

**COMUNE DI CORNATE D'ADDA**  
**PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA**



***REVISIONE P.G.T. VIGENTE***

**AGGIORNAMENTO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA,  
IDROGEOLOGICA E SISMICA DELLO STUDIO GEOLOGICO**  
*ai sensi della D.g.r. n. IX/2616/2011 e della D.g.r. n. X/6738/2017.*

**PR.05.01**  
**RELAZIONE GEOLOGICA**  
**E NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE**

settembre 2023



## INDICE GENERALE

1. PREMESSA .....	3
2. DOCUMENTI E FONTI BIBLIOGRAFICHE .....	4
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	5
4. IL FENOMENO DEGLI OCCHI POLLINI .....	6
5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....	9
6. ANALISI DEL RISCHIO SISMICO .....	19
7. VINCOLI .....	35
8. SINTESI .....	36
9. IL PIANO DI GESTIONE DEI RISCHI DI ALLUVIONE – CARTA DEL PAI-PGRA .....	37
10. FATTIBILITA' GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO E NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE .....	38

## 1. **PREMESSA**

Il comune di Cornate d'Adda è dotato dello studio geologico del territorio comunale redatto nel marzo 2011 ai sensi della L.R. 12/2005 (*“Legge per il governo del territorio”*), aggiornato dallo scrivente con particolare riferimento agli aspetti sismici e al Piano di Gestione Rischio Alluvioni.

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Cornate d'Adda, nell'ambito della Revisione al PGT, lo scrivente ha provveduto ad effettuare la revisione della Componente geologica, idrogeologica e sismica ai sensi della D.g.r. n. IX/2616 del 30 novembre 2011 che rappresenta il testo aggiornato ed integrale dei *“Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 11 marzo 2005 n.12.”*

Nella presente revisione dello studio geologico è stata inoltre recepita la cosiddetta *“Direttiva Alluvioni”* così come disposto dalla D.g.r. X/6738/2017 *“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”*.

Si è pertanto provveduto ad integrare ed aggiornare gli studi geologici sopra citati relativamente ai seguenti aspetti:

- Revisione della **Carta della Pericolosità sismica Locale** (scala 1:5.000) ai sensi della D.g.r. IX/2616/2011;
- Redazione della **Carta PAI-PGRA** (scala 1:5.000).
- Revisione della **Carta di fattibilità delle azioni di piano** (scala 1:5.000) in cui si riportano per ciascun ambito omogeneo caratterizzato da una pericolosità geologica e geotecnica e da una vulnerabilità idraulica e idrogeologica, una determinata classe di fattibilità con le relative norme geologiche di attuazione (prescrizioni ed approfondimenti

da effettuare) fornendo indicazioni in ordine alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio;

Come base cartografica è stato utilizzato il database topografico messo a disposizione dal Comune di Cornate d'Adda.

Gli elaborati cartografici, allegati alla presente relazione, sono stati redatti in scala 1:10.000 e 1:5.000 (Carta di Fattibilità).

Di seguito si riporta l'elenco di tutti gli elaborati prodotti:

- 1) PR.05.01 – Relazione geologica e norme geologiche
- 2) PR.05.02 – Carta geologica
- 3) PR.05.03 – Carta idrogeologica
- 4) PR.05.04 – Carta di pericolosità sismica locale
- 5) PR.05.05 – Carta dei vincoli
- 6) PR.05.06 – Carta di sintesi
- 7) PR.05.07 – Carta PAI-PGRA
- 8) PR.05.08 – Carta di fattibilità geologica (N)
- 9) PR.05.09 – Carta di fattibilità geologica (S)

## **2. DOCUMENTI E FONTI BIBLIOGRAFICHE**

Di seguito si elenca tutta la documentazione consultata per la redazione del presente studio a cui si rimanda per l'approfondimento di specifici aspetti:

- *Studio geologico comunale (anno 2011);*
- *Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Monza e della Brianza;*
- *Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico del bacino del Fiume Po – PAI;*
- *Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Po (PGRA-Po).*

### **3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

Il territorio comunale di Cornate d'Adda appartiene alla fascia dell'alta pianura terrazzata, un'area a morfogenesi fluviale/fluvioglaciale, caratterizzata da due principali ordini di terrazzi che rappresentano antichi livelli della pianura, connessi, secondo la nomenclatura geologica classica, alle glaciazioni Mindel e Riss.

