

INDICE

<u>1</u>	<u>PREMESSA</u>	<u>1</u>
<u>2</u>	<u>SINTESI</u>	<u>2</u>
2.1	Ambiti di pericolosità e vulnerabilità	3
2.2	Ambiti di pericolosità e vulnerabilità rinvenuti sul territorio	8
2.3	Descrizione degli elementi di sintesi	10
<u>3</u>	<u>FATTIBILITÀ GEOLOGICA</u>	<u>14</u>
3.1	Fattibilità con modeste limitazioni (classe 2)	15
3.2	Fattibilità con consistenti limitazioni (classe 3)	17
3.3	Fattibilità con gravi limitazioni (classe 4)	20
<u>4</u>	<u>VINCOLI</u>	<u>22</u>
4.1	Vincoli di polizia idraulica	22
<u>5</u>	<u>RISCHIO SISMICO</u>	<u>27</u>
5.1	Normativa	29
5.2	Analisi della sismicità del territorio	30
5.3	Carta della pericolosità sismica locale (PSL)	33

TAVOLE DI RIFERIMENTO

Tav. n. 5 – Carta della pericolosità sismica locale (Scala 1:5.000)

Tav. n. 6 – Carta dei vincoli (Scala 1:5.000)

Tav. n. 7 – Carta di sintesi (Scala 1:5000)

Tav. n. 8 – Carta della fattibilità (Scala 1:5.000)

1 PREMESSA

Le presenti pagine, unitamente alla carta della pericolosità sismica locale, alla carta dei vincoli, alla carta di sintesi e alla carta della fattibilità geologica costituiscono le "Norme geologiche di Attuazione", parte integrante del Piano delle Regole.

Si tratta della normativa di uso del suolo risultato dello studio della componente geologica, idrogeologica e sismica del territorio comunale. La normativa si compone di due parti: la prima proposta in relazione alle condizioni di dissesto e vulnerabilità presenti sul territorio con la sovrapposizione delle situazioni di pericolosità sismica locale e le relative prescrizioni per studi di approfondimento; la seconda dipendente dalla vincolistica sovraordinata.

2 SINTESI

La carta di sintesi (*Tav n. 7*), redatta in scala 1:5.000, rappresenta il risultato della fase di analisi, permettendo la visualizzazione degli elementi più significativi emersi dallo studio.

Tale documento, in conformità alle specifiche tecniche di cui alla Direttiva regionale N° 8/1566 del 22-12-05 e N° 8/7374 del 28-05-08, in attuazione della L.R. 12/05, alle linee guida metodologiche ed alle indicazioni classificative ivi contenute è stato elaborato attraverso la sovrapposizione dei singoli tematismi considerati, che sono parsi i più idonei per descrivere compiutamente le caratteristiche del territorio comunale. Gli elementi geo-ambientali riportati nella cartografia di dettaglio sono stati raggruppati secondo tematiche simili tenendo conto dei fattori prevalenti, sia in senso qualitativo sia quantitativo, al fine di fornire un quadro sintetico dello stato del territorio.

All'interno della delibera vengono elencate tutte le possibili classi entro cui porre le aree sensibili.

Per comodità le categorie riportate nella delibera sono state suddivise in classi e numerate progressivamente, tranne che per le "categorie E ed F" che sono state create ex novo con lo scopo di raggruppare le aree con interventi e con problematiche modeste.

2.1 AMBITI DI PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ

A)	AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITÀ DEI VERSANTI	Classe di fattibilità
A.1	Aree soggette a crolli di massi (distacco e accumulo)	4
A.2	Aree interessate da distacco e rotolamento di blocchi provenienti da depositi superficiali	4
A.3	Aree di frana attiva (scivolamenti, colate ed espansioni laterali)	4
A.4	Aree in frana quiescente (scivolamenti, colate ed espansioni laterali)	4
A.5	Aree a franosità superficiale attiva diffusa (scivolamenti, soliflusso)	4
A.6	Aree in erosione accelerata (calanchi, ruscellamento in depositi superficiali o rocce deboli)	4
A.7	Aree interessate da trasporto in massa e flussi di detrito su conoide	4*
A.8	Aree interessate da carsismo profondo (caratterizzate da inghiottitoi e doline)	3
A.9	Aree a pericolosità potenziale per crolli a causa della presenza di pareti in roccia fratturata e stimata o calcolata area di influenza	4
A.10	Aree a pericolosità potenziale legata a orientazione sfavorevole della stratificazione in roccia debole e stimata o calcolata area di influenza	3
A.11	Aree a pericolosità potenziale legata a possibilità di innesco di colate in detrito e terreno	3

	valutate o calcolate in base alla pendenza e alle caratteristiche geotecniche dei terreni	
A.12	Aree di percorsi potenziali di colate in detrito e terreno	4*
A.13	Aree a pericolosità potenziale legate alla presenza di terreni a granulometria fine (limi e argille) su pendii inclinati,, comprensive delle aree di possibile accumulo	3
A.14	Aree a pericolosità potenziale per grandi frane complesse(comprensive di aree di distacco e di accumulo)	4
A.15	Aree interessate da valanghe già avvenute	4
A.16	Aree a probabile localizzazione di valanghe potenziali	4
A.17	Altro	
B)	AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO	Classe di fattibilità
B.1	Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile (aree di tutela assoluta, di rispetto, di protezione)	4*, 3, 3
B.2	Aree ad elevata vulnerabilità degli acquiferi sfruttati ad uso idropotabile definite nell'ambito dello studio o nei piani di tutela di cui al d.lgs. 258/2000	3
B.3	Aree a bassa soggiacenza di falda o con presenza di falde sospese	

