



# COMUNE DI CODEVILLA

Via Umberto I, 15 - 27050 Codevilla PV)  
Tel. 0383-373123 / 0383-373017 Fax 0383-73782  
PEC: comune.codevilla@legalpec.it

## PGT

Componente Geologica

## PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Aggiornamento dello Studio Geologico Comunale ai sensi della Legge Regionale n. 12/2005 e s.m.i.

### COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

(d.g.r. 30 novembre 2011, n. IX/2616 e s.m.i.)

Approvato con Delibera del Consiglio Comunale n° ..... del .....

## RELAZIONE GENERALE E NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE

**aggiornamento 2020**

Adeguamento alla Direttiva Alluvioni 2007/60/CE revisione 2015 ed alla  
Delibera Giunta Regionale 11 luglio 2014 - n. x/2129 - Aggiornamento delle  
zone sismiche in Regione Lombardia

Redatto da

dott. geol. Marco Degliantoni  
Ordine dei Geologi della Lombardia n° 1112

febbraio '20

REV. 00

## DOCUMENTO DI PIANO

## I. SOMMARIO

I. SOMMARIO .....	2
II. PREMESSA .....	3
III. RECEPIMENTO DEL PIANO GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (P.G.R.A.) ...	5
IV. ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SISMICI DI SITO PER LA DEFINIZIONE DELLA CARTA DI PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (PSL) .....	7
Analisi 1° livello .....	8
Analisi di 2° livello .....	11
V. NORME GEOLOGICHE DI PIANO .....	22
Premessa.....	22
Efficacia e applicabilità delle Norme Geologiche di Piano .....	22
Norme tecniche per le costruzioni.....	22
Contenuti e requisiti della relazione geologica e geotecnica .....	24
Obbligo di relazione geologica e relazione geotecnica .....	25
Indagini geognostiche .....	28
Alcune raccomandazioni sulle indagini geognostiche .....	30
Revisioni, aggiornamenti ed integrazioni della componente geologica del PGT .....	31
Prescrizioni generali per le classi di fattibilità .....	34
Classi e Sottoclassi di Fattibilità Geologica .....	37
VI. ALLEGATI .....	52

## II. PREMESSA

Su incarico del Comune di Codevilla (PV), a supporto della Variante generale del Piano di Governo del Territorio, viene aggiornata la componente geologica vigente già redatta in conformità alla D.G.R. 30 novembre 2011 n°9/2616 "Aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57, comma 1, alla L.R. 11 marzo 2005, n°12", in conformità alla L.R. 11 marzo 2005, n°12 "Legge per il Governo del Territorio".

Il presente aggiornamento risulta adeguato alla vigente disciplina di settore con particolare riferimento a:

D.g.r. 11 luglio 2014 - n° X/2129 - Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)

D.g.r. 10 ottobre 2014 - n° X/2489 - Differimento del termine di entrata in vigore della nuova classificazione sismica del territorio approvata con d.g.r. 21 luglio 2014, n. 2129 «Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, comma 108, lett. d)»;

"Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 17 gennaio 2018 (Gazzetta ufficiale n. 42 del 20 febbraio 2018 - S.O. n. 8);

D.g.r. 30 marzo 2016 - n. X/5001 "Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia (artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della l.r. 33/2015)";

D. g. r. 19 giugno 2017 - n. X/6738 "Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle norme di attuazione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) del bacino del Fiume Po così come integrate dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con deliberazione n. 5 dal comitato istituzionale dell'autorità di bacino del Fiume Po"

L'aggiornamento della classificazione sismica dei Comuni lombardi D.G.R. 10 ottobre 2014 n°10/2489 riclassifica da Zona Sismica 4 a Zona Sismica 3 il comune di Codevilla pertanto come da D.G.R. n°9/2616/2011 nel presente si effettua l'approfondimento

sismico di II° livello nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree già inedificabili.

Il presente aggiornamento è da intendersi integrativo della componente geologica idrogeologica e sismica del PGT vigente e sostitutivo per i soli documenti o parti di documento come da tabella di confronto sotto riportata.

<b>Componente geologica 2014</b>	<b>Componente geologica 2020</b>
RELAZIONE ILLUSTRATIVA	
Tavole aggiornamento quadro del dissesto PAI vigente	
Codevilla capoluogo	
Tav.1 – PAI vigente	
Tav.2 - Carta delle aree omogenee e delle aree in frana	
Tav.3 - Carta della pericolosità preliminare	
Tav.4 - Carta della pericolosità finale	
Frazione Piana	
Tav.1 – PAI vigente	
Tav.2 - Carta delle aree omogenee e delle aree in frana	
Tav.3 - Carta della pericolosità preliminare	
Tav.4 - Carta della pericolosità finale	
NORME GEOLOGICHE DI PIANO	
	RELAZIONE GENERALE E NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE - aggiornamento 2020
Tav. DP.G.01 - Carta geologica e lineamenti strutturali	
Tav. DP.G.02 - Carta geomorfologica	
Tav. DP.G.03 - Carta idrogeologica e del reticolo idrografico	
Tav. DP.G.04 - Carta della pericolosità sismica locale PSL	TAV. 04° - CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Tav. DP.G.05 - Carta dei vincoli	
Tav. DP.G.06 - Carta di sintesi	
Tav. DP.G.07 - Carta del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI	TAV. 07A - CARTA PAI - PGRA
Tav. DP.G.08 - Fattibilità geologica per le azioni di piano	TAV. 08° - N - FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO
	TAV. 08A – S - FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO
Tav. DP.G.09 - Fattibilità geologica per le azioni di piano scala Piana	
Tav. DP.G.10 - Fattibilità geologica per le azioni di piano scala Mondondone, Casareggio, Rasei	
Tav. DP.G.11 - Fattibilità geologica per le azioni di piano su CTR	TAV. 11A - FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO SU CTR

### III. RECEPIMENTO DEL PIANO GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (P.G.R.A.)

L'Autorità di Bacino del Fiume Po con Deliberazione 5/2015 del 17/12/2015 ha adottato il "Progetto di variante al PAI – Integrazione alla NdA" per il coordinamento tra il PAI stesso ed il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvioni (PGRA). In sintesi le carte del PGRA sono entrate a far parte del PAI e le perimetrazioni ivi riportate sono state assoggettate a specifica normativa, integrata nella NdA del PAI.

Le modalità di recepimento e le possibilità di adeguamento alla scala Comunale delle varie aree allagabili sono state puntualmente indicate da Regione Lombardia con la DGR 6738/2017.

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) ha come finalità quella di ridurre le conseguenze negative derivanti dalle alluvioni per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali pertanto individua le aree potenzialmente esposte a pericolosità per alluvioni, stima il grado di rischio al quale sono esposti gli elementi che ricadono entro tali aree "allagabili", individua le

“Aree a Rischio Significativo (**ARS**)” e imposta misure per ridurre il rischio medesimo, suddivise in misure di prevenzione, protezione, preparazione, ritorno alla normalità ed analisi, da attuarsi in maniera integrata.

Come evincibile dall'All. 2 alla D.g.r. 19 giugno 2017 - n. X/6738 il territorio di Codevilla non è interessato da aree soggette a Rischio alluvione pertanto in conformità al disposto normativo, sulla carta PAI - PGRA sono tracciati, per quanto applicabile, tutti gli elementi che derivano dal recepimento alla scala comunale dei contenuti del PAI e del PGRA, incluse le eventuali modifiche proposte, ovvero esclusivamente i fenomeni di dissesto classificati secondo la legenda dell'Elaborato 2 del PAI.

La perimetrazione riportata in carta PAI - PGRA, sebbene già perfettamente conforme con il tematismo della Fattibilità Geologica presente sul geoportale cartografico regionale, differisce dal tematismo Dissesti\_poligonal\_i\_Art9\_TitololV\_PAI.shp presentando alcune poco significative differenze dovute probabilmente in parte a disallineamenti per successive trasposizioni tra diversi sistemi di coordinate ed in parte a differenze di base cartografica di rilevamento). A tal proposito sulla carta AI – PGRA è riportato il confronto tra lo stato vigente e la proposta attraverso diversa colorazione: contorno tratteggiato e senza campitura il PAI vigente – (geoportale - Dissesti\_poligonal\_i\_Art9\_TitololV\_PAI.shp) e con colore e campitura conforme allo schema di legenda di cui all'Allegato 5 per la presente proposta di adeguamento cartografico.

#### IV. ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SISMICI DI SITO PER LA DEFINIZIONE DELLA CARTA DI PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (PSL)

Per la definizione degli scenari di pericolosità sismica locale si è fatto riferimento alle procedure indicate nell'All.5 della D.G.R. n°9/2616/2011, che aggiornano, sulla base delle avvenute modifiche in materia di norme tecniche sulle costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008), i contenuti di cui all'All.5 della precedente D.G.R. n°8/1566/2005. Come è noto, la metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale prevede tre livelli di approfondimento con grado di dettaglio in ordine crescente: i primi due livelli sono obbligatori in fase di pianificazione (con le opportune differenze in funzione della zona sismica di appartenenza), mentre il terzo è obbligatorio in fase di progettazione.

	Livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1^ livello fase pianificatoria	2^ livello fase pianificatoria	3^ livello fase progettuale
Zona sismica 2-3	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile, ad esclusione delle aree già inedificabili	- Nelle aree indagate con il 2^ livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1e Z2.
Zona sismica 4	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	- Nelle aree indagate con il 2^ livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale; - Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici strategici e rilevanti.

PSL = Pericolosità Sismica Locale

Livelli di approfondimenti e fasi di applicazione

I livelli di approfondimento sono di seguito definiti:

- 1° Livello: riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento) sia dei dati esistenti. Questo livello d'indagine prevede la realizzazione della Carta della pericolosità sismica locale;
- 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 Fattore di Amplificazione (Fa);
- 3° Livello: definizione degli effetti di amplificazione tramite indagini ed analisi più approfondite.

## Analisi 1° livello

Come precedentemente indicato l'analisi di primo livello consiste in un approccio di tipo qualitativo e costituisce la base dalla quale partire per i successivi livelli di approfondimento. 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 a scala 1:10.000 – 1:2.000, la cartografia geologica e dei dissesti (a scala 1:10.000 e 1:2.000) e i risultati di indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche già svolte e che saranno oggetto di un'analisi mirata alla definizione delle condizioni locali (spessore delle coperture e condizioni stratigrafiche generali, posizione e regime della falda, proprietà indice, caratteristiche di consistenza, grado di sovra consolidazione, plasticità e proprietà geotecniche nelle condizioni naturali, ecc.).

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	
Z2a	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti e/o liquefazioni
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	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 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

Scenari di pericolosità sismica locale – effetti

Il prodotto finale è la carta della pericolosità sismica locale (PSL), in cui viene riportata la perimetrazione areale degli scenari Z1, Z2, Z4 e degli elementi lineari Z3, Z5, in grado di determinare gli effetti sismici locali ; tale livello si applica in fase di pianificazione su tutto il territorio comunale ed è obbligatorio in tutti i comuni della Regione Lombardia.



Si riportano di seguito gli scenari di pericolosità sismica locale tratti dalla L.R. 12/2005 e s.m.i. (D.G.R. IX/2616 del 30 Novembre 2011).

<b>Sigla</b>	<b>SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE</b>	<b>CLASSE DI PERICOLOSITA' SISMICA</b>
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	
Z2a	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	H2 – livello di approfondimento 3°
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	H2 – livello di approfondimento 3°
Z3a	Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	H2 – livello di approfondimento 2°
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite -arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura 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°

Scenari di pericolosità sismica locale – classe di pericolosità sismica

All'interno del territorio comunale di Codevilla, già nel corso della precedente edizione del PGT (giugno 2012), sono stati riconosciuti 6 Scenari di Pericolosità Sismica Locale, di cui si riportano le caratteristiche:

<b>Sigla</b>	<b>Scenario di Pericolosità Sismica Locale</b>	<b>Effetti</b>	<b>Ambito territoriale</b>
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità	Area di frana attiva
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	Instabilità	Area di frana quiescente
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	Instabilità	Area potenzialmente franosa
Z2a	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti	Cedimenti liquefazioni	Due siti sul territorio
Z4a	Zona di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche	Tutto il territorio comunale pianeggiante e pseudo pianeggiante
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite -arrotondate	Amplificazioni topografiche	Abitati di Mondondone e Rasei - Casareggio

Poiché, il Comune di Codevilla è stato riclassificato in classe sismica 3, in corrispondenza delle zone caratterizzate dagli scenari Z2a (scenari suscettibili di cedimenti) si renderà obbligatorio il 3° LIVELLO DI APPROFONDIMENTO previsto dalla L.r. 12/2005 e s.m.i. per ogni tipologia di edificio. L'analisi per gli scenari Z2a prevede la verifica dei cedimenti e del potenziale di liquefazione utilizzando le procedure note in letteratura.