L'area do studio è costituita da depositi quaternari di età compresa tra il Pleistocene medio superiore e l'Attuale. Durante il Pleistocene la fascia Alpina e la Pianura Padana sono state interessate da episodi glaciali: l'enorme quantità di materiali trasportati dai ghiacciai e dalle acque di fusione, riempì le depressioni vallive, colmandole fino al livello del ripiano più elevato della pianura terrazzata. La deposizione di una vasta coltre di sedimenti glaciali nelle aree pedemontane costituì i primi anfiteatri morenici mentre nelle zone di pianura, come per il territorio di Cornate d'Adda, si formarono depositi fluvioglaciali.

Il susseguirsi di periodi con climi sensibilmente differenti ha determinato successivi momenti di avanzata e di ritiro dei ghiacciai alpini, con relative fasi deposizionali e fasi erosive, e la conseguente formazione di depositi glaciali e fluvioglaciali. Durante le fasi interglaciali si assistette all'erosione dei depositi accumulatisi da parte di corsi d'acqua e alla conseguente creazione di una serie di terrazzi, sui quali si rinvennero tipici depositi eolici di clima più arido (loess).

Dal Pleistocene superiore all'Olocene, con il lento innalzamento dell'alta pianura, nei settori settentrionali vengono messe a giorno le unità più antiche: il conseguente smantellamento della catena portò alla deposizione di alluvioni e la formazione del paesaggio attuale.

Secondo la Carta Geologica a scala 1:50.000 (CARG): Foglio 97 "Vimercate" le Unità affioranti, dalla più antica alla più recente, sono:

<b>POI</b>	SINTEMA DEL PO (UNITA' POSTGLACIALE) Pleistocene Superiore - Olocene
<b>LCN</b>	SUPERSINTEMA DEI LAGHI - SINTEMA DI CANTU' Pleistocene Superiore
<b>BXE</b>	SUPERSINTEMA DI BESNATE - UNITA' DI BULGARÒGRASSO Pleistocene Medio - Superiore
<b>VE</b>	SUPERSINTEMA DI VENEGONO Pleistocene Inferiore - Superiore
<b>BO</b>	SUPERSINTEMA DEL BOZZENTE IND. Pleistocene Inferiore
<b>RZZ</b>	FORMAZIONE DI TREZZO SULL'ADDA Calabriano

All'interno della carta sono state inoltre indicate le scarpate morfologiche individuate anche nel P.T.C.P. e ridefinite dallo scrivente in funzione delle evidenze rilevate a campagna.

#### **4. IL FENOMENO DEGLI OCCHI POLLINI**

Il Comune di Cornate d'Adda appartiene a quella porzione di territorio lombardo caratterizzato dal verificarsi del fenomeno degli “occhi pollini”, ovvero da improvvisi sprofondamenti e cedimenti che si generano sia in aree rurali che urbanizzate in terreni Quaternari.

Il grado di suscettività al fenomeno degli occhi pollini è stato dedotto dallo studio redatto a cura di Strini & Tomasi (2020) dal titolo “Aggiornamento del quadro conoscitivo relativo alla suscettività del territorio della provincia di Monza e Brianza al fenomeno degli occhi pollini”, al quale si rimanda per i dettagli.

Riprendendo la classificazione adottata nello studio redatto da Strini & Tomasi e utilizzata anche nel già citato studio redatto per il PTCP di Monza e della Brianza, si possono riconoscere le seguenti forme: cavità in depositi non cementati, gallerie superficiali, cavità nel conglomerato e livelli a bassa resistenza.

Questo studio costituisce un approfondimento del precedente studio “Approfondimenti sul fenomeno delle cavità sotterranee dette occhi pollini e sui siti di interesse geologico, finalizzati alla predisposizione del PTCP, marzo 2011”, in quanto si basa sulla partecipazione attiva dei comuni coinvolti, che hanno messo a disposizione dati più recenti. L'area di studio interessa la zona orientale della provincia, in cui sono compresi alcuni comuni, tra cui anche quello di Cornate d'Adda.