B.4	Aree con emergenze idriche diffuse (fontanili, sorgenti)	3
B.5	Aree interessate da intensa fratturazione	4
B.6	Altro	
C)	AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO	Classe di fattibilità
C.1	Aree ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali o frequentemente inondabili (indicativamente con tempi di ritorno inferiori a 20 - 50 anni), con significativi valori di velocità e/o altezze d'acqua o con consistenti fenomeni di trasporto solido	4
C.2	Aree interessabili da fenomeni di erosione fluviale e non idoneamente protette da interventi di difesa	4
C.3	Aree adiacenti a corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di opere di difesa	
C.4	Aree allagate in occasione di meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza (indicativamente tempi di ritorno superiori a 100 anni) e/o con modesti valori di velocità ed altezze d'acqua tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità di edifici e infrastrutture e lo svolgimento di attività economiche, aree soggette ad esondazioni lacuali	3

C.5	Aree protette da interventi di difesa dalle esondazioni correttamente progettate e costruite e in buono stato di manutenzione, delle quali sia stato verificato il corretto dimensionamento secondo i criteri di cui all'allegato 3 (con portate solido-liquide aventi tempo di ritorno almeno centennale)	3
C.6	Aree potenzialmente inondabili individuate con criteri geomorfologici tenendo conto delle criticità derivanti da punti di debolezze delle strutture di contenimento quali tratti di sponde in erosione, punti di possibile tracimazione, sovralluvionamenti, sezioni di deflusso insufficienti anche a causa della presenza di depositi di materiale vario in alveo o in sua prossimità, etc.	4
C.7	Aree interessabili da erosione fluviale e non idoneamente protette da interventi di difesa	4
C.8	Aree potenzialmente interessate da flussi di detrito in corrispondenza dei conoidi pedemontani di raccordo collina - pianura	3
C.9	Aree di rispetto morfologico	
D)	AREE CHE PRESENTANO SCADENTI CARATTERISTICHE GEOTECNICHE	Classe di fattibilità
D.1	Aree di possibile ristagno, torbose e paludose	3

D.2	Aree prevalentemente limo-argillose con limitata capacità portante (riportare gli spessori)	3
D.3	Aree con consistenti disomogeneità tessiturali verticali e laterali (indicare le ampiezze)	3
D.4	Aree con riporti di materiale	3
D.5	Altro	

*Classi di ingresso di fattibilità che non possono essere variate.

2.2 AMBITI DI PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ RINVENUTI SUL TERRITORIO

Qui di seguito verranno elencate le classi effettivamente rinvenibili sul territorio del Comune di Cadrezzate:

- **Classe A:** *aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti*
 - A.11.1: Aree a pericolosità potenziale medio-alta legata a possibilità di innesco di colate in detrito e terreno valutate o calcolate in base alla pendenza e alle caratteristiche geotecniche dei terreni e relativo percorso;
 - A.11.2: Aree a pericolosità potenziale bassa legata a possibilità di innesco di colate in detrito e terreno valutate o calcolate in base alla pendenza e alle caratteristiche geotecniche dei terreni e relativo percorso.

- **Classe B:** *aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico*
 - B.3: Aree a bassa soggiacenza della falda.

- **Classe C:** *aree vulnerabili dal punto di vista idraulico*
 - C.4: Aree soggette ad esondazioni lacuali;
 - C.7: Aree interessabili da fenomeni di erosione fluviale e non idoneamente protette da interventi di difesa;

- **Classe D:** *aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche*
 - D.1: Aree di possibile ristagno, torbose e paludose;
 - D.2: Aree con terreni prevalentemente limo-argillose con limitata capacità portante;

- **Classe E:** *interventi in aree di dissesto o di prevenzione in aree di dissesto potenziale in relazione ai versanti*
 - E.1: Briglie, gabbionate e altre difese spondali.

- **Classe F:** *Aree senza particolari fenomeni geologici e geomorfologici*
 - F.1: Aree con pendenze comprese tra i 0° e 25°, caratterizzate da depositi sabbioso-limosi.

Le varie classi sono descritte di seguito indicando le tipologie di dissesto che le interessano e dando dei riferimenti geografici per la loro individuazione nelle cartografie tematiche.

2.3 DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI DI SINTESI

A. Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti

A.11.1: AREE A PERICOLOSITÀ POTENZIALE MEDIO-ALTA LEGATA A POSSIBILITÀ DI INNESCO DI COLATE IN DETRITO E TERRENO VALUTATE O CALCOLATE IN BASE ALLA PENDENZA E ALLE CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI E RELATIVO PERCORSO;

Sono state delimitate le aree che presentano versanti con pendenze comprese tra 25° e 35°. Ricadono in questa categoria i versanti presenti a sud-est dell'alto morfologico di località Montecalvo, quelli presenti ad ovest di Montelungo, a sud di Moncucco, ad est di Via Brebbia e ad est di Via Fermi.

Queste aree vanno trattate con cautela per la loro morfologia acclive che potrebbe dare adito a dissesti, specialmente in caso di eventi meteorologici eccezionali o in caso di interventi antropici destabilizzanti.

A.11.2: AREE A PERICOLOSITÀ POTENZIALE BASSA LEGATA A POSSIBILITÀ DI INNESCO DI COLATE IN DETRITO E TERRENO VALUTATE O CALCOLATE IN BASE ALLA PENDENZA E ALLE CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI E RELATIVO PERCORSO;

Sono state delimitate le aree che presentano versanti con pendenze comprese tra 15° e 25°. Ricadono in questa categoria le aree ad est di Via Brebbia, ad ovest del Rio Motta, ad est di Via Fermi (in corrispondenza del confine con Ispra), a nord di Via Vallerini, ad est di Via alle Motte, ad ovest di Montelungo, ad ovest di Via

Matteotti, intorno alla località Montecalvo, di Moncucco e due aree poste a sud e ad est del depuratore.

B Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

B.4: AREE A BASSA SOGGIACENZA DELLA FALDA O CON PRESENZA DI FALDE SOSPESSE

In questo ambito rientrano le aree localizzate lungo il lago di Monate, nella piana del T.Lenza, ed in prossimità della località Case Mogni; quest'ultima è stata testata con pozzetti esplorativi da precedenti indagini che hanno rilevato la presenza di falda sospesa a profondità di 2 metri circa.

C Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

C.1: AREE SOGGETTE AD ESONDAZIONI LACUALI

Le aree ricadenti in questo ambito sono soggette a rischio di inondazioni. Sul territorio comunale sono rappresentate dalla fascia costiera del lago di Monate per l'intero tratto di pertinenza comunale, soggetta ad allagamento per innalzamento del livello del lago stesso.

C.7: AREE INTERESSABILI DA FENOMENI DI EROSIONE FLUVIALE E NON IDONEAMENTE PROTETTE DA INTERVENTI DI DIFESA

Queste zone vengono sottoposte a tutela per consentire un libero accesso e una corretta manutenzione del reticolo fluviale.

D Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

D.1: AREE DI POSSIBILE RISTAGNO, TORBOSE E PALUDOSE

Ricadono in questa categoria le aree che presentano consistenti ristagni idrici, localizzati in corrispondenza di litologie limose e argillose. Il fenomeno di ristagno è favorito dalla bassa permeabilità tipica di depositi fini aventi inoltre scarse caratteristiche geotecniche.

Nel territorio comunale sono localizzate in corrispondenza del lago di Monate, in località delle Paludi (piana del T.Lenza), in corrispondenza della Via Brebbia, in alcuni tratti prossimi agli alvei dei corsi d'acqua ed in estese depressioni morfologiche, come quelle presenti al confine con il Comune di Ispra in prossimità di Via Don Guanella e nella località Vignaccia.

D.2: AREE PREVALENTEMENTE LIMOSO-ARGILLOSE CON LIMITATA CAPACITÀ PORTANTE

In questa classe si possono identificare le aree che presentano caratteristiche geotecniche scadenti, per la presenza di limi sabbiosi con torbe e di limi e limi argillosi. Sono presenti in una fascia che costeggia il lago di Monate.

E Interventi in aree di dissesto o di prevenzione in aree di dissesto potenziale

Durante i rilievi effettuati sono stati riconosciute diverse opere antropiche per la difesa di aree in dissesto o per la prevenzione in aree di dissesto potenziale.

Sono stati distinti:

- interventi lungo i corsi d'acqua, rappresentati da opere longitudinali quali gabbionate, per la difesa spondale dall'erosione e localizzati lungo il Rio Vallerini
- interventi lungo i corsi d'acqua, rappresentati da opere trasversali quali briglie, localizzati lungo il Rio Vallerini.

F Zone senza particolari fenomeni geologici e geomorfologici

Si tratta di quei settori del territorio comunale dove non sono stati riscontrati fenomeni di carattere geologico e geomorfologico particolarmente incidenti.

F.1: AREE CON PENDENZE COMPRESSE TRA 0° E 25°

Rientrano in questa categoria di sintesi quelle aree che non mostrano particolari fenomeni d'instabilità potenziali o in atto, e che presentano una morfologia pianeggiante o poco ondulata con pendenze inferiori ai 25°.

Caratterizzano la fascia centrale del Comune di Cadrezzate, comprendendo i cordoni morenici, parte del rilievo di Montecalvo e dei depositi fluvioglaciali.

3 FATTIBILITÀ GEOLOGICA

Il territorio comunale è stato suddiviso in classi di fattibilità geologica (*Tav. n. 8*) in base a valutazioni incrociate dei fattori di maggior incidenza sulle modificazioni del territorio e dell'ambiente (riportati nelle carte tematiche) e rappresenta la diretta conseguenza della carta di sintesi, dalla quale sono state ricavate le tematiche e le proposte di perimetrazione.

Tali classi sono:

- *classe di fattibilità con modeste limitazioni (2);*
- *classe di fattibilità con consistenti limitazioni (3);*
- *classe di fattibilità con gravi limitazioni (4).*

In base alle valutazioni effettuate, per gli elementi geologici, geomorfologici ed idrogeologici riconosciuti sul territorio, non si riscontra l'idoneità ad inserire alcuna area in classe 1 (Fattibilità senza particolari limitazioni: aree pianeggianti o subpianeggianti con buone caratteristiche geotecniche e non interessate da fenomeni di dissesto, nelle quali la falda non interagisce con il suolo e il primo sottosuolo).

Vengono inoltre fornite indicazioni generali in ordine alle cautele necessarie da adottare in fase di realizzazione delle opere, come pure gli studi e le indagini da eseguire per le singole problematiche che si possono presentare.

Nelle zone di passaggio tra le differenti classi di fattibilità geologica, sia per i limiti grafici delle basi topografiche utilizzate che per i possibili mutamenti naturali del territorio, dovrà essere prestata particolare attenzione all'intorno dei limiti negli studi di approfondimento in base ad indagini geologiche specifiche.

Si specifica che nessuna nuova opera o trasformazione del suolo può essere realizzata se non preceduta dagli specifici studi prescritti per le classi di fattibilità 2, 3 e 4 (limitatamente ai casi consentiti); questi 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 dal D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

3.1 FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI (CLASSE 2)

In questa classe ricadono le aree nelle quali sono state riscontrate modeste condizioni limitative all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della 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.

Ricadono in questa classe le aree comprese nella seguente tipologia di pericolosità:

2-A : AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITÀ DEI VERSANTI

- A.11.2: Aree a pericolosità potenziale bassa legate alla presenza di terreni a granulometria fine (limi e argille) su pendii inclinati, comprensive delle aree di possibile accumulo (aree di influenza).