In corrispondenza delle zone caratterizzate dagli scenari Z4a e Z3a si renderà obbligatorio il 2° LIVELLO DI APPROFONDIMENTO di cui all'allegato 5 della D.G.R. n° IX/2616 per qualsiasi tipologia di costruzione. Si richiede in fase di progettazione la valutazione dei parametri sismici dei terreni di fondazione per il calcolo delle Vs30 e la classificazione del suolo secondo la normativa vigente (al momento della redazione delle presenti, NTC 2018).

## **Analisi di 2° livello**

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 comunale forniti dal Politecnico di Milano).

### **Amplificazioni litologiche e geometriche – Zona Z4a - Zona di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi**

La procedura semplificata richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

- litologia prevalente dei materiali presenti nel sito;
- stratigrafia del sito;
- andamento delle Vs con la profondità fino a valori pari o superiori a 800 m/s; in mancanza del raggiungimento del bedrock ( $V_s \geq 800$  m/s) con le indagini è possibile ipotizzare un opportuno gradiente di Vs con la profondità sulla base dei dati ottenuti dall'indagine, tale da raggiungere il valore di 800 m/s;
- spessore e velocità di ciascun strato;
- sezioni geologiche, conseguente modello geofisico - geotecnico ed identificazione dei punti rappresentativi sui quali effettuare l'analisi.

Sulla base di intervalli indicativi di alcuni parametri geotecnici, quali curva granulometrica, parametri indice, numero di colpi della prova SPT, si individua la litologia prevalente presente nel sito e per questa si sceglie la relativa scheda di valutazione di riferimento.

Attualmente sono disponibili:

- una scheda per le litologie prevalentemente ghiaiose;
- due schede per le litologie prevalentemente limoso-argillose (tipo 1 e tipo 2);
- due schede per le litologie prevalentemente limoso-sabbiose (tipo 1 e tipo 2);
- una scheda per le litologie prevalentemente sabbiose.

Una volta individuata la scheda di riferimento è necessario verificarne la validità in base all'andamento dei valori di Vs con la profondità; in particolare si dovrà verificare l'andamento delle Vs con la profondità partendo dalla scheda tipo 1, nel caso in cui non fosse verificata la validità per valori di Vs inferiori ai 600 m/s si passerà all'utilizzo della scheda tipo 2.

In presenza di una litologia non contemplata dalle schede di valutazione allegate si potrà utilizzare la scheda di valutazione che presenta l'andamento delle Vs con la profondità più simile a quella riscontrata nell'indagine.

Nel caso esista la scheda di valutazione per la litologia esaminata ma l'andamento delle Vs con la profondità non ricade nel campo di validità della scheda potrà essere scelta un'altra scheda che presenti l'andamento delle Vs con la profondità più simile a quella riscontrata nell'indagine.

Nel caso di presenza di alternanze litologiche, che non presentano inversioni di velocità con la profondità, si potranno utilizzare le schede a disposizione solo se l'andamento dei valori di Vs con la profondità, nel caso da esaminare, risulta compatibile con le schede proposte.

In presenza di alternanze litologiche con inversioni di velocità con la profondità si potrà utilizzare la scheda di valutazione che presenta l'andamento delle Vs con la profondità più simile a quella riscontrata nell'indagine e si accetteranno anche i casi in cui i valori di Vs escano dal campo di validità solo a causa dell'inversione.

All'interno della scheda di valutazione si sceglie, in funzione della profondità e della velocità Vs dello strato superficiale, utilizzando la matrice della scheda di valutazione, la curva più appropriata (indicata con il numero e il colore di riferimento) per la valutazione del valore di Fa nell'intervallo 0.1-0.5 s e nell'intervallo 0.5-1.5 s, in base al valore del periodo proprio del sito T1.

Il valore di Vs dello strato superficiale riportato nella scheda è da intendersi come limite massimo di ogni intervallo (es: per un valore di Vs dello strato superficiale ottenuto dall'indagine pari a 220 m/s si sceglierà il valore 250 m/s nella matrice della scheda di valutazione).

Qualora lo strato superficiale abbia una profondità inferiore ai 4 m si utilizzerà, per la scelta della curva, lo strato superficiale equivalente, a cui si assegna una velocità Vs calcolata come media pesata del valore di Vs degli strati superficiali la cui somma supera i 4 m di spessore.

Il periodo proprio del sito T necessario per l'utilizzo della scheda di valutazione è calcolato considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore della velocità Vs è uguale o superiore a 800 m/s ed utilizzando la seguente equazione:

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n V_{s_i} \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)}$$

ove  $h_i$  e  $V_{s_i}$  sono lo spessore e la velocità dello strato i-esimo del modello.

Il valore di  $F_a$  determinato dovrà essere approssimato alla prima cifra decimale e dovrà essere utilizzato per valutare il grado di protezione raggiunto al sito dall'applicazione della normativa sismica vigente.

La valutazione del grado di protezione viene effettuata in termini di contenuti energetici, confrontando il valore di  $F_a$  ottenuto dalle schede di valutazione con un parametro di analogo significato calcolato per ciascun comune e per le diverse categorie di suolo (Norme Tecniche per le Costruzioni) soggette ad amplificazioni litologiche (B, C, D ed E) e per i due intervalli di periodo 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s.

Il parametro calcolato per ciascun Comune della Regione Lombardia è riportato nella banca dati in formato .xls (soglie\_lomb.xls) e rappresenta il valore di soglia oltre il quale lo spettro proposto dalla normativa risulta insufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione presente nel sito.

Nella tabella seguente sono riportati i valori soglia relativi ai due intervalli del periodo proprio di oscillazione delle tipologie edilizie sopra menzionate per il comune di Codevilla.

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1 – 0.5 s				
Comune	Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
Codevilla	1,5	1,9	2,3	2,0

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5 – 1.5 s				
Comune	Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
Codevilla	1,7	2,4	4,3	3,1

La procedura prevede pertanto di valutare il valore di  $F_a$  con le schede di valutazione e di confrontarlo con il corrispondente valore di soglia, considerando una variabilità di + 0.1 che tiene in conto la variabilità del valore di  $F_a$  ottenuto.

Si possono presentare quindi due situazioni:

- il valore di  $F_a$  è inferiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione litologica del sito e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa;
- il valore di  $F_a$  è superiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e quindi è necessario, in fase di progettazione edilizia, o effettuare analisi più

approfondite (3° livello) o utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, con il seguente schema:

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

Nel caso di presenza contemporanea di effetti litologici (Z4) e morfologici (Z3) si analizzeranno entrambi i casi e si sceglierà quello più sfavorevole.

La scelta dei dati stratigrafici, geotecnici e geofisici, in termini di valori di  $V_s$ , utilizzati nella procedura di 2° livello deve essere opportunamente motivata e a ciascun parametro utilizzato deve essere assegnato un grado di attendibilità, secondo la seguente Tabella 10, estratta dall'allegato 5 della DGR n. 9/2616 del 30/11/2011.

DATI	ATTENDIBILITA'	TIPOLOGIA
Litologici	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Alta	Da prove di laboratorio su campioni e da prove in sito
Stratigrafici (spessori)	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Media	Da prove indirette (penetrometriche e/o geofisiche)
	Alta	Da indagini dirette (sondaggi a carotaggio continuo)
Geofisici ( $V_s$ )	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Media	Da prove indirette e relazioni empiriche
	Alta	Da prove dirette (sismica in foro o sismica superficiale)

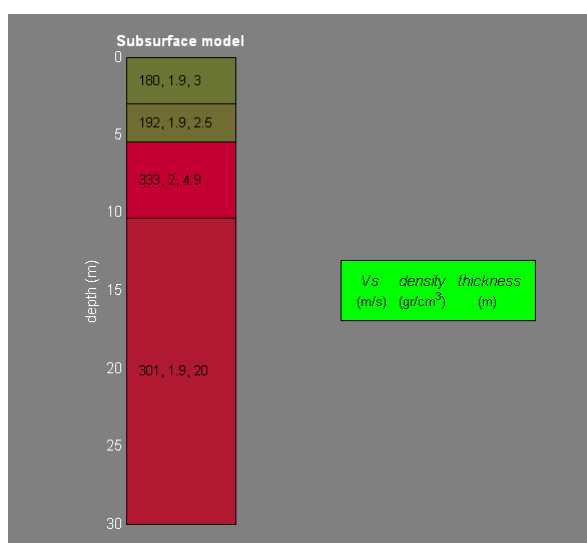
Livelli di attendibilità da assegnare ai risultati ottenuti dall'analisi

La valutazione del fattore di amplificazione dovuto agli effetti litologici, in pratica l'intero territorio comunale pianeggiante, urbanizzato ed urbanizzabile, è stata eseguita ricostruendo quello che potrebbe essere il più probabile andamento della velocità delle onde di taglio VS con la profondità e confrontandolo con quello riportato nelle schede litologiche fornite dalla Regione Lombardia. L'andamento della velocità delle onde di taglio VS è stato definito essenzialmente sulla base delle caratteristiche litostratigrafiche del sottosuolo utilizzando i dati esistenti. In particolare sono stati utilizzati i risultati di due indagini sismiche eseguite una in corrispondenza del cimitero comunale (HVSR) ed una in prossimità del municipio (MASW). In funzione della litologia prevalente presente nel sito, del gradiente di velocità VS delle onde di taglio si è scelto l'abaco di

riferimento e sulla base dello spessore e della velocità VS dello strato superficiale si sceglie la curva più appropriata per la valutazione del valore di Fa negli intervalli 0.1 - 0.5 s e 0.5 – 1.5 s. Il periodo proprio del sito necessario per l'utilizzo dell'abaco di correlazione è stato calcolato considerando tutta la stratigrafia fino alla profondità in cui il valore della velocità VS è uguale o superiore a 800 m/s utilizzando la procedura regionale.

#### Codevilla P.zza del Municipio

Sulla base di quanto indicato nelle NTC/2018 in virtù di un assetto sismostratigrafico

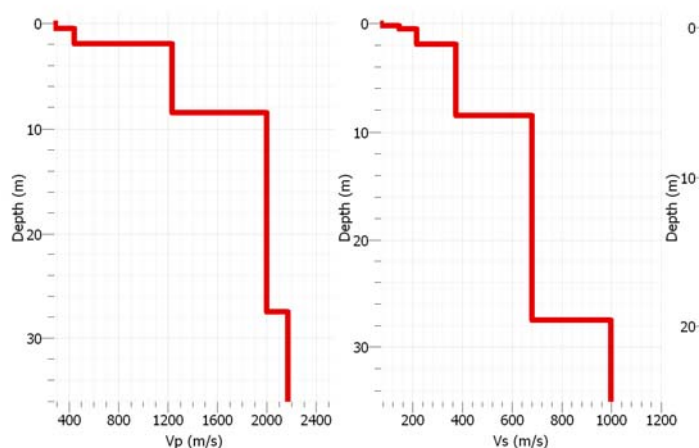


costituito da quattro strati di depositi alluvionali fino a 45m di profondità posti su substrato rigido con Vs pari a 800 m/s si può attribuire la categoria di sottosuolo C . Il periodo proprio di vibrazione del sito è risultato pari a 0,63 s. Seguendo la procedura per il calcolo del Fattore di Amplificazione sismica, utilizzando come scheda di riferimento quella a LITOLOGIA SABBIOSA, nel caso di edifici bassi,  $0.1s < T < 0.5s$  si ottiene (curva verde tratto

logaritmico)  $F_a = 1.25 + 0,1$ . Il valore di Fa ottenuto risulta inferiore al valore di soglia comunale fornito dalla Regione Lombardia ( $F_a = 1.9$ ) pertanto la normativa nazionale è sufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica.