L'individuazione degli occhi pollini rimane un problema di difficile soluzione; la possibilità di vedere direttamente una cavità è sostanzialmente limitata alla sua intercettazione lungo la parete o il fondo di uno scavo o alla sua intercettazione durante l'esecuzione di un sondaggio. Le prove indirette, pur non costituendo una prova certa della presenza di occhi pollini, tuttavia in talune situazioni consentono di individuare anomalie che possono rilevare la presenza di cavità o livelli con caratteristiche particolarmente scadenti.

L'analisi si è concentrata soprattutto sulle prove penetrometriche dinamiche in quanto esse costituiscono la maggior parte delle prove raccolte. Intuitivamente, se una cavità viene intercettata da una prova penetrometrica, darà un'anomalia facilmente individuabile nei risultati; infatti, una cavità vuota offre una resistenza formalmente nulla all'avanzamento, a parte l'attrito delle aste nel terreno sopra la cavità, e una cavità riempita di materiale soffice offre parimenti una resistenza, se non nulla, tuttavia molto ridotta rispetto al sedimento consolidato circostante. Il tutto si traduce in un numero di colpi N(spt) pari a zero o estremamente ridotto.

Inoltre, il terreno nell'intorno dell'occhio pollino risente della presenza del vuoto e quindi offre una resistenza inferiore rispetto a quello di un terreno omogeneo privo di discontinuità. Questo implica che nell'intorno dell'occhio pollino, in particolare sopra e lateralmente, vi sia una zona con caratteristiche geotecniche più scadenti rispetto a quelle di un terreno non interessato da occhi pollini, ma migliori delle caratteristiche geotecniche dell'occhio pollino stesso.

Da un punto di vista delle litologie di superficie la maggior parte delle prove che ha riportato la presenza di occhi pollini si verifica nelle litologie da mediamente a fortemente alterate; esse sono, in ordine di alterazione, Formazione di Trezzo, Supersistema del Bozzente, Sistema della Specola e in certa misura, Sistema di Binago.

La distribuzione degli occhi pollini non è tuttavia da imputare solo alla litologia di superficie in quanto lo spessore dell'unità superficiale può essere estremamente ridotto e quindi l'occhio pollino essere compreso nell'unità sottostante più antica.

L'intervallo di profondità in cui si estendono gli occhi pollini varia tra il piano campagna e il massimo valore 25-30 m. Lo spessore degli occhi pollini è estremamente variabile, passando dai 30 cm occasionali di alcuni livelli a resistenza nulla o ridotta rinvenuti in

profondità, a spessori di oltre 10 m, che costituiscono sicuramente livelli con ridotta resistenza e non cavità vere e proprie.

Dallo studio emerge come il territorio di Cornate d'Adda venga classificato per la quasi totalità in classe alta (H4) e bassa (H1) per alcune porzioni molto limitate e non appartenenti al piano morfologico urbanizzato.