2: AREE SENZA PARTICOLARI FENOMENI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

- *F.1: Aree con pendenze comprese tra 0°÷25° caratterizzate da depositi sabbioso-limosi*

In linea generale non dovranno essere previsti interventi che favoriscano lo scorrimento non controllato delle acque con susseguente possibilità di ristagno delle stesse in corrispondenza dei litotipi più fini e con erosione lungo il versante, che impediscano l'assorbimento naturale nel sottosuolo. Dovranno pertanto essere messe appunto idonee opere di smaltimento delle acque meteoriche. Le recinzioni, che potrebbero fungere da sbarramento al naturale deflusso delle acque superficiali, dovrebbero essere di "tipo permeabile".

Si dovrà inoltre porre attenzione alla profondità di riscontro di eventuali acquiferi superficiali.

Nei settori classificati nella sottoclasse A.11.2 i progetti degli interventi di urbanizzazione dovranno porre particolare attenzione al rapporto tra opera e versante, nonostante la modesta acclività, in relazione al possibile verificarsi di instabilità dei terreni oggetto di modifica morfologica incontrollata.

Per le nuove opere, pur non essendo stati individuati fenomeni geologici e geomorfologici di rilievo, si devono prevedere *approfondimenti per l'individuazione delle possibili problematiche geologiche a scala locale, con riferimento al D.M. 14.01.2008: "Norme tecniche per le costruzioni"*, in particolare si dovrà porre particolare attenzione alle caratteristiche idrogeologiche locali in riferimento alla presenza di falde sospese che possono interagire con l'opera in progetto.

3.2 FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI (CLASSE 3)

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate. Queste condizioni possono essere per lo più rimosse con interventi idonei alla eliminazione o minimizzazione del rischio, realizzabili nell'ambito del singolo lotto edificatorio o di un suo intorno significativo. L'utilizzo delle zone, ai fini urbanistici **è subordinato alla realizzazione** di relazioni di approfondimento e supplementi d'indagine per acquisire una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area e del suo intorno, per accertare la compatibilità degli interventi con le situazioni di dissesto in atto o potenziali e consentire di precisare le esatte volumetrie e ubicazioni, le idonee destinazioni d'uso, nonché le eventuali opere di difesa.

Le aree a consistenti limitazioni sono contraddistinte dalle seguenti tipologie di pericolosità e dalle relative unità di sintesi:

3-A : AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITÀ DEI VERSANTI

- *A.11.1: Aree a pericolosità potenziale medio-alta legate alla presenza di terreni a granulometria fine (limi e argille) su pendii inclinati, comprensive delle aree di possibile accumulo (aree di influenza)*

Nelle aree comprese all'interno di questa sottoclasse, preventivamente a qualsiasi intervento si dovrà predisporre una specifica *relazione geologica che definisca nel dettaglio, attraverso rilievi e prove in sito e/o di laboratorio, le locali caratteristiche stratigrafiche, i processi geomorfologici agenti e le proprietà dei materiali in modo da valutare puntualmente le condizioni di stabilità naturale e in relazione all'opera da realizzarsi*. Particolari attenzioni dovranno inoltre essere poste al controllo delle acque superficiali, al

fine di evitare fenomeni di ruscellamento incontrollato che potrebbero condurre al deterioramento delle condizioni di stabilità delle aree limitrofe.

3-B : AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO

➤ *B.3: Aree a bassa soggiacenza della falda.*

Le aree situate in corrispondenza di tale ambito saranno soggette a verifiche atte a definire, mediante relazione idrogeologica, le caratteristiche locali della falda, la posizione, le oscillazioni e le interazioni con l'opera in progetto; in particolare andranno rispettati i criteri dettati dal *D.M. 14.01.2008*.

3-C : AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO

➤ *C.4: Aree soggette ad esondazioni lacuali*

Si tratta di aree idonee all'utilizzazione urbanistica a condizione che, per le nuove edificazioni, vengano realizzati interventi tecnici a protezione delle acque di inondazione.

Dovranno essere chiaramente indicate, mediante uno specifico *studio di compatibilità idraulica*, le quote di inondabilità del lotto edificabile in relazione alla piena di riferimento e le possibili interazione tra l'intervento ed il deflusso delle acque di piena, indicando le metodologie per la messa in sicurezza delle opere previste. Devono essere eseguite inoltre specifiche e puntuali indagini atte ad accertare le caratteristiche geotecniche dei terreni di imposta delle fondazioni.

In particolare tutti gli interventi, dalle nuove opere alla ristrutturazione, dovranno essere conformi ai seguenti aspetti prescrittivi:

- realizzazione delle superfici abitabili, delle aree sede dei processi industriali, degli impianti tecnologici e dei depositi di materiali sopraelevati rispetto al livello della piena di riferimento (almeno centennale), evitando in particolare la realizzazione di piani interrati.
- favorire l'assorbimento delle acque di esondazione.
- realizzazione di opere di drenaggio per evitare le sottopressioni idrostatiche nei terreni di fondazione.
- realizzazione di opere di difesa per evitare fenomeni di erosione delle fondazioni superficiali.
- per le strutture esistenti si consiglia la realizzazione di aperture a tenuta stagna.