#### Codevilla Cimitero

Sulla base di quanto indicato nelle NTC/2018, in virtù di un assetto sismostratigrafico costituito da 3 m di depositi eluvio colluviali ( $V_s$  pari a 256 m/s), 5.46m di depositi alluvionali ( $V_s$  pari a 374 m/s), 19 m di argille limose addensate ( $V_s$  pari a 680 m/s) si può attribuire la categoria di sottosuolo B . Il periodo proprio di vibrazione del sito è risultato pari a 0,19 s. Seguendo la procedura per il calcolo del Fattore di Amplificazione sismica, utilizzando come scheda di riferimento quella a LITOLOGIA LIMOSO –



ARGILLOSA TIPO 2, nel caso di edifici bassi,  $0.1s < T < 0.5s$  si ottiene (curva blu tratto polinomiale)  $F_a = 1.529 + 0,1$ . Il valore di  $F_a$  ottenuto risulta superiore al valore di soglia comunale fornito dalla Regione Lombardia ( $F_a = 1.5$ ) pertanto la normativa nazionale è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica e quindi è necessario utilizzare lo

spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore; si utilizzerà il **suolo C** ( $F_a = 1.90$ ) che è cautelativo nei confronti dei fenomeni di amplificazione sismica locale anche considerando una variabilità di + 0.1.

In conclusione in fase progettuale, nelle aree pianeggianti e pseudo pianeggianti inserite in scenario di pericolosità sismica Z4a, **adottando un suolo di tipo C**, non sarà necessario eseguire l'approfondimento del 3° livello ma solo una verifica del superamento del valore soglia  $F_a$  riapplicando il metodo del 2° livello utilizzando un modello litologico/geofisico del sottosuolo di maggior dettaglio (derivante per esempio da sondaggi sismici e/o da indagini geognostiche dirette convenientemente approfondite in funzione dell'entità dell'intervento).



## Amplificazione topografica – Zona di cresta rocciosa

La procedura semplificata è valida per lo scenario di zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo (Z3b), caratterizzata da pendii con inclinazione maggiore o uguale ai 10°; il rilievo è identificato sulla base di cartografie a scala almeno 1:10.000 e la larghezza alla base è scelta in corrispondenza di evidenti rotture morfologiche: sono da considerare creste solo quelle situazioni che presentano il dislivello altimetrico minimo ( $h$ ) maggiore o uguale ad un terzo del dislivello altimetrico massimo ( $H$ ). Il materiale costituente il rilievo topografico deve avere una  $V_s$  maggiore o uguale ad 800 m/s.

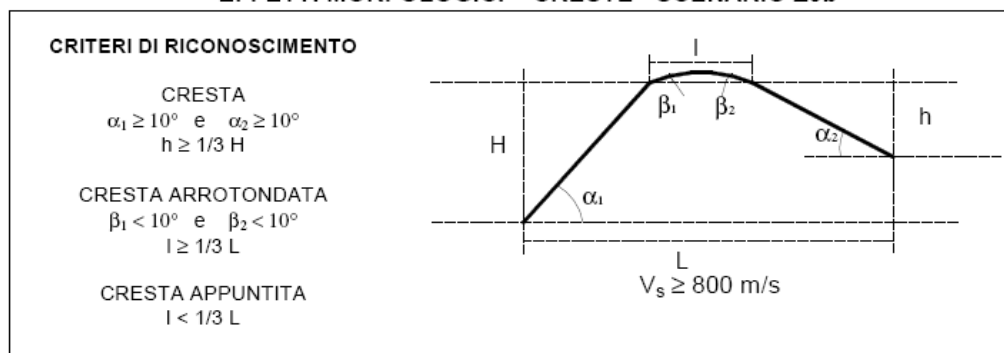
Nell'ambito delle creste si distinguono due situazioni:

- rilievo caratterizzato da una larghezza in cresta ( $l$ ) molto inferiore alla larghezza alla base ( $L$ ) (cresta appuntita);
- rilievo caratterizzato da una larghezza in cresta paragonabile alla larghezza alla base, ovvero pari ad almeno 1/3 della larghezza alla base; la zona di cresta è pianeggiante o subpianeggiante con inclinazioni inferiori a 10° (cresta arrotondata).

Per l'utilizzo della scheda di valutazione (cfr figura successiva) si richiede la conoscenza dei seguenti parametri:

- larghezza alla base del rilievo  $L$ ;
- larghezza in cresta del rilievo  $l$ ;
- dislivello altimetrico massimo  $H$  e dislivello altimetrico minimo  $h$  dei versanti;
- coefficiente di forma  $H/L$ .

### EFFETTI MORFOLOGICI – CRESTE - SCENARIO Z3b



	$L > 350$	$250 < L < 350$	$150 < L < 250$	$L < 150$
<b>Creste Appuntite</b>	$Fa_{0.1-0.5} = e^{1.11H/L}$	$Fa_{0.1-0.5} = e^{0.93H/L}$	$Fa_{0.1-0.5} = e^{0.73H/L}$	$Fa_{0.1-0.5} = e^{0.40H/L}$
<b>Creste Arrotondate</b>	$Fa_{0.1-0.5} = e^{0.47H/L}$			

All'interno della scheda di valutazione si sceglie, in funzione della tipologia di cresta (appuntita o arrotondata) e della larghezza alla base del rilievo, solo per le creste

appuntite, la curva più appropriata per la valutazione del valore di  $F_a$  nell'intervallo 0.1-0.5 s, in base al valore del coefficiente di forma  $H/L$ .

Il valore di  $F_a$  determinato dovrà essere approssimato alla prima cifra decimale ed assegnato all'area corrispondente alla larghezza in cresta  $l$ , mentre lungo i versanti tale valore è scalato in modo lineare fino al valore unitario alla base di ciascun versante.

I valori di  $F_a$  così ottenuti dovranno essere utilizzati per valutare il grado di protezione raggiunto al sito dall'applicazione della normativa sismica vigente.

La valutazione del grado di protezione, per ambedue gli scenari (zona di scarpata e zona di cresta rocciosa e/o cucuzzolo), viene effettuata in termini di contenuti energetici, confrontando i valori di  $F_a$  ottenuti dalle Schede di valutazione con il valore di  $S_t$  delle Norme Tecniche per le Costruzioni. Tale valore  $S_t$  rappresenta il valore di soglia, oltre il quale lo spettro proposto dalla normativa risulta insufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione presente nel sito.

**Tab. 3.2.III – Categorie topografiche**

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

**Tab. 3.2.V – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$**

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media minore o uguale a $30^\circ$	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di $30^\circ$	1,4

La procedura prevede, pertanto, di valutare il valore di  $F_a$  con la scheda di valutazione e di confrontarlo con il corrispondente valore di soglia, considerando una variabilità di + 0.1 che tiene in conto la variabilità del valore di  $F_a$  ottenuto dalla procedura semplificata.

Si possono presentare, quindi, due situazioni:

- il valore di  $F_a$  è inferiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è da considerarsi sufficiente a tenere in considerazione anche i possibili effetti di amplificazione morfologica del sito e quindi si applica lo spettro previsto dalla normativa;

- il valore di  $F_a$  è superiore al valore di soglia corrispondente: la normativa è insufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione morfologica e quindi è necessario effettuare analisi più approfondite (3° livello) in fase di progettazione edilizia.

Nel caso di rilievi morfologici asimmetrici che possono essere rappresentati sia dallo scenario Z3a sia dallo scenario Z3b, a seconda dell'orientazione della sezione, si analizzeranno entrambi i casi e si sceglierà quello più sfavorevole.

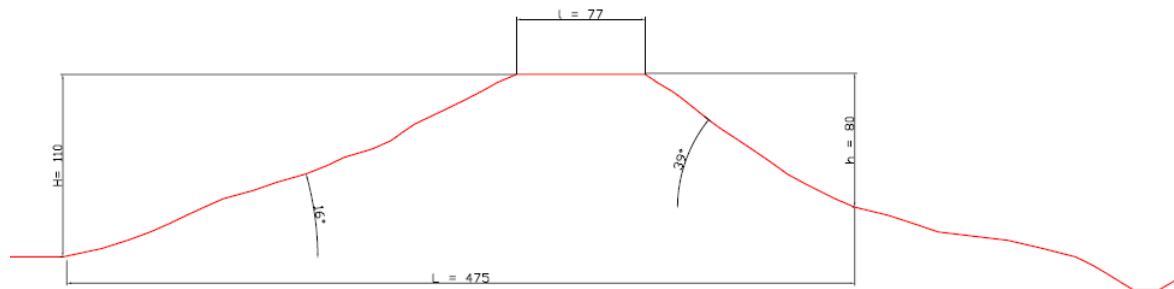
Nel caso si prevedano costruzioni con strutture flessibili e sviluppo verticale indicativamente compreso tra i 5 e i 15 piani, in presenza di scenari Z3a e Z3b, è necessario effettuare analisi più approfondite (3° livello) in fase di progettazione edilizia.

Nel territorio comunale di Codevilla la valutazione del fattore di amplificazione relativo allo scenario Z3b è stata eseguita per l'abitato di Mondondone e per l'abitato di Rasei - Casareggio entrambe impostati (F. 178 – Voghera) su terreni attribuibili ai Conglomerati di Mondondone (rispettivamente Conglomerati di Cassano Spinola e F.ne Gessoso Solfifera secondo carta geologica F. 71 – Voghera)

Non essendo state effettuate misure dirette della  $V_s$  30, in favore della sicurezza, si è scelto di calcolare il fattore di amplificazione  $F_a$  con la metodologia descritta considerando il rilievo costituito da materiale lapideo con  $V_s$  30  $\geq$  800 m/s.

Nel seguito si riportano le schede di valutazione per gli abitati individuati ed i relativi valori di  $F_a$

## Mondondone



### *Caratteristiche del rilievo*

Dislivello altimetrico minimo del versante **h** = 80

Dislivello altimetrico massimo del versante **H** = 110

$h > 1/3 H$  (cresta)

Larghezza alla base del rilievo **L** = 475 m

Larghezza in cresta del rilievo **l** = 77 m

$l < 1/3 L$  (cresta appuntita)

Coefficiente di forma  $H/L = 0,231$

Categoria topografica (NTC 2018) = T 4

Coefficiente di amplificazione topografica massimo (NTC 2018)  $S_T = 1.4$

Fattore di amplificazione  $F_a$  calcolato = 1.29

Fattore di amplificazione  $F_a$  con variabilità (+0,1) ed arrotondato = 1.3

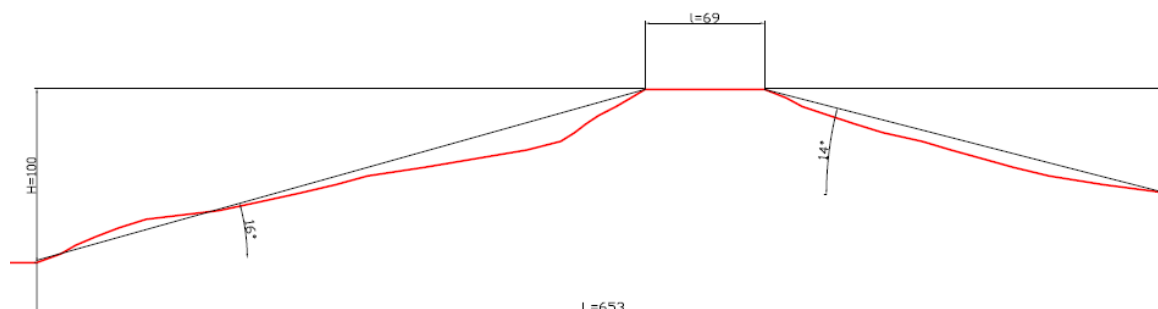
$F_{a \text{ calc}} < S_{T \text{ norm}} \quad (1,3 < 1,4)$

calcolato mediante la formula :

$$F_{a_{0,1-0,5}} = e^{1,1H/L}$$

Il fattore di amplificazione calcolato  $F_a$  é **minore** del fattore di amplificazione NTC 2018  $S_T$  pertanto la normativa é sufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione morfologica; in fase di progettazione edilizia sarà necessario effettuare analisi di III° livello solo per edifici con nr. di piani compreso tra 5 e 15.