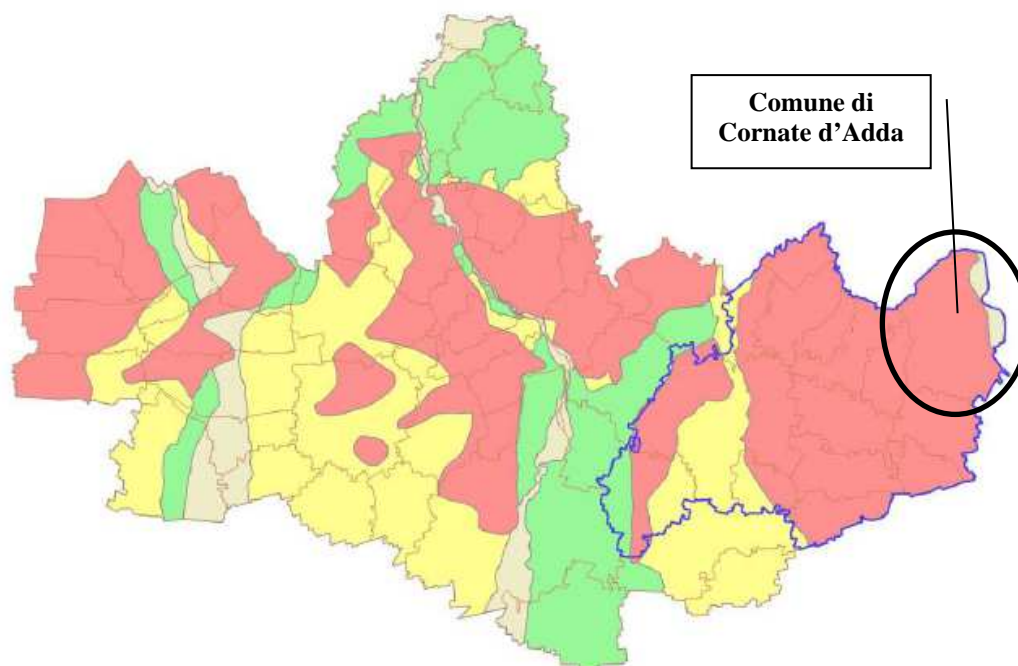
La classe alta è stata individuata in base alla presenza di depositi molto alterati (dal Sintema della Specola fino alla Formazione di Trezzo), tipici della formazione degli occhi pollini, che coprono le potenti e diffuse successioni conglomeratiche (es. Ceppo dell'Adda, Ceppo di Portichetto), che si presentano continue e di età rilevante, tipiche dell'area Briantea. I depositi alterati possono costituire direttamente la superficie topografica o possono essere coperti da spessori modesti di depositi meno alterati (es. Unità del Supersintema di Besnate, in particolare Unità di Guanzate). La presenza di conglomerati anche molto alterati con sovrapposti materiali a loro volta alterati implica una marcata variabilità delle caratteristiche di permeabilità a livello locale.

Il fenomeno degli "Occhi Pollini" ha ripercussioni anche per quanto riguarda la gestione delle acque di drenaggio urbano. Allo stato attuale delle conoscenze, nelle zone che ricadono in classe H4, cioè quelle a maggiore pericolosità, e comprese nel tessuto urbanizzato o negli ambiti di trasformazione, data la vicinanza con le edificazioni e l'impossibilità di determinare a priori l'estensione areale e l'entità degli eventuali fenomeni scatenati dall'infiltrazione di acqua è da escludere la possibilità di infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo.

Questi depositi, inoltre, hanno una forte componente argillosa che li rende poco permeabili e quindi sono già, di fatto, poco adatti a consentire l'infiltrazione delle acque.

Gli "occhi pollini" costituendo delle zone di debolezza in alcuni casi fungono da veri e propri condotti in cui l'acqua può circolare liberamente; possono anche essere in grado di veicolare potenziali inquinanti verso la falda.





*Carta della pericolosità agli OP della Provincia di Monza e della Brianza. In rosso classe alta H4, in giallo classe media (H3), in verde classe moderata (H2), in grigio classe bassa (H1). In marrone i confini comunali, in blu i confini dell'area oggetto della sperimentazione.*

## **5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO**

### **Il P.T.U.A. di Regione Lombardia**

A seguito dell'adozione del Programma di Tutela e Uso delle Acque (effettuata con Deliberazione n. 6862 del 12 luglio 2017) e dell'espressione del parere vincolante di competenza dell'Autorità di Bacino distrettuale del Fiume Po, nel 2017 è stato approvato definitivamente il PTUA 2016 di Regione Lombardia, con Delibera n. 6990 del 31 luglio 2017, efficace dal 4 Settembre 2017, che costituisce la revisione del precedente PTUA 2006.

In particolare, per lo scopo della presente valutazione sono state utilizzate come riferimento la Tav. 2 – “Corpi idrici sotterranei”, la Tav. 5 “Corpi idrici sotterranei – Stato quantitativo e rete di monitoraggio 2009-2014” e la Tav. 11 “Registro delle aree protette (Aree designate per l'estrazione di acqua destinata al consumo umano e Zone di protezione delle acque sotterranee per l'utilizzo potabile)”.

