelle della classe di fattibilità 4,

Di seguito di riportano le norme tecniche per le aree Va

Area a pericolosità molto elevata o elevata non perimetrata per valanghe (Va)

Nelle aree Va sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione, di rimboschimento in terreni idonei e di monitoraggio dei fenomeni.

Eventuali infrastrutture pubbliche e d'interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili, dovranno in ogni caso 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 previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.
È inoltre consentita la realizzazione di piste forestali (viabilità agro-silvo-pastorale), se pubbliche o di interesse pubblico (nel secondo caso dovrà essere prodotta una dichiarazione da parte del comune), al fine di poter eseguire interventi di manutenzione, conservazione, ripristino e recupero del patrimonio boschivo e del sistema idrografico, al fine di poter intervenire con attività di sistemazione idraulico forestale, idrogeologica e geomorfologica. Le piste dovranno essere realizzate previa verifica locale e puntuale delle condizioni dei dissesti eventualmente presenti, con idonea relazione geologica che definisca puntualmente le condiziono geologiche, idrogeologiche e idrauliche dei terreni interessati dalle opere e dai tracciati.

Per la realizzazione delle piste saranno da privilegiare le opere di ingegneria naturalistica.

A cura di Dott. Massimo Riva Geologo
Con la collaborazione di Dott. Marco Maggioni Geologo