## Rasei - Casareggio



### Caratteristiche del rilievo

Dislivello altimetrico minimo del versante  $h = 60$

Dislivello altimetrico massimo del versante  $H = 100$

$h > 1/3 H$  (cresta)

Larghezza alla base del rilievo  $L = 653$  m

Larghezza in cresta del rilievo  $I = 69$  m

$I < 1/3 L$  (cresta appuntita)

Coefficiente di forma  $H/L = 0,153$

Categoria topografica (NTC 2018) = T 3

Coefficiente di amplificazione topografica massimo (NTC 2018)  $S_T = 1.2$

Fattore di amplificazione  $F_a$  calcolato = 1.18

Fattore di amplificazione  $F_a$  con variabilità (+0,1) ed arrotondato = 1.2

$F_{a \text{ calc}} < S_{T \text{ norm}} \quad (1,2 < 1,2)$

calcolato mediante la formula :

$$F_{a_{0,1-0,5}} = e^{1,11H/L}$$

Il fattore di amplificazione calcolato  $F_a$  é **minore** del fattore di amplificazione NTC 2018  $S_T$  pertanto la normativa é sufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione morfologica e quindi in fase di progettazione edilizia non sarà necessario effettuare analisi di III° livello, esse sono obbligatorie in ogni caso per edifici con nr. di piani compreso tra 5 e 15.

## V. NORME GEOLOGICHE DI PIANO

### **Premessa**

Le presenti norme geologiche e le relative prescrizioni, unitamente alla Carta della Fattibilità Geologica per le azioni di piano, parte integrante del Documento di Piano del P.G.T. del Comune, sono state redatte sulla base delle indicazioni contenute nelle:

D.g.r. n. 9/2616 del 30 Novembre 2011 (Aggiornamento dei "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art.57, comma 1, della L.R. 11 marzo 2005 n.12"), D.g.r. 11 luglio 2014 - n° X/2129 - Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)

"Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 17 gennaio 2018 (Gazzetta ufficiale n. 42 del 20 febbraio 2018 - S.O. n. 8);

D. g. r. 19 giugno 2017 - n. X/6738 "Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle norme di attuazione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) del bacino del Fiume Po così come integrate dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con deliberazione n. 5 dal comitato istituzionale dell'autorità di bacino del Fiume Po"

### **Efficacia e applicabilità delle Norme Geologiche di Piano**

In considerazione del fatto che qualsiasi intervento sul territorio è soggetto all'osservanza delle "Norme Tecniche per le Costruzioni" (c.d. NTC 2018 e relativa circolare applicativa ovvero *Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» emanate con D.M. del 17 gennaio 2018, pubblicato su Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 42 del 20 febbraio 2018 - Serie generale e alla Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018» pubblicato su supplemento ordinario n. 5 alla Gazzetta ufficiale n. 35 del 11 febbraio 2019*), si evidenzia che ciò che è nel seguito riportato rappresenta prescrizioni aggiuntive e specifiche.

### **Norme tecniche per le costruzioni**

Il testo, da ora in poi definito "NTC", definisce i principi per il progetto, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni, nei riguardi delle prestazioni loro richieste in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità.

Le “NTC” introducono le classi d'uso degli edifici, la valutazione dell'azione sismica ed il concetto di sicurezza nei confronti degli stati limiti ultimi (SLU) e degli stati limite d'esercizio (SLE).

Per le costruzioni esistenti vengono introdotte le categorie di intervento:

- interventi di adeguamento atti a consentire i livelli di sicurezza previsti dalle norme;
- interventi di miglioramento atti ad aumentare la sicurezza strutturale esistente, pur senza necessariamente raggiungere i livelli richiesti dalle norme;
- riparazioni o interventi locali che interessino elementi isolati e che comunque comportino un miglioramento delle condizioni di sicurezza preesistenti.

Le scelte progettuali devono tener conto delle prestazioni attese delle opere, dei caratteri geologici del sito e delle condizioni ambientali.

I risultati dello studio rivolto alla caratterizzazione e modellazione geologica devono essere esposti in una specifica relazione geologica.

Le scelte progettuali, il programma e il risultato delle indagini, la caratterizzazione e la modellazione geotecnica, unitamente ai calcoli per il dimensionamento geotecnico delle opere e alla descrizione delle fasi di modalità costruttive, devono essere illustrati in una specifica relazione geotecnica.

Il progetto delle opere e dei sistemi geotecnici deve quindi articolarsi nelle seguenti fasi:

- o caratterizzazione e modellazione geologica del sito;
- o scelta del tipo di opera o d'intervento e programmazione delle indagini geotecniche;
- o caratterizzazione fisico meccanica dei terreni e delle rocce e definizione dei modelli geotecnici del sottosuolo;
- o descrizione delle fasi e delle modalità costruttive;
- o verifica della sicurezza e delle prestazioni;
- o piani di controllo e monitoraggio.

---

## ***Contenuti e requisiti della relazione geologica e geotecnica***

La Relazione Geologica e la Relazione Geotecnica sono due documenti distinti e separati.

**La relazione geologica** è un documento che fa parte sia del livello di progettazione architettonica o preliminare/definitivo (livello di progettazione non trattato dal D.M. del 2008 ma dalle Leggi Urbanistiche e Regolamenti Edilizi e dalla Leggi e Norme in materia di Lavori Pubblici) sia del livello di progettazione strutturale od esecutivo.

Essa deve contenere le indagini, la caratterizzazione e la modellazione geologica del sito, in riferimento all'opera e deve analizzare, nonché valutare, la pericolosità geologica sia in assenza sia in presenza delle opere stesse.

La valenza di questo documento è fondamentale non solo per la progettazione esecutiva dell'opera ma per stabilire, in fase di progettazione architettonica o preliminare, la fattibilità dell'opera e le problematiche relative alla stabilità dei terreni e all'assetto idrogeologico dell'intorno.

I contenuti minimi della relazione geologica (in assenza di vincoli e problematiche particolari) dovrebbero sviluppare, ove applicabile, i seguenti punti:

- Normativa di riferimento;
- Unità geologiche, litologiche e strutturali (a scala territoriale);
- Storia geologica del territorio;
- Forme del territorio e processi geomorfologici (attivi, inattivi);
- Vincoli (vincolo idrogeologico, P.A.I., P.T.R.);
- Idrogeologia (circolazione idrica, in superficie ed in profondità);
- Pericolosità e fattibilità del PGT;
- Rischi geologici, naturali e indotti (sismici, movimenti verticali del suolo, movimenti di versante, erosioni, rischio "idrogeologico", inquinamenti);
- Azione sismica ed aspetti geodinamici: categoria del sottosuolo da Vs 30, amax, Kh, Kv, valore di Fa (per edifici in classe d'uso III e IV);
- Indagini geologiche e modellazione geologica del sito;
- Fronti di scavo, sezioni con sterri e riporti, terre e rocce da scavo;
- Ciclo delle acque meteoriche e domestiche reflue;
- Eventuali prescrizioni e consigli per la definizione del piano d'imposta ottimale della struttura;



- Consigli per la salvaguardia e buona funzionalità della costruzione e del suo intorno.

La modellazione geologica del sito costituisce un utile elemento di riferimento per il progettista poiché consente di inquadrare le problematiche geologiche e di suggerire eventuali ulteriori indagini di approfondimento.

**La relazione geotecnica**, utilizza i risultati della relazione geologica e si propone di illustrare:

- le scelte progettuali;
- il programma ed i risultati dell'indagine;
- la caratterizzazione e la modellazione geotecnica (cfr Raccomandazioni AGI);
- i calcoli per il dimensionamento e le verifiche di sicurezza agli stati limite (SLU) e le analisi relative alle condizioni di esercizio (SLE);
- il piano di monitoraggio delle opere.

### **Obbligo di relazione geologica e relazione geotecnica**

L'obbligo di accompagnare i progetti di interventi edilizi con relazione geologica e relazione geotecnica è stabilito per tutti gli interventi che modifichino le condizioni di interazione suolo-edificio e per tutte le classi di fattibilità geologica; questo impegno si richiede al fine di prevenire e ridurre il rischio geologico, idrogeologico e sismico ed è coerente a quanto stabilito dalla L.R. 12/2005 art. 57 e dalla D.g.r. n. 9/2616 del 2011 "Aggiornamento dei criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T.".

Ciò premesso il rilascio del titolo abilitativo edilizio comunale per interventi di nuova costruzione [lettera e) Legge Regionale 12/2005], di ristrutturazione urbanistica [lettera f)], di ristrutturazione edilizia consistenti nella demolizione e ricostruzione con la stessa volumetria e sagoma di quello preesistente [lettera d)] nonché per interventi di cui alle lettere a), b) e c) è subordinato alla presentazione di una relazione geologica e geotecnica. Il livello di approfondimento di dette relazioni dovrà essere conforme al relativo livello progettuale di riferimento (preliminare, definitivo ed esecutivo) come da cogente normativa nazionale; nel caso di lavori privati le tre fasi possono eventualmente essere compendiate in una fase unica.

Gli elaborati geologici e geotecnici, comprensivi delle risultanze e delle eventuali certificazioni delle indagini in sito e/o di laboratorio, eseguiti a supporto di qualunque

progetto, devono essere presentati, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione di Varianti Generali al P.G.T. (L.R. 12/05 s.m.i.), di Varianti Parziali al P.G.T. (L.R. 12/05 s.m.i.), di Programmi Integrati di Intervento (L.R. 12/05, art. 87), dei Piani Attuativi (L.R. 12/05, art. 14) ovvero all'atto della richiesta del Permesso di Costruire (L.R. 12/05, art. 38) e contestualmente alla presentazione di Denuncia di Inizio Attività - DIA ovvero Segnalazione Certificata di Inizio Attività - S.C.I.A. (Legge n. 122 del 30 Luglio 2010), essendo parte integrante degli atti progettuali (art. 52 del D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380).

Su tutte le aree interessate da nuove edificazioni, da interventi su costruzioni esistenti, siano essi interventi di adeguamento e/o di miglioramento, devono essere presentate specifica relazione geologica (e in alcuni casi anche idraulica) e geotecnica conforme a quanto indicato dalle NTC 2018 (Capitolo 3.2 – Azione sismica, Capitolo 6 – Progettazione geotecnica, Capitolo 7 – Progettazione per azioni sismiche, Capitolo 8 Costruzioni esistenti) dalla Circolare Applicativa e dalle specifiche tecniche dell'Allegato 2-3 dell'O.P.C.M. n.3274/2003.

Per quanto riguarda gli interventi di riparazione e/o intervento locale su edifici esistenti la valutazione della sicurezza potrà essere limitata alle sole parti interessate dall'intervento e sarà compito del progettista, sentito il parere dell'Ufficio Competente (Sede Territoriale di Pavia - Difesa del suolo e demanio e/o Responsabile dell'Ufficio Tecnico Comunale), definire il programma di indagini e gli elaborati da allegare a corredo della pratica.

In linea generale gli studi geologico e geotecnico, necessari per valutare la fattibilità dell'intervento, sono previsti per:

- Opere di fondazione - Fondazioni dirette di nuova edificazione, fondazioni profonde (pali – micropali) e opere di consolidamento del terreno;
- Opere di sostegno;
- Opere e manufatti di materiali sciolti naturali;
- Opere in sotterraneo – Gallerie, piani interrati e garage sotterranei;
- Fronti di scavo non armati di dimensioni (ampiezza e profondità) tali da risultare pericolosi per la sicurezza;
- Discariche, depositi di inerti e/o colmate;
- Fattibilità geotecnica di opere su grandi aree comprendenti: nuovi insediamenti urbani civili o industriali; ristrutturazione di insediamenti esistenti, reti idriche e fognature

urbane e reti di sottoservizi (interrate) di qualsiasi tipo, strade, ferrovie ed idrovie, aeroporti, bacini idrici artificiali e sistemi di derivazione da corsi d'acqua, sistemi di impianti per l'estrazione di liquidi o gas dal sottosuolo, bonifiche e sistemazione del territorio;

- Ristrutturazioni che prevedono sovraccarichi alla struttura preesistente e sostanziali alterazioni dello schema statico del fabbricato;
- Ristrutturazioni di fabbricati che presentano evidenti dissesti strutturali da attribuire a cedimenti delle fondazioni;
- Opere di bonifica del dissesto idrogeologico e di sistemazione della rete idrica superficiale;
- Stabilità dei pendii;
- Opere di ingegneria naturalistica;
- Realizzazione di scarichi di acque reflue e bianche di civili abitazioni ed edifici agricoli/rurali in aree non servite da pubblica fognatura.