Le modifiche apportate dal PTUA 2016 riguardano principalmente la classificazione dei corpi idrici. Le Norme Tecniche di Attuazione della nuova pianificazione, all'art. 12

**CARLO DEGIOANNI - geologo – via Don Minzoni 4 - 20062 Cassano d'Adda (Mi) - tel. 339.3342169  
e-mail: [studiogeologia.degioanni@gmail.com](mailto:studiogeologia.degioanni@gmail.com) - Ordine dei Geologi della Lombardia - Albo n. 764 AP  
sezione A**

stabiliscono che la descrizione e la classificazione dei corpi idrici è riportata nella tavola 2 “Corpi idrici sotterranei” del PTUA 2016.

Dagli elaborati si evince che:

- l'isobata di separazione tra l'Idrostruttura Sotterranea Superficiale (ISS) e l'Idrostruttura Sotterranea Intermedia (ISI) sia posta, sulla verticale del Comune di Cornate d'Adda, ad una quota compresa tra 150 e 175 m s.l.m.;
- l'Idrostruttura Sotterranea Superficiale (ISS), ricade nel corpo idrico denominato IT03GWBISSAPTA corrispondente al “Corpo idrico sotterraneo superficiale di Alta Pianura Ticino – Adda”, caratterizzato da uno stato quantitativo buono e ricadente a sua volta in un'area di ricarica e in una zona designata per l'estrazione di acqua per il consumo umano;
- l'Idrostruttura Sotterranea Intermedia (ISI) interessa parzialmente il comune di Cornate d'Adda e ricade nel corpo idrico denominato IT03GWBISIMPTM corrispondente al “Corpo idrico sotterraneo intermedio di Media Pianura Ticino – Mella”, caratterizzato da uno stato quantitativo buono e ricadente a sua volta in un'area di ricarica;
- l'Idrostruttura Sotterranea Profonda (ISP) ricade nel corpo idrico denominato IT03GWBISPAMPLO corrispondente al “Corpo idrico sotterraneo profondo di Alta e Media Pianura Lombarda”, caratterizzato da uno stato quantitativo buono e ricadente a sua volta in una zona designata per l'estrazione di acqua per il consumo umano.

### **Aspetti idrogeologici del territorio comunale**

Per quel concerne gli aspetti idrogeologici viene confermato quanto indicato nel precedente studio geologico e pertanto non si propone l'aggiornamento della carta Idrogeologica.

Sulla base dei dati individuati nel precedente studio geologico, si può definire che il flusso idrico sia diretto verso SE; esso infatti risente dell'azione drenante del fiume Adda che scorrendo in un letto topograficamente depresso rispetto alle acque sotterranee causa l'abbassamento della falda e l'inflessione verso l'alto delle linee isopiezometriche, che nel territorio esaminato variano tra 190 m.s.l.m. e 155 m s.l.m.

Per quanto riguarda la soggiacenza della falda, i valori minori si hanno in corrispondenza della zona occidentale del comune e in particolare nella valle principale; mentre le zona di soggiacenza massima si riscontrano nel settore orientale del territorio

comunale, sia per la variazione di quota, sia per l'approfondimento della superficie della falda idrica, causato dall'azione drenante del fiume Adda.

La vulnerabilità intrinseca di un'area viene definita principalmente in base alle caratteristiche e allo spessore dei terreni attraversati; per il comune di Cornate d'Adda si ha una vulnerabilità bassa in corrispondenza del ripiano principale e una vulnerabilità da medio-alta ad alta nel settore più orientale, corrispondente alla Valle dell'Adda.

### **Censimento pozzi pubblici ad uso idropotabile**

L'approvvigionamento idrico del Comune di Cornate d'Adda è assicurato da n. 2 punti di captazione ubicati in via Guido Rossa incr. strada costiera e in via XXV Aprile:

**RILIEVO RETE IDRICA**  
**SCHEDA RILEVAMENTO IMPIANTI, SERBATOI, POZZI**

Comune: Cornate D'Adda n. stralcio: \_\_\_\_\_

località: \_\_\_\_\_

ubicazione (via, piazza, etc): Via XXV Aprile n. civico (fronte) : \_\_\_\_\_

**CI 108053 IM -8,1**

---

<p><b>TIPO DI MANUFATTO</b></p> <p><input type="checkbox"/> POZZO</p> <p><input type="checkbox"/> SOLLEVAMENTO</p> <p><input type="checkbox"/> IMPIANTO TRATTAMENTO</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> SERBATOIO</p> <p><b>POSIZIONAMENTO</b></p> <p><input type="checkbox"/> SOPRAELEVATO/PENSOLE</p> <p><input type="checkbox"/> A RASO <input checked="" type="checkbox"/> INTERRATO <input type="checkbox"/> SEMINTERRATO</p>	<p><b>TIPO DI MANTO STRADALE</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> CEMENTO <input type="checkbox"/> PIASTRELLE</p> <p><input type="checkbox"/> ASFALTO <input type="checkbox"/> SELCIATO</p> <p><input type="checkbox"/> BASOLATO <input type="checkbox"/> STERRATO</p> <p><input type="checkbox"/> CUBETTI</p> <p><input type="checkbox"/> ALTRO: _____</p>	<p><b>TIPO DI ACCESSO</b></p> <p><input type="checkbox"/> BOTOLA CIRCOLARE dim # _____ cm</p> <p><input type="checkbox"/> BOTOLA Rettangolare dim _____ x _____ cm</p> <p><input type="checkbox"/> CHIUSINO CAMPANA</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILE</p> <p>MATERIALE: <input type="checkbox"/> GG <input type="checkbox"/> GH</p> <p>ALTRO: _____</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> NO IDONEITA' ALLA MISURA DI PORTATA</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> NO PREDISPOSIZIONE ALLA MISURA DI PRESSIONE</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> SI PERDITA IDRICA</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> SI PRESENZA DI ACQUA</p> <p><b>MATERIALE MANUFATTO</b></p> <p><input type="checkbox"/> MURATURA <input checked="" type="checkbox"/> CALCESTRUZZO</p>
---	---	--	--

---

**IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO / POZZO**

CARATTERISTICHE POMPE				
NUMERO	CODIFICA	TIPO	MARCA	ALTRO

---

**IMPIANTO DI TRATTAMENTO**

**TRATTAMENTO**

CHIMICO    FISICO    CHIMICO - FISICO    DISINFEZIONE    ALTRO: \_\_\_\_\_

---

**PROTEZIONE CATTODICA**

ARMADIO PPC    PRESA DI POTENZIALE    DISPENSORE    SI  NO ACCESSIBILE    ALTRO: \_\_\_\_\_

**STATO DI SERVIZIO**

IN ESERCIZIO    NON IN ESERCIZIO    IN COSTRUZIONE    DISMESSO    ALTRO: \_\_\_\_\_

**UBICAZIONE**

IN ARMADIO    IN LOCALE    ALTRO: \_\_\_\_\_

---

**PRESENZA TELECONTROLLO**

SI    NO    ALTRO: \_\_\_\_\_


	FOTO	sequenza scatti
<input type="checkbox"/>	foto interne	
<input type="checkbox"/>	foto esterne	
<input type="checkbox"/>	foto altro	