3-D : AREE CHE PRESENTANO SCADENTI CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

- *D.1: Aree di possibile ristagno, torbose e paludose;*
- *D.2: Aree prevalentemente limo-argillose con limitata capacità portante;*

Per le aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche, si dovrà procedere, in caso di interventi urbanistici (opere edificatorie, di ristrutturazione ed ampliamento, infrastrutturali, etc.) alla realizzazione di una relazione geotecnica supportata da indagini geognostico-geotecniche di dettaglio, in base a quanto previsto dal D.M. 14.01.2008, al fine d'individuare i *parametri geotecnici* e/o geomeccanici principali e valutare quindi la portanza dei terreni fondazionali. Tale studio dovrà, inoltre, prendere in considerazione gli aspetti idrologici, idrogeologici e geomorfologici (scorrimento acque superficiali e sotterranee, fenomeni geomorfologici attivi).

In corrispondenza delle aree di ristagno, in aggiunta alle precedenti prescrizioni, si dovrà procedere ad una accurata analisi dei deflussi idrici superficiali finalizzata alla tutela dei corsi d'acqua presenti ed alla scelta dei recapiti.

3.3 FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI (CLASSE 4)

In questa classe sono individuate le aree ove l'alto rischio geologico comporta gravi limitazioni per la modifica alla destinazione d'uso del territorio.

In tale ambito sono **escluse** le nuove edificazioni, se non interventi volti al consolidamento e/o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

Per gli edifici esistenti saranno consentiti esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo così come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a) b) e c) della L.R. 12/2005, 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 potranno essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili e 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, dovrà essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Per i nuclei abitati esistenti, quando non sarà strettamente necessario provvedere al loro trasferimento, dovranno essere predisposti idonei piani di protezione civile ed inoltre dovrà essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto.

Le aree a gravi limitazioni sono contraddistinte dalle seguenti tipologie di pericolosità e dalle relative unità di sintesi:

4-A : AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO

- *C.7: Aree interessabili da fenomeni di erosione fluviale e non idoneamente protette da interventi di difesa*

In particolare per queste aree, saranno possibili ed auspicabili le operazioni di difesa dall'erosione spondale, arginale e in alveo e di regimazione dei flussi idrici, con particolare attenzione nelle aree antropizzate ai manufatti che attualmente interferiscono negativamente con il deflusso delle acque .

Tali interventi devono essere progettati e realizzati anche in funzione della salvaguardia e della promozione della qualità dell'ambiente. Quando l'intervento prevede la costruzione di opere, è necessario adottare metodi di realizzazione tali da non compromettere in modo irreversibile le funzioni biologiche dell'ecosistema in cui vengono inserite ed arrecare il minimo danno possibile alle comunità vegetali ed animali presenti, rispettando contestualmente i valori paesaggistici dell'ambiente fluviale e vallivo.

Le tipologie utilizzate per la realizzazione delle opere devono corrispondere ai criteri di basso impatto ambientale; è pertanto raccomandato, ove possibile, l'utilizzo di tecniche d'ingegneria naturalistica quali: inerbimento, messa a dimora di specie arbustive o arboree, gradonate con talee e/o piantine, cordonata, viminata o graticciata, fascinata, copertura diffusa con astoni, grata in legname con talee, palizzata in legname con talee, palificata in legname con talee, muro di sostegno in pietrame rinverdito, gabbioni con talee, drenaggi con fascinate, briglie in legname e pietrame, terre rinforzate, reti o tessuti, etc. (cfr. Quaderno delle opere tipo – Piano per la difesa del suolo ed il riassetto idrogeologico legge n° 102 del 2 maggio 1990).

4 VINCOLI

Sul territorio comunale le limitazioni d'uso derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore di contenuto prettamente geologico sono state studiate in riferimento a:

- Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della L. 183/89;
- Vincoli di polizia idraulica ai sensi della d.g.r. 25 Gennaio 2002, n. 7/7868 e successive modificazioni;
- Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile;
- Geositi.

Nell'ambito del territorio comunale di Cadrezzate sono stati individuati solo vincoli di polizia idraulica ai sensi della D.G.R 25 Gennaio 2002 n.7/7868 (*Tav. n. 6*).

4.1 VINCOLI DI POLIZIA IDRAULICA

Sono riportate le fasce di rispetto dei corsi d'acqua comunali, ai sensi della D.G.R. 25 gennaio 2002 n. 7/7868 e successive modificazioni.

Lungo i corsi d'acqua identificati sono state delimitate due fasce di rispetto.

FASCIA DI TUTELA ASSOLUTA

Per tutti i corsi d'acqua collinari la perimetrazione della fascia ha seguito un criterio geomorfologico-geometrico, con estensione minima di m 10 dal ciglio spondale o dal piede esterno dell'argine.

Per i corsi d'acqua tombinati e per le tombinature che incanalano acqua proveniente da corsi d'acqua, posti in aree pianeggianti ed

antropizzate (aree residenziali o industriali), la perimetrazione ha seguito un criterio geometrico, con estensione di m 5.

Per i corsi d'acqua che scorrono nelle zone pianeggianti del territorio comunale si è adottato un criterio geometrico di perimetrazione con estensione di m 20 dal ciglio spondale, a causa dei rischi d'esondazione in periodi di forti piogge.

Norme tecniche

Al fine di garantire una corretta accessibilità alle aree, oltre ad evitare ostruzioni alle possibili aree di divagazione dei corsi d'acqua, nonché una gestione razionale del territorio e della risorsa idrica, si definiscono le attività vietate o realizzabili previa verifica ed autorizzazione comunale.

a.1) Sono lavori ed attività vietate

- Lo scavo, il riporto, la trasformazione morfologica delle aree
- Le piantagioni di alberi, siepi ed arbusti; lo sradicamento di piante e ceppaie oltre a qualsiasi attività agricola.
- La costruzione di muri anche non sporgenti dal piano campagna.
- La realizzazione di pescaie e chiuse.
- La posa di tralicci, pali, teleferiche, a carattere permanente.
- La realizzazione di impianti di smaltimento rifiuti, discariche e cave.
- Sono ammesse le recinzioni su paletti e reti da 6 a 10 metri dal piede esterno dell'argine fermo restando il divieto assoluto da 0 a 6 metri.
- Qualunque intervento che possa essere di danno alle sponde e/o alle opere di difesa esistenti.

a.2) Interventi ammessi previa valutazione di compatibilità e successiva autorizzazione da parte dell'Amministrazione Comunale.