Nota. Laddove sarà necessario una progettazione geotecnica e strutturale successiva all'ottenimento del titolo abilitativo edilizio comunale da presentare prima dell'inizio dei lavori (esempio progetto opere in c.a.), la documentazione geologica/geotecnica potrà avere un approfondimento solo a livello di "progetto definitivo" con anticipazioni e rimandi alle successive relazioni specialistiche del progetto strutturale prescritte dalla CIRC/2019.

Nel caso di opere/interventi che non prevedano il deposito di una progettazione geotecnica e strutturale esecutiva prima dell'inizio dei lavori (esempio la realizzazione di un manufatto in materiali sciolti naturali, di un intervento di sistemazione idrogeologica di un versante instabile, ecc) lo studio geologico/geotecnico dovrà essere eseguito, già in fase di richiesta autorizzativa comunale, a livello di "progetto esecutivo" secondo le prescrizioni delle NTC e della circolare applicativa.

In linea generale, salvo diverse disposizioni derivanti dall'applicazioni di norme settoriali e/o specifiche, lo studio geologico e/o geotecnico può essere omesso per:

- o interventi di manutenzione ordinaria.
- o interventi con ridotta incidenza sul terreno, in termini di carico indotto e di modifica morfologica (recinzioni, pavimentazioni esterne, cordoli in muratura, ecc.) ed esclusivamente ricadenti in Classe di Fattibilità Geologica 1 o 2.

o interventi di riparazione locale su costruzioni esistenti\*, purché la costruzione esistente non:

- ricada in aree comprese in Classe di Fattibilità Geologica III e IV,
- riguardi edifici di classe III o IV,
- richieda l'esecuzione di scavi e/o riporti che alterino significativamente la morfologia originaria del terreno,
- interessi aree soggette a vincoli ambientali.

**\*Nota.** Per edifici esistenti si intende qualunque edificio che, alla data della redazione della valutazione di sicurezza e/o del progetto di intervento, abbia la struttura completamente realizzata.

Come citato all'ultimo comma del paragrafo 6.2.2 (INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA) delle Norme Tecniche delle Costruzioni, nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza, che ricadano **in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico**, *la progettazione può essere basata su preesistenti indagini e prove documentate, ferma restando la piena responsabilità del progettista su ipotesi e scelte progettuali; NON PUO' ESSERE OMESSA LA RELAZIONE GEOLOGICA*

Per lavori di modesta rilevanza si intendono le tipologie di opere cosiddette leggere, di ridotte caratteristiche prestazionali e limitate interazioni del complesso terreno/struttura, ovvero gli interventi poco sensibili ai cedimenti e con fondazioni convenzionali (la casistica andrebbe preferibilmente esaminata di volta in volta in quanto la giurisprudenza, anche in funzione di garantire la pubblica incolumità, risulta particolarmente conservativa) .

## Indagini geognostiche

Le indagini geognostiche a livello puntuale, definite in numero, tipologia e profondità in relazione alla situazione geologica locale ed alle caratteristiche delle opere in progetto, potranno consistere in: apertura di trincee e/o sondaggi geognostici e/o prove penetrometriche e altre prove in sito (scissometriche, di permeabilità, etc.) spinte a profondità significativa, eventualmente associate a prove geotecniche di laboratorio su campioni di terreno da prelevare in litozone significative; tali indagini dovranno consentire una caratterizzazione fisico-meccanica del sottosuolo sufficientemente rappresentativa della situazione locale per tutta l'area e la porzione di terreno interessati dagli effetti indotti dagli interventi in progetto.

---

Nelle zone di versante le indagini dovranno essere sempre estese ad un intorno significativo in riferimento all'opera prevista ed alla situazione locale, al fine di evitare qualsiasi interferenza negativa tra l'opera e il pendio stesso.

La definizione del tipo di suolo, ai sensi delle Norme Tecniche sulle Costruzioni, è obbligatoria così come fortemente raccomandata risulta la misura diretta delle  $v_{s30}$  mediante indagini sismiche o, per lavori di modesta entità, la correlazione con parametri geomeccanici.

## **Alcune raccomandazioni sulle indagini geognostiche**

Il programma delle indagini dovrebbe prevedere i seguenti standards minimi.

Per progetti di **modesta entità** :

Tipologia A. (impronta di base  $\leq 50$  m<sup>2</sup>,  $h \leq 7,5$  m classe INTC 2.4.2.))

- o N.1 - 2 sondaggio diretto (sondaggio meccanico o scavo, con rilevazione dei valori di Pocket penetrometro e/o Torvane ) o test indiretto ( CPT-DPSH, ecc. ).
- o Rilevazione della falda, anche attraverso pozzi esistenti.

Tipologia B. (impronta di base  $\geq 50$  e  $\leq 100$  m<sup>2</sup>,  $h \leq 7,5$  m classe I NTC 2.4.2.)

- o N.2 - 3 sondaggi diretti ( sondaggio meccanico o scavo, con rilevazione dei valori di Pocket penetrometro e/o Torvane, prove SPT ) o test indiretto ( CPT-DPSH, ecc. ), eventuali indagini geofisiche . La profondità di indagine è stimata sulla base delle NTC e delle raccomandazioni AGI.
- o Rilevazione della falda, anche attraverso pozzi esistenti

Per **opere ordinarie**

- o E' sempre opportuno effettuare sondaggi diretti mediante trincee geognostiche e/o sondaggi meccanici, con rilevazione dei valori di Pocket penetrometer e/o Torvane, oppure sondaggi indiretti (prove CPT- SCPT, ecc. ) unitamente a indagini geofisiche (ReMI, MASW, Down-hole, HVSr vincolato, Tromografo, ecc. ) per la determinazione diretta delle Vs30.
- o Il numero delle verticali di indagine unitamente alla profondità delle stesse deve tenere conto delle Raccomandazioni AGI e delle NTC, in termini di volume significativo e ampiezza dell'area d'indagine.
- o Eseguire la rilevazione della falda, previa eventuale predisposizione di piezometri/micropiezometri nei fori di sondaggio, oltre a mezzo di eventuali pozzi esistenti.
- o E' facoltà del Professionista incaricato oltre che del Progettista delle opere prevedere il prelievo di campioni indisturbati per le analisi geotecniche di laboratorio. Il numero di campioni dovrà crescere in relazione al numero ed alla profondità dei sondaggi nonché alla importanza dell'opera.

Per **opere ed edifici strategici e rilevanti**, (opere il cui uso prevede affollamenti significativi, edifici industriali con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti e con funzioni sociali essenziali) oltre a quanto previsto per le opere ordinarie sono fortemente raccomandate:

- o La caratterizzazione geotecnica in campo statico (sondaggi, campioni indisturbati, prove SPT).
- o La caratterizzazione geotecnica in campo dinamico indagini geofisiche in foro (down-hole o cross-hole)
- o Le prove di laboratorio: Triassiale con Bender ( $V_s$ ) & Compression element ( $V_p$ ), Triassiale con misure locali delle deformazioni (decadimento e rigidità), Colonna risonante e taglio torsionale ciclico (rigidità e smorzamento iniziali, decadimento rigidità, aumento smorzamento), Triassiale monotonica e ciclica (resistenza del terreno statica e ciclica), Taglio semplice monotonic e ciclico (resistenza del terreno statica e ciclica).

**Nota generale.** Il test penetrometrico dinamico leggero (cosiddetto DL 30), fortemente sconsigliato, è ammesso tuttavia in limitati casi solo in presenza di impedimenti all'accesso delle attrezzature di sondaggio e solo in abbinamento ad una indagine geofisica (ReMI, MASW, HVSr vincolato, Tromografo, ecc.).

Le indagini *devono essere sempre opportunamente documentate* sia nella relazione geologica che in quella geotecnica (documentazione fotografica, planimetria di posizionamento, elaborati delle prove, stratigrafie dei sondaggi, eventuali certificati di analisi, ecc.).

I test in situ e le indagini di laboratorio, così come gli elaborati di tutte le prove e test devono essere viste dal geologo incaricato e/o integrate nella Relazione Geologica.

### ***Revisioni, aggiornamenti ed integrazioni della componente geologica del PGT***

Le presenti norme e le Tavole Allegate sono parte integrante del PGT in quanto costituiscono i documenti di base e di riferimento delle scelte progettuali dello stesso; per la loro modifica sarà sempre necessario adottare la procedura tecnico-amministrativa prevista per le varianti urbanistiche. Pertanto nel caso intervengano

modifiche dell'assetto geomorfologico, idrogeologico, idraulico ecc. a causa di eventi o interventi successivi alla redazione dello studio geologico di cui alle presenti norme, oppure si rendessero necessari approfondimenti di indagini (ad esempio per dettagliare maggiormente la zonazione della pericolosità in un'area in classe IV o per accertare la possibilità di declassare porzioni di territorio graduando maggiormente la pericolosità o per individuare le prescrizioni per procedere all'edificazione), il nuovo azzonamento geologico deve essere recepito dall'amministrazione comunale attraverso una specifica variante che sarà attuata nel modo previsto dalle normative regionali vigenti (L.R. 12/2005 e s.m.i.). La riclassificazione della fattibilità geologica di un'area dovrà essere eseguita utilizzando le procedure della D.G.R. n. 9/2616 del 30/11/2011 - PARTE 3 – RIPERIMETRAZIONI AREE PAI in dissesto (art. 9 N.d.A.) e aree a rischio idrogeologico molto elevato (Titolo IV N.d.A) ove si riporta che le proposte di ripermetrazione dovranno essere redatte secondo le metodologie di cui agli Allegati 2 - Parte II, 3 e 4.

In assenza di variazioni sarà comunque necessaria una revisione/aggiornamento generale della componente geologica, idrogeologica e sismica per il rinnovo o rifacimento quinquennale del Documento di Piano del PGT.

Senza apposita variante urbanistica, l'amministrazione comunale, dopo aver eseguito adeguate verifiche geologiche/geotecniche/idrauliche puntuali su basi cartografiche di maggior dettaglio, potrà effettuare, con delibera di giunta o di consiglio o con altro atto pubblico che la stessa stabilirà, solo eventuali piccole rettifiche del limite che definisce il perimetro delle classi di fattibilità geologica I, II, III e IV indicato nelle tavole.

Le Norme Geologiche di Piano manterranno pieno valore prescrittivo per tutto il tempo di vigenza del Documento di Piano del PGT e fino a quando eventuali nuove norme statali o regionali non introducano elementi di contrasto, ovvero obblighino a procedere con adeguamenti sostanziali. In caso di non corrispondenza fra elaborati grafici in scala diversa, valgono le prescrizioni delle tavole a scala maggiore. In caso di non corrispondenza fra gli elaborati grafici e le Norme Geologiche di Piano le prescrizioni delle norme prevalgono su quelle degli elaborati grafici. Qualora sia riscontrato contrasto tra l'azzonamento urbanistico e quello individuato nelle carte di fattibilità geologica (fatti salvi gli adeguamenti cartografici e gli errori materiali) si intende prevalente il secondo, questo criterio vale anche per quanto riguarda eventuali contrasti tra le NTA del PGT e le presenti Norme Geologiche di Piano.



---

Laddove le previsioni urbanistiche ricadono parzialmente in Classe IV l'edificazione dovrà essere consentita solo nelle aree alle quali è stata attribuita una classe diversa dalla IV.

Sono parte integrante delle Norme Geologiche di Piano, e quindi delle NTA del PGT, le N.d.A. del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico PAI e sono fatte salve tutte le disposizioni più restrittive contenute nelle leggi dello Stato e della Regione Lombardia nonché negli strumenti di pianificazione sovracomunale e in altri piani di tutela idrogeologica e ambientale. In caso di discrepanza con le presenti norme si dovranno applicare quelle più restrittive e/o cautelative.

### ***Prescrizioni generali per le classi di fattibilità***

Per qualsiasi intervento edilizio, urbanistico o infrastrutturale da realizzarsi nel comune si dovranno rispettare le prescrizioni per ogni singola classe di fattibilità geologica indicate nei punti successivi e quelle in merito alla pericolosità sismica locale, nonché quanto previsto per le varie fasi di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) dalle NTC/2018 e dalla successiva circolare applicativa.

L'azzonamento riportato nelle carte della fattibilità geologica per le azioni di piano e le presenti disposizioni hanno infatti carattere prescrittivo, sono cioè immediatamente vincolanti nei confronti di qualsiasi destinatario e prevalgono su ogni contraria situazione recata da regolamenti o provvedimenti previgenti, ancorché non espressamente revocati, e sulle norme geologiche del precedente strumento urbanistico con l'esclusione di quelle qui non espressamente riportate.

Sulla base degli elementi di criticità e di rischio idrogeologico e geomorfologico, emerse dal precedente studio (2013-2014) e dal contestuale aggiornamento, si è proceduto all'elaborazione della carta di fattibilità geologica delle le azioni di piano in scala 1:5.000 su DBT - Regionale e su base CTR 1:10.000 , sulle quali si riporta la suddivisione del territorio comunale in classi di fattibilità geologica, individuate dal punto di vista delle condizioni geologiche, geotecniche ed idrogeologiche, ciascuna definita da proprie limitazioni e destinazioni d'uso ed accompagnata da specifiche norme geologiche di attuazione.

La zonazione distingue il territorio nelle classi di fattibilità I, II, III, IV (da quella meno vincolante a quella più restrittiva) previste dalla normativa regionale, introducendo nell'ambito di ciascuna di esse delle sottoclassi, in funzione delle situazioni geomorfologiche ed idrogeologiche locali.

In base alle norme sopra citate è stata anche applicata una specifica simbologia sul territorio comunale laddove sono emersi gli scenari di pericolosità sismica locale **di I livello**. Tale sovrapposizione non comporta un cambio della classe di fattibilità geologica, ma rimanda alla normativa specifica.

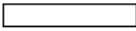
Le classi e le sottoclassi di fattibilità geologica individuate nel territorio comunale di Codevilla sono di seguito descritte.

CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA	
PGT	
<b>CLASSE I - Fattibilità senza particolari limitazioni:</b> La classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle Norme Tecniche per le costruzioni, di cui alla normativa nazionale.	
<b>CLASSE 2 – Fattibilità con modeste limitazioni.</b> La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.	
<b>Sottoclasse 2 a</b>	Aree pianeggianti con modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione di uso dei terreni e per le quali devono essere applicate le prescrizioni delle NTC
<b>Sottoclasse 2 b</b>	Aree pianeggianti o subpianeggianti costituite da colate di sedimenti a componente limosa prevalente di spessore plurimetrico con modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione di uso dei terreni per le quali oltre alle prescrizioni delle NTC devono essere verificati i possibili cedimenti
<b>CLASSE 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni.</b> La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.	
<b>Sottoclasse 3a</b>	Aree con pendenza minore di 10°-15° e coltre eluvio-colluviale di spessore metrico dove l'assetto morfologico e idrogeologico potrebbe inoltre limitare o vincolare la trasformazione d'uso del suolo in senso edificatorio e infrastrutturale. nelle aree urbanizzate l'edificazione dei lotti interclusi richiede una valutazione delle condizioni geomorfologiche circostanti e delle caratteristiche geotecniche/idrogeologiche dei terreni di fondazione.
<b>Sottoclasse 3b</b>	Aree non urbanizzate con pendenza di 15°÷20° nella maggior parte a bosco o a vigneto , dove il substrato roccioso è sub-affiorante o è ricoperto da una coltre detritica di non eccessivo spessore.
<b>Sottoclasse 3c</b>	Aree produttive dismesse dove vi potrebbe essere stata un'alterazione dello stato qualitativo delle matrici ambientali suolo, sottosuolo e acque e area ex Tecof dove è stata attuata una bonifica ambientale.
<b>Sottoclasse 3d</b>	Cava dismessa ritombata "Castagnola 1 R1514/A/PV" sulla quale è presente un'attività produttiva e porzione sud, attualmente ad uso agricolo, della cava dismessa "Castagnola 2 R1515/A/PV" (denominazioni e sigle con cui vengono identificate nel catasto delle cave attive e cessate della Regione Lombardia)
<b>Sottoclasse 3e</b>	Zona di influenza della porzione della cava dismessa castagnola 2 R1515/A/PV inserita in classe di fattibilità IV (sottoclasse IVD ) costituita dalla fascia esterna al ciglio superiore delle scarpate con ampiezza di 10÷15 m
<b>Sottoclasse 3f</b>	Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza (indicativamente con tempi di ritorno superiori a 100 anni) e/o con modesti valori di velocità ed altezze d'acqua.
<b>CLASSE 4 – Fattibilità con gravi limitazioni.</b> L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, ivi comprese quelle interrato, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni	

necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica. Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

<b>Sottoclasse 4a</b>	Aree individuate come frane attive Fa
<b>Sottoclasse 4b</b>	Aree individuate come frane quiescenti Fq.
<b>Sottoclasse 4c</b>	Aree non incluse nella perimetrazione PAI, cioè non identificate come frane attive Fa o quiescenti Fq, con pericolosità geomorfologica alta e zone acclivi con pendenza maggiore di 30°.
<b>Sottoclasse 4d</b>	Zona della ex cava dismessa castagnola 2 R1515/A/PV ad alta vulnerabilità idrogeologica per emergenza perenne o temporanea della falda acquifera.
<b>Sottoclasse 4e</b>	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 ecc., corrispondono alla fascia di rispetto idraulico di ampiezza 10 m del reticolo idrico principale RIP, ai sensi dall'art. 96 comma f) del Regio Decreto n°523 del 1904 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie"
<b>Sottoclasse 4f</b>	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, corrispondono alla fascia di rispetto idraulico di ampiezza 10 m dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico minore RIM di competenza comunale. in tale fascia valgono le disposizioni previste dall'art. 96 comma f) del Regio Decreto n°523 del 1904 analoghi a quelli indicati per la sottoclasse IVE

## **Classi e Sottoclassi di Fattibilità Geologica**

 - CLASSE I - Fattibilità senza particolari limitazioni: La classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle Norme Tecniche per le costruzioni, di cui alla normativa nazionale.

### *Tipologia di intervento ammessi e relative prescrizioni*

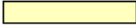
**A.** Interventi di nuova costruzione fuori terra o interrati ovvero l'ampliamento di quelli esistenti, interventi di ristrutturazione urbanistica, interventi di ristrutturazione edilizia consistenti nella demolizione e ricostruzione con la stessa volumetria e sagoma di quello preesistente e qualsiasi intervento edificatorio non ricadente nei casi di cui alle lettere a), b), c) della L.R. 12/2005. Interventi di ristrutturazione edilizia che prevedano modifiche dello schema statico dell'edificio/manufatto o che interessino un edificio/manufatto con dissesti strutturali. Relazione geologica e geotecnica a livello di progetto definitivo redatta sulla base dei criteri generali indicati e secondo le prescrizioni specifiche di seguito riportate. L'indagine per la definizione del modello geologico/geotecnico è in linea di massima limitata all'area interessata dal singolo intervento edilizio. La verifica idrogeologica deve prevedere una disamina della circolazione idrica superficiale e profonda verificando eventuali interferenze con le opere in progetto e la conseguente compatibilità degli stessi con la suddetta circolazione idrica indicando eventuali prescrizioni per la tutela qualitativa e quantitativa delle acque sotterranee e superficiali. La caratterizzazione del suolo/sottosuolo dovrà essere definita mediante l'esecuzione di adeguate indagini in sito (prove penetrometriche statiche e/o dinamiche pesanti, sondaggi a carotaggio continuo, trincee esplorative, ecc.) eventualmente integrate da prove geotecniche di laboratorio o da indagini geofisiche. Le indagini geognostiche saranno programmate e dimensionate in base alle caratteristiche e alle conoscenze geologiche del sito, nonché in relazione allo specifico intervento previsto. La scelta della tipologia delle indagini resta quindi una valutazione responsabile del geologo incaricato. Nel caso vi siano già dei dati litologici, idrogeologici e geotecnici relativi ad indagini eseguite nelle immediate vicinanze del comparto in esame e questi siano adeguati e sufficienti in rapporto all'opera prevista, le indagini di dettaglio possono essere ridimensionate in

conformità alla normativa cogente. Tale valutazione è rimandata al singolo professionista di concerto con il progettista strutturale delle opere. Dove richiesto dalle caratteristiche del progetto si dovrà sempre analizzare la stabilità localizzata dei fronti scavo e di riporto con altezza superiore a 2 m. Le verifiche di stabilità degli scavi temporanei dovranno essere eseguite a breve termine cioè in assenza di opere di contenimento, determinando le modalità di scavo e le eventuali opere provvisorie necessarie a garantire la stabilità durante l'esecuzione dei lavori, e a lungo termine con o senza strutture definitive di sostegno utilizzando i metodi previsti dalle NTC e dalla Circolare applicativa. I contenuti e gli elaborati minimi della relazione dovranno essere i seguenti:

1. stralcio carta fattibilità geologica per le azioni di piano ;
2. cartografie tematiche di inquadramento generale (carta geologica, geomorfologica, idrogeologica, ecc.) su base preferibilmente aerofotogrammetria che consentano una chiara individuazione dei luoghi di intervento e le reciproche relazioni con gli ambiti attigui;
3. cartografia e sezioni a scala adeguata finalizzate a fornire un inquadramento del contesto geologico/idrogeologico in cui si trova l'area in esame;
4. sezioni di dettaglio alla scala dei progetti e comunque a scala adeguata a rappresentare la tipologia di intervento (per opere puntuali generalmente a scala 1:200/1:500 a scala inferiore, eventualmente riportanti particolari significativi, per opere lineari o di notevoli estensioni);
5. risultati delle indagini geognostiche eseguite o di quelle di riferimento;
6. modello geologico del sito e modello geotecnico (relazione geotecnica) del sottosuolo;
7. dimensionamento geotecnico preliminare delle strutture di fondazione e di tutte le opere interagenti con il terreno (relazione geotecnica).

## **CLASSE 2 – Fattibilità con modeste limitazioni**

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


 - CLASSE 2a – Aree pianeggianti con modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione di uso dei terreni e per le quali devono essere applicate le prescrizioni delle NTC. A livello locale possono rilevarsi difficoltà di drenaggio, dovute alla scarsa permeabilità dei terreni costituenti il primo sottosuolo, e possibile presenza di terreni porosi. Gli studi di tipo geologico generalmente potranno interessare il solo ambito di intervento, gli eventuali approfondimenti di indagine di natura geotecnica di concerto con il progettista delle opere strutturali e non, dovranno essere conformi alla normativa vigente. Qualora l'intervento in progetto sia posto al limite o in adiacenza con una classe di fattibilità geologica caratterizzata da maggiori limitazioni siano valutate anche queste ultime.