Sono lavori ed attività ammessi:

- Interventi di regimazione idraulica con o senza occupazione di suolo demaniale, finalizzati ad interventi di protezione, difesa e manutenzione del corso d'acqua.
- Ripristino terrazzamenti e strutture di stabilizzazione territoriale esistenti e realizzazione di nuove opere di difesa e consolidamento, realizzate anche da privati, purché supportati da studio e verifica di compatibilità che documenti l'effettiva necessità e l'assenza di interferenze negative sull'assetto idrologico-idraulico e idrogeologico.
- Scarichi nei corsi d'acqua, realizzati nel rispetto della vigente normativa ovvero nei limiti di portata previsti dal D.Lgs 11 maggio 1999 n. 152 e DGR n. 7/7868 del 25/01/2002, previa valutazione della capacità del corpo idrico a smaltire le portate scaricate.
- Infrastrutture di pubblico interesse.

Interventi di attraversamento dei corpi idrici.

Interventi relativi ad edifici strutture ed infrastrutture esistenti

- La previsione degli interventi edilizi per quanto riguarda gli aspetti geologici dovrà far riferimento alla D.G.R. del 28/05/2008 n.8/7374.
- Sono possibili interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

FASCIA DI PROTEZIONE

Tale fascia, tracciata su base geometrica, si estende per m 10 da quella di tutela assoluta. Per le tombinature che convogliano acqua proveniente da corsi d'acqua verso altri impluvi, non è stata tracciata alcuna fascia di protezione in quanto si prevede che queste situazioni non generino eventi di particolare pericolosità.

Norme tecniche

Per tali zone sono permessi non solo la realizzazione d'interventi di difesa idrogeologica, come per le zone di tutela assoluta, ma anche interventi edificatori.

In tal caso la progettazione dovrà essere accompagnata da uno studio geologico di dettaglio teso a definire:

- Gli aspetti geotecnici e/o geomeccanici dei terreni e/o rocce di sedime.
- Gli aspetti concernenti la stabilità del complesso opera-ciglio spondale nel caso di alvei incisi.
- Gli aspetti idrologici con particolare riferimento all'erosione operata dalle acque di scorrimento superficiale dirette verso l'alveo torrentizio.

Tali studi dovranno tener conto di fattori quali: l'orografia, il clima, il suolo e sottosuolo, il regime idraulico e la vegetazione. Non ultimo dovranno essere considerati i fattori antropici come il periodo d'intervento, la possibilità di manutenzione e la modalità di esecuzione del lavoro.

In linea generale non dovranno essere previsti interventi che favoriscano il deflusso "selvaggio" delle acque con susseguente erosione lungo il versante e lungo il ciglio torrentizio e che impediscano l'assorbimento naturale nel suolo.

Fino all'espressione del parere positivo da parte della Sede Regionale competente ed al recepimento dello studio mediante variante urbanistica, sulle acque pubbliche, così come definite dalla legge 5 gennaio 1994, n. 36, e relativo regolamento, rimangono validi i vincoli disposti dall'art. 96, lettera f), del regio decreto 25 luglio 1904, n. 523, in particolare:

"le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche, gli scavi e lo smovimento del terreno a distanza dal piede degli argini e loro accessori come sopra, minore di quella stabilita dalle discipline vigenti nelle diverse località, ed in mancanza di tali discipline, a distanza minore di metri quattro per le piantagioni e smovimento del terreno e di metri dieci per le fabbriche e per gli scavi"

5 RISCHIO SISMICO

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 che devono essere considerati nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area.

Tali effetti vengono distinti in funzione del comportamento dinamico dei materiali coinvolti; pertanto gli studi finalizzati al riconoscimento delle aree potenzialmente pericolose dal punto di vista sismico sono basati, in primo luogo, sull'identificazione della categoria di terreno presente in una determinata area.

In funzione, quindi, delle caratteristiche del terreno presente, si distinguono due grandi gruppi di effetti locali: quelli di sito o di amplificazione sismica locale e quelli dovuti ad instabilità.

Effetti di sito o di amplificazione sismica locale: interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento stabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese; tali effetti 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 il bedrock, a causa dell'interazione delle onde sismiche con le 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 rappresentate 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 a seguito di fenomeni di riflessione sulla superficie libera e di interazione fra il campo d'onda incidente e quello diffratto; se l'irregolarità topografica è rappresentata da substrato roccioso (bedrock) si verifica un puro effetto di amplificazione topografica, mentre nel caso di rilievi costituiti da materiali non rocciosi l'effetto amplificatorio è la risultante dell'interazione (difficilmente separabile) tra l'effetto topografico e quello litologico di seguito descritto;

- *effetti di amplificazione litologica*: si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie sepolte (bacini sedimentari, chiusure laterali, corpi lenticolari, eteropie ed interdigitazioni, gradini di faglia ecc.) e da particolari profili stratigrafici costituiti da litologie con determinate proprietà meccaniche; tali condizioni possono generare esaltazione locale delle azioni sismiche trasmesse dal terreno, fenomeni di risonanza fra onda sismica incidente e modi di vibrare del terreno e fenomeni di doppia risonanza fra periodo fondamentale del moto sismico incidente e modi di vibrare del terreno e della sovrastruttura.

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 in veri e propri collassi e talora movimenti di grandi masse di terreno incompatibili con la stabilità delle strutture; tali instabilità sono rappresentate da fenomeni diversi a seconda delle condizioni presenti nel sito.