### *Tipologia di intervento ammessi e relative prescrizioni*

**A.** Interventi di nuova costruzione fuori terra o interrati ovvero l'ampliamento di quelli esistenti, interventi di ristrutturazione urbanistica, interventi di ristrutturazione edilizia consistenti nella demolizione e ricostruzione con la stessa volumetria e sagoma di quello preesistente e qualsiasi intervento edificatorio non ricadente nei casi di cui alle lettere a), b), c) della L.R. 12/2005. Interventi di ristrutturazione edilizia che prevedano modifiche dello schema statico dell'edificio/manufatto o che interessino un edificio/manufatto con dissesti strutturali. Relazione geologica e geotecnica a livello di progetto definitivo redatta sulla base dei criteri generali indicati e secondo le prescrizioni specifiche di seguito riportate. Studio come previsto per la Classe I verificando anche le condizioni geomorfologiche e idrauliche del contesto circostante e definendo nelle aree in pendio o in prossimità di pendii oltre alla stabilità localizzata dei fronti di scavo anche la stabilità del pendio nelle condizioni attuali, durante le fasi di cantiere e nell'assetto definitivo di progetto considerando a tale scopo le sezioni e le ipotesi più sfavorevoli, indicando eventuali prescrizioni per la salvaguardia idrogeologica dell'area. Le normative di riferimento per tutte le necessarie verifiche di stabilità sono le NTC e la relativa Circolare Applicativa.

**B.** Interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di restauro e risanamento conservativo di edifici e manufatti esistenti di qualsiasi destinazione d'uso: valgono le prescrizioni previste per la classe di fattibilità geologica I.


**C.** Manufatti o interventi di modesta o modestissima incidenza sul terreno in termini di carico indotto e di modifica geomorfologica e idrogeologica (muretti di recinzione, pavimentazioni esterne, porticati, ecc.): valgono le prescrizioni previste per la classe di fattibilità geologica I.

 - CLASSE 2b – Aree pianeggianti o subpianeggianti costituite da colate di sedimenti a componente limosa prevalente di spessore plurimetrico con modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione di uso dei terreni per le quali oltre alle prescrizioni delle NTC devono essere verificati i possibili cedimenti. Nel corso delle indagini si è rilevato che queste aree risultano caratterizzate dalla presenza di modesti spessori, prevalentemente in superficie, di sedimenti ad elevata compressibilità e con prerogative reologiche da mediocri a scarse oltre a problematiche dovute a difficoltà di drenaggio delle acque per la scarsa permeabilità di tali terreni. Oltre a quanto previsto per la Classe 2°, in termini di interventi ammessi e prescrizioni, si richiedono approfondimenti di indagine di natura geotecnica, eventualmente di concerto con il progettista delle opere strutturali e non, conformi alla normativa vigente, volti alla caratterizzazione dei terreni di fondazione in termini di cedimenti attesi e presenza di eventuali falde sospese/temporanee. Qualora l'intervento in progetto sia posto al limite o in adiacenza con una classe di fattibilità geologica caratterizzata da maggiori limitazioni siano valutate anche queste ultime.



### **CLASSE 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni**

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

 - CLASSE 3 A – Aree con pendenza minore di 10°÷15° e coltre eluvio-colluviale di spessore metrico dove l'assetto morfologico e idrogeologico potrebbe inoltre limitare o vincolare la trasformazione d'uso del suolo in senso edificatorio e infrastrutturale. Nelle aree urbanizzate l'edificazione dei lotti interclusi richiede una valutazione delle condizioni geomorfologiche circostanti e delle caratteristiche geotecniche/idrogeologiche dei terreni di fondazione.

#### *Tipologia di intervento ammessi e relative prescrizioni*

**A.** Interventi di nuova costruzione fuori terra o interrati ovvero l'ampliamento di quelli esistenti, interventi di ristrutturazione urbanistica, interventi di ristrutturazione edilizia consistenti nella demolizione e ricostruzione con la stessa volumetria e sagoma di quello preesistente e qualsiasi intervento edificatorio non ricadente nei casi di cui alle lettere a), b), c) dell'art.27 della L.R. 12/2005.


Relazione geologica e geotecnica a livello di progetto definitivo redatta sulla base dei criteri generali indicati e secondo le prescrizioni specifiche previste per la Classe I e II ma considerando un ambito più ampio rispetto a quello del singolo progetto edilizio come di seguito specificato. Per le aree non ricadenti all'interno di un centro abitato si dovrà prevedere una valutazione della pericolosità idrogeologica su un intorno non inferiore a 50 m di raggio. La pericolosità e il rischio idrogeologico dell'area interessata dal progetto così definito dovrà essere riportata con idonea legenda su una cartografia a scala 1:1.000 o inferiore nonché commentata in uno specifico capitolo della relazione. Oltre alle verifiche di stabilità degli scavi temporanei e/o permanenti non protetti o protetti con opere provvisorie con altezza superiore a 2 m, dove necessarie, si dovranno eseguire specifiche verifiche di stabilità del versante.

Per le verifiche di stabilità si dovranno utilizzando i criteri stabiliti dalle NTC e dalla Circolare Applicativa per un significativo tratto a monte e a valle dell'intervento, lungo una o più sezioni a seconda del progetto e della complessità geologica/geotecnica

emersa dalle indagini in sito. In particolare si dovrà valutare la stabilità del pendio nelle condizioni attuali, durante le fasi di cantiere e nell'assetto definitivo di progetto considerando le sezioni e le ipotesi più sfavorevoli, indicando eventuali prescrizioni per la salvaguardia idrogeologica dell'area.


**B.** Interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di restauro e risanamento conservativo di edifici e manufatti esistenti di qualsiasi destinazione d'uso: valgono le prescrizioni previste per le classi di fattibilità I/II, valutando caso per caso, in funzione dell'interazione tra intervento in progetto e terreni, siano essi di fondazione riporto, riempimento ecc., la necessità di effettuare verifiche di stabilità.


**C.** Manufatti o interventi di modesta o modestissima incidenza sul terreno in termini di carico indotto e di modifica geomorfologica e idrogeologica (muretti di recinzione, pavimentazioni esterne, porticati, ecc.) valgono le prescrizioni previste per le classi di fattibilità I e II ; dovrà essere documentata mediante apposita relazione geologica la compatibilità geologica/idrogeologica/geotecnica dell'intervento; è lasciata alla piena responsabilità del progettista, ai sensi del paragrafo 6.2.2. delle NTC la realizzazione di indagini geotecniche.

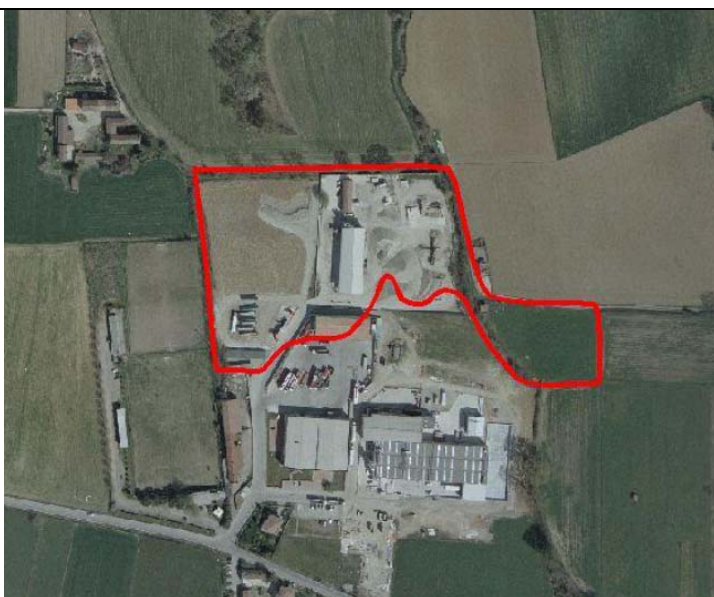
 - CLASSE 3 B – Aree non urbanizzate con pendenza di 15°÷20° nella maggior parte a bosco o a vigneto , dove il substrato roccioso è sub-affiorante o è ricoperto da una coltre detritica di non eccessivo spessore.

In relazione alle suddette caratteristiche e considerando che le zone boscate sono sottoposte a vincolo paesaggistico [art. 142, comma 1, lettera g) del D.lgs. 22 gennaio 2004, n°42], sono da ritenersi ammissibili solo interventi puntuali o lineari compatibili con un razionale uso del suolo, che non comportino alterazioni dell'equilibrio idrogeologico delle acque superficiali e sotterranee o modificazioni rilevanti dei caratteri morfologici, ambientali, vegetazionali e paesaggistici. Sono quindi non idonei tutti gli interventi e le attività che possano alterare o compromettere, in modo significativo direttamente od indirettamente, lo stato dei luoghi, i processi morfogenetici o biologici in atto, la percezione paesistica. In ogni modo qualsiasi intervento edilizio o infrastrutturale è strettamente subordinato all'esecuzione di un dettagliato studio geologico e geotecnico e dove necessario anche idraulico-forestale adeguatamente esteso ed approfondito in rapporto alle caratteristiche del sito specifico e dell'opera. In

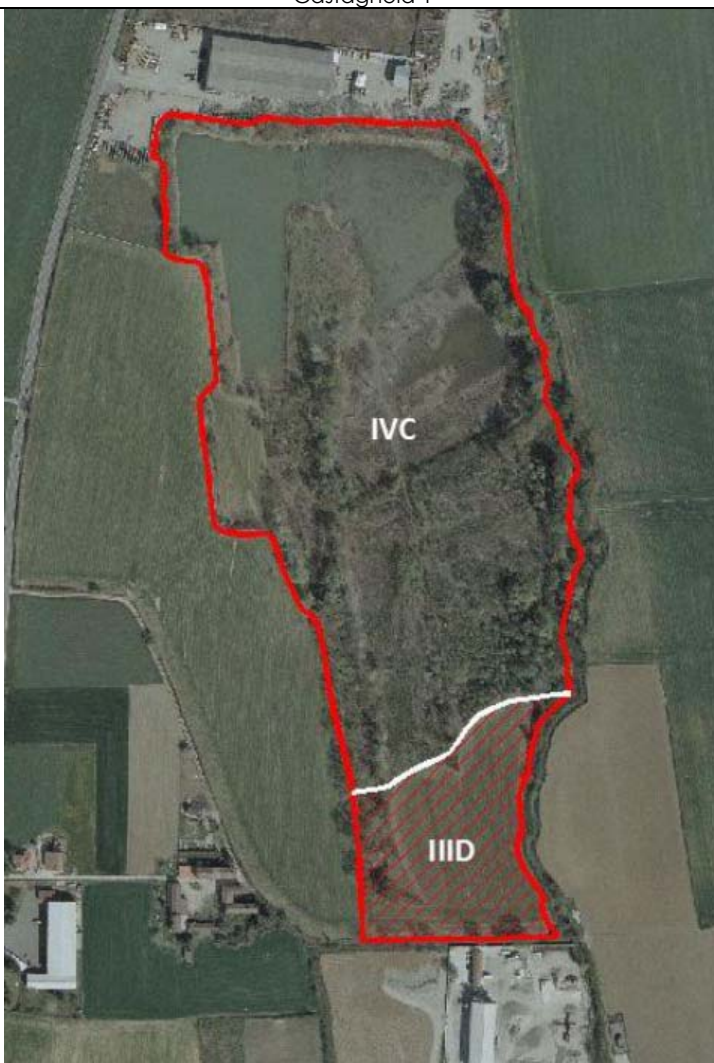
particolare il suddetto studio dovrà essere realizzata come indicato per la sottoclasse IIIA cioè comprendere anche un rilievo di dettaglio che evidenzi le condizioni di stabilità dell'area oggetto dell'intervento e che risulti adeguatamente esteso ad un intorno significativo di ampiezza non inferiore a 50 m di raggio rispetto all'area interessata dall'opera.

 - CLASSE 3 C - Aree produttive dismesse dove vi potrebbe essere stata un'alterazione dello stato qualitativo delle matrici ambientali suolo, sottosuolo e acque e area ex Tecof dove è stata attuata una bonifica ambientale. Nelle aree produttive dismesse ogni intervento edilizio/urbanistico, ovvero ogni cambio di destinazione d'uso, dovrà essere preceduto da una verifica dello stato qualitativo delle matrici ambientali (suolo, sottosuolo e acque sotterranee) secondo le procedure previste dal Titolo V parte 4 del D.lgs. 152/2006 e successive modificazioni ed integrazioni ed in particolare dell'art.242, avvalendosi per la validazione dell'ARPA e del settore Bonifiche della Provincia. Per quanto riguarda gli aspetti costruttivi si dovrà attentamente verificare soprattutto nell'area Tecof oggetto di bonifica, la presenza di materiali di riporto e/o di terreni rimaneggiati dall'attività antropica pregressa e le caratteristiche fisico-meccaniche degli stessi e dei terreni naturali ai della stabilità geotecnica dei nuovi manufatti.