Nel caso di *versanti in equilibrio precario* (in materiale sciolto o in roccia) si possono avere fenomeni di riattivazione o neoformazione di movimenti franosi (crolli, scivolamenti rotazionali e/o traslazionali e colamenti), per cui il sisma rappresenta un fattore d'innescamento del

movimento 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 ed orizzontali tra diversi settori areali che conducono a scorrimenti e cedimenti differenziali interessanti le sovrastrutture.

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 granulari fini (sabbiosi) saturi di acqua sono possibili fluimenti e colamenti parziali o generalizzati a causa dei fenomeni di liquefazione.

Nel caso di *siti interessati da carsismo sotterraneo o da particolari strutture vacuolari presenti nel sottosuolo* si possono verificare fenomeni di subsidenza più o meno accentuati in relazione al crollo parziale o totale di cavità sotterranee.

5.1 *NORMATIVA*

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 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", pubblicata sulla G.U. n. 105 dell'8 Maggio 2003 Supplemento ordinario n. 72, vengono individuate in prima applicazione le zone sismiche sul territorio nazionale, e fornite le normative tecniche da adottare per le costruzioni nelle zone sismiche stesse.

La Regione Lombardia, con D.G.R. n. 14964 del 7 Novembre 2003, ha preso atto della classificazione fornita in prima applicazione dalla citata Ordinanza 3274/03 (*Fig. n. 5.1*).

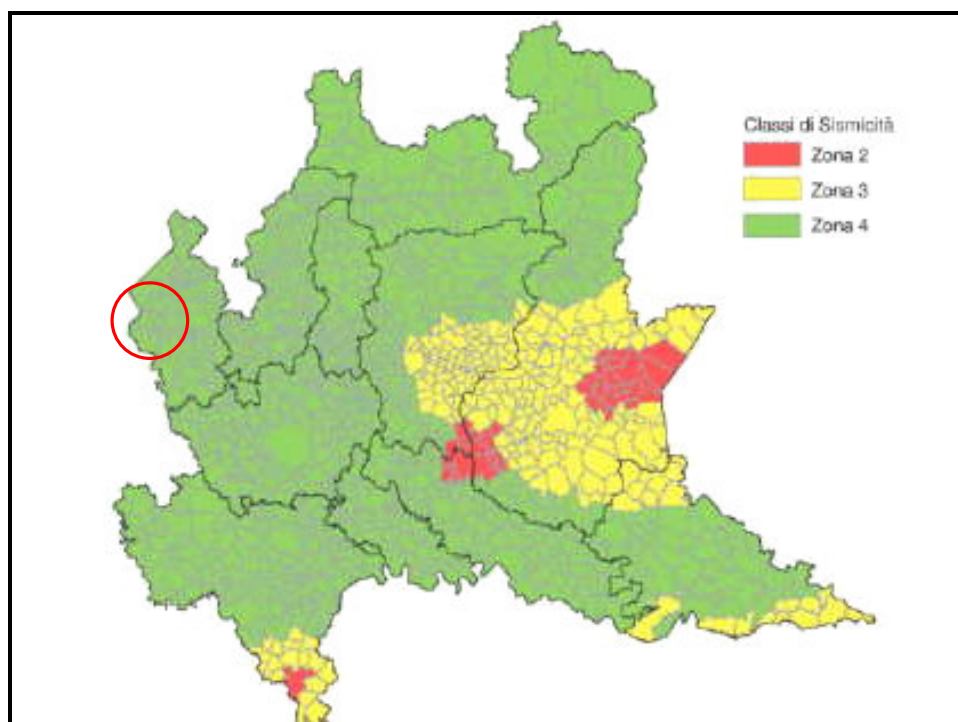


Fig. n. 5.1 – *Classificazione sismica dei Comuni della Lombardia.*

5.2 ANALISI DELLA SISMICITÀ DEL TERRITORIO

L'analisi della sismicità locale è stata condotta secondo la metodologia presentata nell'Allegato 5 della D.G.R. n. 8/7374 del 28-05-08. La metodologia utilizzata si fonda sull'analisi di indagini dirette e prove sperimentali effettuate su alcune aree campione della Regione Lombardia, i cui risultati sono contenuti in uno "Studio-Pilota" redatto dal Politecnico di Milano – Dip. di Ingegneria Strutturale, reso disponibile sul SIT regionale.

Tale metodologia prevede tre livelli di approfondimento, di seguito sintetizzati:

1[^] livello: riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento), sia di dati esistenti.

Questo livello, obbligatorio per tutti i Comuni, prevede la redazione della Carta della pericolosità sismica locale, nella quale deve essere riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo, riportate nella Tabella 1 dell'Allegato 5, in grado di determinare gli effetti sismici locali (aree a pericolosità sismica locale - PSL).

2[^] livello: caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi nelle aree perimetrate nella carta di pericolosità sismica locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (Fa). L'applicazione del 2[^] livello consente l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (Fa calcolato superiore a Fa di soglia comunali forniti dal Politecnico di Milano). Per queste aree si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di 3[^] livello o, in alternativa, utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore (anziché lo spettro della categoria di suolo B si utilizzerà quello della 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 D; anziché lo spettro della categoria di suolo E si utilizzerà quello della D). Il secondo livello è obbligatorio, per i Comuni ricadenti nelle zone sismiche 2 e 3, nelle aree PSL, individuate attraverso il 1[^] livello, suscettibili di amplificazioni sismiche morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5) e interferenti con l'urbanizzato e/o con le aree di espansione urbanistica. Per i Comuni ricadenti in zona sismica 4 tale livello deve essere applicato, nelle aree PSL Z3 e Z4, nel caso di costruzioni strategiche e rilevanti ai sensi della D.G.R. n. 14964/2003; ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

3[^] livello: definizione degli effetti di amplificazioni tramite indagini e analisi più approfondite. Tale livello si applica in fase progettuale nei seguenti casi:

- quando, a seguito dell'applicazione del 2[^] livello, si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale all'interno degli scenari PSL caratterizzati da effetti di amplificazioni morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5);
- in presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione e zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse (zone Z1, Z2 e Z5).

Il 3[^] livello è obbligatorio anche nel caso in cui si stiano progettando costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi, industrie 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, sociali essenziali.

Gli approfondimenti di 2[^] e 3[^] livello non devono essere eseguiti in quelle aree che, per situazioni geologiche, geomorfologiche e ambientali o perché sottoposte a vincolo da particolari normative, siano considerate inedificabili, fermo restando tutti gli obblighi derivanti dall'applicazione di altra normativa specifica.

In particolare nell'ambito dei diversi livelli di approfondimento previsti dall'allegato 5 alla citata D.G.R., tenuto conto:

- della classificazione del territorio comunale di Cadrezzate in **Zona Sismica 4** ai sensi della OPCM n. 3274 del 20/03/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e s.m.i.,
- della D.G.R. 07/11/2003 n. 7/14964 "Disposizioni preliminari per l'attuazione della OPCM n. 3274 del 20/03/2003"

- del D.M. 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni"

l'analisi del rischio sismico locale sarà condotta adottando la procedura di I livello che, a partire dalle informazioni già acquisite nella fase di analisi territoriale di base.

5.3 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (PSL)

La carta della pericolosità sismica locale (*Tav. n. 5*) rappresenta il risultato dell'analisi di 1^o livello che consiste in un approccio di tipo qualitativo, propedeutico ai successivi livelli di approfondimento; si tratta di un metodo empirico che trova le basi nella continua e sistematica osservazione diretta degli effetti prodotti dai terremoti.

Il metodo permette l'individuazione delle zone ove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono, con buona attendibilità, prevedibili, sulla base di osservazioni geologiche e sulla raccolta dei dati disponibili per una determinata area, quali la cartografia topografica di dettaglio, la cartografia geologica e dei dissesti (dati esistenti già inseriti nella cartografia di analisi e inquadramento).

Nella Carta della pericolosità sismica locale viene riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo (*Tab. n. 5.2*) in grado di determinare gli effetti sismici locali, con riferimento alla *Tabella 1* di cui all'Allegato 5 alla D.G.R. n. 8/7374/08.

Sigla	SCENARIO 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, terreni granulari fini con falda superficiale)	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e 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

Tab. n. 5.2 – *Scenari di pericolosità sismica locale (sono evidenziati gli scenari individuati per il territorio di Cadrezzate).*

In particolare nel territorio comunale di Cadrezzate, sulla base delle precedenti analisi geologiche e geomorfologiche, sono state riconosciute le seguenti aree di pericolosità sismica locale (PSL):

Z1c) Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana: comprende le aree nelle quali, in base a considerazioni sulla litologia dei terreni affioranti e sulla pendenza, si ritengono possibili fenomeni di dissesto. Ne fanno parte le zone con pendenza superiore ai 25°.

Z2) Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti: in questa zona è compresa l'area adiacente al lago di Monate caratterizzata dalla presenza di limi sabbiosi con intercalazioni argillose.

Z3a) Zona di ciglio: è evidenziata sulla cartografia da un elemento lineare che mette in risalto l'orlo di scarpate e di terrazzi fluvioglaciali principali. Sono localizzate ad ovest di Via Matteotti, in corrispondenza della scarpata di Montecalvo e nella porzione dell'area nelle vicinanze del confine con Ispra.

Z3b) Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: è evidenziata sulla cartografia da un elemento lineare che mette in risalto la zona di cresta relativa alla località Montecalvo.

Z4a) Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali: in questa zona sono comprese le aree relative alla località Vignaccia, a Le Paludi e nelle vicinanze di Via Solferino e della Roggia della valle del Lupo costituite da materiali di origine fluvioglaciale ed alluvionale di natura prevalentemente ghiaioso sabbiosa.

Z4c) Zona morenica: questa zona comprende la fascia centrale del territorio comunale e una porzione della località Montecalvo caratterizzata da sabbia, ciottoli e massi con intercalazioni di orizzonti limosi.

Z5) Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse: è evidenziata sulla cartografia da un elemento lineare che mette in

risalto il contatto tra i depositi conglomeratici e i depositi di origine morenica

La carta della pericolosità sismica locale permette anche l'assegnazione diretta della classe di pericolosità e dei successivi livelli di approfondimento necessari (*Tab. n. 5.3*).

All'interno delle aree definite come suscettibili di amplificazione sismica ed in prossimità delle linee di ciglio e di cresta (entro una distanza pari a c.ca l'altezza complessiva della relativa scarpata), nel caso di edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03), devono essere sviluppati anche i livelli di approfondimento 2[^] e 3[^].

Si propone che anche per costruzioni residenziali ed industriali di particolare importanza (elevati volumi) vengano applicati il 2[^] livello ed eventualmente anche il 3[^] livello di approfondimento.

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	CLASSE DI PERICOLOSITA' SISMICA
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	H3
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	H2 – livello di approfondimento 3°
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale)	H2 – livello di approfondimento 3°
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	H2 – livello di approfondimento 2°
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	H2 – livello di approfondimento 2°
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	H2– livello di approfondimento 3°

Tab. n. 5.3 – *Classi di pericolosità per ogni scenario di pericolosità sismica locale (sono evidenziati gli scenari individuati per il territorio di Cadrezzate).*