 - CLASSE 3D - Cava dismessa ritombata "castagnola 1 R1514/a/PV" sulla quale è presente un'attività produttiva e porzione sud, attualmente ad uso agricolo, della cava dismessa "castagnola 2 R1515/a/PV" (denominazioni e sigle con cui vengono identificate nel catasto delle cave attive e cessate della Regione Lombardia). In relazione allo stato di fatto urbanistico, idrogeologico e ambientale le prescrizioni per un loro utilizzo urbanistico/edilizio e infrastrutturale sono le seguenti.




Castagnola 1




Castagnola 2

*Castagnola 1 R1514/a/PV*: gli interventi edilizi e/o infrastrutturali previsti dalla pianificazione urbanistica sono subordinati alla esecuzione di una dettagliata ed approfondita indagine geotecnica che definisca l'assetto stratigrafico (spessore e natura dei terreni di riporto) dei terreni di fondazione e idrogeologica che valuti la soggiacenza della falda acquifera e le sue oscillazioni stagionali.

*Castagnola 2 R1515/a/PV*. l'ex ambito estrattivo non è stato modificato e su quasi tutto lo sviluppo della cava, il fondo è allagato in modo perenne o temporaneo a causa dell'emergenza della falda acquifera con all'interno zone boscate e incolte. Considerata l'alta vulnerabilità della falda acquifera tale zona è stata inserita in classe di fattibilità IV (sottoclasse IVC). Qualsiasi intervento al margine sud non riconducibile alla Legge Regionale 14/1998 di competenza della Provincia di Pavia o della Regione Lombardia, dovrà prevedere come per l'adiacente Castagnola 1, una dettagliata ed approfondita indagine geotecnica che definisca l'assetto stratigrafico (spessore e natura dei terreni di riporto) dei terreni di fondazione e idrogeologica che valuti la soggiacenza della falda acquifera e le sue oscillazioni stagionali.

 - CLASSE 3E - Zona di influenza della porzione della cava dismessa Castagnola 2 R1515/a/Pv inserita in classe di fattibilità IV (sottoclasse IVd ) costituita dalla fascia esterna al ciglio superiore delle scarpate con ampiezza di 10÷15 m. Considerata l'altezza della scarpata perimetrale e le locali condizioni idrogeologiche, l'attività edilizia e infrastrutturale in tale fascia è subordinata alla verifica della sicurezza della nuova opera nei riguardi della stabilità della scarpata e dell'interferenza con la falda acquifera emergente sul fondo della cava.


 - CLASSE 3F - Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza (indicativamente con 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. Tali aree corrispondono a zone di limitata estensione (cerchi con raggio di 20 metri) poste a monte dei tombini/tombotti di attraversamento stradale spesso insufficienti a "smaltire" completamente le piene che provocano sviluppo di rigurgiti e successivi allagamenti di aree limitate. In generale sono ammissibili tutti gli interventi che non alterino l'assetto idrologico e morfologico dei luoghi, da realizzare tenendo conto della salvaguardia idraulica, idrogeologica di tali ambiti. Le aree

---

tracciate sono da considerarsi indicative del fenomeno e qualora oggetto di intervento (edilizio, di trasformazione d'uso, ecc) oltre alle indagini di carattere geotecnico e geologico dovranno essere approfonditi gli aspetti geomorfologico ed idraulici, estendendoli anche ad un intorno significativo dell'area di intervento, al fine di valutare, con grado di approfondimento proporzionale alle opere, gli eventuali effetti delle stesse sul contesto.

#### **CLASSE 4 – Fattibilità con gravi limitazioni.**

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, ivi comprese quelle interrato, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.


 - CLASSE 4A - Aree individuate come frane attive. In queste aree sono esclusivamente consentiti gli interventi indicati al comma 2 dell'art. 9 delle N.d.A. del PAI di seguito riportati. La realizzazione degli interventi ammessi è rigorosamente subordinata alla esecuzione di un approfondito e dettagliato studio geologico/geotecnico da attuarsi nei modi previsti dalle NTC/2018 e dalla Circolare Applicativa supportata da adeguate indagini geotecniche, geofisiche ed idraulico - idrologiche.

1. Interventi di demolizione senza ricostruzione;
2. Interventi di manutenzione ordinaria degli edifici, così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della Legge 5 agosto 1978, n°457 ovvero della lettera a) dell'art. 27 della Legge Regionale 12/2005;
3. 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;
4. Interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
5. Opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei movimenti franosi;
6. Opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;



7. 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.


 - CLASSE 4B - Aree individuate come frane quiescenti Fq con norma più restrittiva di quella dell'art.9 comma 3 delle N.d.A. del PAI. Pertanto nelle aree Fq si dovranno escludere nuove costruzioni nonché la possibilità di realizzare gli interventi di cui all'art.3, lettera d) del DPR 380/2001, oltre che quelli relativi ad ampliamenti degli edifici esistenti per adeguamento igienico funzionale. Si possono ritenere ammissibili solo gli interventi previsti per le aree Fa (Sottoclasse IVA) ovvero quelli indicati all'art.9 comma 2 delle N.d.A. del PAI e quelli sotto riportati:


1. gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere b) e c) dell'art. 31 della legge 5 agosto 1978, n°457, senza aumenti di superficie e volume; ovvero della lettere b) e c) dell'art.27 della L.R. 12/2005;
2. la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D.lgs. 5 febbraio 1997, n°22. E' consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi dello stesso D.lgs. 22/1997 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 del 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.



La realizzazione degli interventi ammessi è rigorosamente subordinata alla esecuzione di un approfondito e dettagliato studio geologico/geotecnico da attuarsi nei modi previsti dalle NTC e dalla Circolare Applicativa supportato da adeguate indagini (geotecniche, geofisiche, idrauliche) .


 - CLASSE 4C -Aree non incluse nella perimetrazione PAI, cioè non identificate come frane attive Fa o quiescenti Fq, con pericolosità geomorfologica alta e zone acclivi con pendenza maggiore di 30°. Dovrà essere escluso qualsiasi intervento edilizio e dovranno essere vietate alterazioni del reticolo idrografico e dell'assetto morfologico e ogni altro intervento che potrebbe pregiudicare gli equilibri geostatici e idrodinamici. Sono consentite opere, anche strutturali, finalizzate al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica dei siti. Per gli edifici e le infrastrutture esistenti saranno consentiti esclusivamente interventi di manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria, restauro e risanamento conservativo [lettere a), b), c) Legge Regionale 12/2005 e s.m.i.] che non comportino variazioni del numero delle unità abitative come definiti dall'art.31 della Legge 457/1978. In linea generale si può ritenere ammissibile solo la realizzazione di infrastrutture tecniche o idrauliche lineari o puntuali pubbliche o di interesse collettivo a condizione che non siano altrimenti localizzabili e che le stesse non modifichino in senso peggiorativo l'equilibrio geostatico e idrogeologico esistente. In tal senso la loro fattibilità sarà rigorosamente subordinata ai risultati di un dettagliato studio geologico/geotecnico/idraulico da realizzarsi come prescritto dalle NTC e dalla relativa Circolare Applicativa. Sono invece sicuramente ammissibili tutti gli interventi volti al riassetto idrogeologico e idraulico-forestale dell'area. Sono consentite le variazioni dell'uso del suolo e le modificazione della morfologia del terreno ai fini agricoli e forestali solo se compatibili con l'equilibrio idrogeologico dell'area. Tale compatibilità è da dimostrare mediante specifico studio geologico che analizzi compiutamente e proporzionalmente alla tipologia e dimensione dell'intervento l'assetto litologico e geostatico dei versanti, le caratteristiche idrogeologiche ed idrauliche del reticolo idrico superficiale e della circolazione idrica sotterranea, la possibilità di smaltimento delle acque di dilavamento ed eventualmente di irrigazione, l'effetto di eventuali sterri e riporti oltre all'effetto di eventuali opere per il riassetto o la sistemazione del territorio (fossi, scoline, drenaggi, alberature, siepi, filari ecc).

 - CLASSE 4D - Zona della ex cava dismessa Castagnola 2 R1515/A/PV ad alta vulnerabilità idrogeologica per emergenza perenne o temporanea della falda acquifera. In relazione alle alta vulnerabilità della falda acquifera ed alle caratteristiche morfologiche la zona della ex cava non risulta geologicamente idonea per un utilizzo edilizio/urbanistico. Qualsiasi intervento o opera anche se di modesta entità, non riconducibile alla Legge Regionale 14/1998 di competenza della Provincia di Pavia o della Regione Lombardia, dovrà essere rigorosamente subordinato ad un dettagliato studio idrogeologico che escluda alterazioni o possibili contaminazioni della falda acquifera.

 - CLASSE 4E - 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 ecc., corrispondono alla fascia di rispetto idraulico di ampiezza 10 m del reticolo idrico principale RIP, ai sensi dall'art. 96 comma f) del Regio Decreto n°523 del 1904 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie".

Entro la fascia di 10 m è vietata la realizzazione di fabbricati anche se totalmente interrati nonché le recinzioni con muratura che si elevino oltre la quota del piano campagna e gli scavi. Entro la fascia di 4 m sono vietate le piantagioni e qualsiasi movimentazione del terreno mentre sono ammesse a distanza di 4 m dalle sponde recinzioni asportabili formate da pali e rete metallica. Il limite delle fasce sopra indicate (10 e 4 m) è misurato, sulla base della giurisprudenza moderna, a partire dal piede arginale esterno o in assenza di argini, dalla sommità della sponda incisa superiore. All'interno della fascia di 10 m è quindi vietata qualsiasi forma di edificazione anche di tipo temporaneo e qualsiasi attività di trasformazione dello stato dei luoghi che modifichi l'assetto morfologico, idraulico, idrogeologico ed ambientale. Nelle aree già urbanizzate comprese nelle fasce di rispetto sopra indicate sono ammesse manutenzioni ordinarie e straordinarie, pertinenze dell'esistente, ampliamenti igienico-funzionali che non comportino creazioni di nuove entità abitative. Per i suddetti corsi d'acqua valgono inoltre le prescrizioni e i vincoli imposti dagli artt. 59, 96, 97, 98 del

R.D.523/1904 e le norme della DGR 22 dicembre 2011 n°IX/2762 e s.m.i. "Semplificazione dei canoni di polizia idraulica e riordino dei reticoli idrici".

 - CLASSE 4F - 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, corrispondono alla fascia di rispetto idraulico di ampiezza 10 m dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico minore RIM di competenza comunale. in tale fascia valgono le disposizioni previste dall'art. 96 comma f) del Regio Decreto n°523 del 1904 analoghi a quelli indicati per la sottoclasse IVE. L'elenco dei corsi d'acqua è riportato a seguire:

CD01 - Rio Brignolo tratto a sud del ponte sulla strada comunale Buffalora-Castellaro. Corso d'acqua iscritto nell'elenco delle acque pubbliche con il n°58

CD02 - Torrente Luria tratto a sud della S.P. n°1. Corso d'acqua iscritto nell'elenco delle acque pubbliche con il n°61

CD03 - Fosso Strazzana. Corso d'acqua iscritto nell'elenco delle acque pubbliche con il n°62

CD04 - Torrente Corbetto

CD05 - Rio Riarone al confine con il comune di Voghera

Ulteriori altre prescrizioni per le aree ricadenti in tale classe di fattibilità, prevalentemente gestionali ed amministrative, sono da ricercarsi nel regolamento di polizia idraulica comunale 2005 e s.m.i..

## **VI. ALLEGATI**

Le tavole allegate costituiscono parte integrante del presente aggiornamento del PGT del comune di Codevilla

TAV 04A – PSL

TAV 07A – PAI - PGRA

TAV 08A N – FATTIBILITA'

TAV 08A S – FATTIBILITA'

TAV 11A – FATTIBILITA' CTR

Varzi, febbraio 2020

dott. geol. Marco Degliantoni  
(OGL n. 1112)