---

note: PRESENZA DI N° 2 VASCHE INTERRATE ALL'INTERNO DEL MANUFATTO


---

data del rilievo 26/02/2020 il rilevatore \_\_\_\_\_



### RILIEVO RETE IDRICA

#### SCHEDA RILEVAMENTO IMPIANTI, SERBATOI, POZZI



Comune: Cornate D'Adda n. stralcio: \_\_\_\_\_

località: \_\_\_\_\_

ubicazione (via, piazza, etc): Via XXV Aprile n. civico (fronte): \_\_\_\_\_

CI **108053** IM **-8.0**

<b>TIPO DI MANUFATTO</b> <input type="checkbox"/> POZZO <input checked="" type="checkbox"/> SOLLEVAMENTO <input type="checkbox"/> IMPIANTO TRATTAMENTO <input type="checkbox"/> SERBATOIO <b>POSIZIONAMENTO</b> <input type="checkbox"/> SOPRAELEVATO/PENSILE <input checked="" type="checkbox"/> A RASO <input type="checkbox"/> INTERRATO <input type="checkbox"/> SEMINTERRATO	<b>TIPO DI MANTO STRADALE</b> <input checked="" type="checkbox"/> CEMENTO <input type="checkbox"/> PIASTRELLE <input type="checkbox"/> ASFALTO <input type="checkbox"/> SELCIATO <input type="checkbox"/> BASOLATO <input type="checkbox"/> STERRATO <input type="checkbox"/> CUBETTI <input type="checkbox"/> ALTRO: _____	<b>TIPO DI ACCESSO</b> <input type="checkbox"/> BOTOLA CIRCOLARE dim a _____ cm <input type="checkbox"/> BOTOLA RETTANGOLARE dim: _____ x _____ cm <input type="checkbox"/> CHIUSINO CAMPANA <input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILE ALTRO: <u>PORTA</u>	MATERIALE <input type="checkbox"/> GRG <input type="checkbox"/> GH <input type="checkbox"/> FERRO <input checked="" type="checkbox"/> IDONEITA' ALLA MISURA DI PORTATA <input checked="" type="checkbox"/> PREDISPOSIZIONE ALLA MISURA DI PRESSIONE <input checked="" type="checkbox"/> PERDITA IDRICA <input checked="" type="checkbox"/> PRESENZA DI ACQUA <b>MATERIALE MANUFATTO</b> <input type="checkbox"/> MURATURA <input checked="" type="checkbox"/> CALCESTRUZZO
--	--	---	---

**IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO / POZZO**

CARATTERISTICHE POMPE				
NUMERO	CODIFICA	TIPO	MARCA	ALTRO

**IMPIANTO DI TRATTAMENTO**

TRATTAMENTO

 CHIMICO  FISICO  CHIMICO - FISICO  DISINFEZIONE  ALTRO: \_\_\_\_\_

**PROTEZIONE CATODICA**

 ARMADIO PFC  PRESA DI POTENZIALE  DISPERSORE  ACCESSIBILE  ALTRO: \_\_\_\_\_

STATO DI SERVIZIO

 IN ESERCIZIO  NON IN ESERCIZIO  IN COSTRUZIONE  DISMESSO  ALTRO: \_\_\_\_\_

UBICAZIONE

 IN ARMADIO  IN LOCALE  ALTRO: \_\_\_\_\_

**PRESENZA TELECONTROLLO**


 SI  NO  ALTRO: \_\_\_\_\_

FOTO		sequenza scatti
<input type="checkbox"/>	foto interne	
<input type="checkbox"/>	foto esterne	
<input type="checkbox"/>	foto altro	

note: Caratteristiche delle pompe non acquisibili. N° 1 pompa centrifuga verticale e N° 2 pompe sommergibili. La pompa P1 è dotata del sistema inverter.


data del rilievo 26/02/2020 il rilevatore \_\_\_\_\_





### RILIEVO RETE IDRICA

#### SCHEDA RILEVAMENTO IMPIANTI, SERBATOI, POZZI



---

Comune: Cornate D'Adda n. stralzo: \_\_\_\_\_

CI 108053 IM 5.0

località: \_\_\_\_\_

ubicazione (via, piazza, etc): Via Guido Rossa incr. strada costiera n. civico (fronte) : \_\_\_\_\_

---

**TIPO DI MANUFATTO**

 POZZO  
 SOLLEVAMENTO  
 IMPIANTO TRATTAMENTO  
 SERBATOIO  

**POSIZIONAMENTO**

 SOPRAELEVATO/PENSILE  
 A RASO  INTERRATO  SEMINTERRATO

**TIPO DI MANTO STRADALE**

 CEMENTO  PIASTRELLE  
 ASFALTO  SELCIATO  
 BASOIATO  STERRATO  
 CIUBETTI  
 ALTRO: \_\_\_\_\_

**TIPO DI ACCESSO**

 BOTOLA CIRCOLARE dim ø \_\_\_\_\_ cm  
 BOTOLA RETTANGOLARE dim 45 x 65 cm  
 CHIUSINO CAMPANA  
 ACCESSIBILE  

MATERIALE

 GG  \_\_\_\_\_  

ALTRO: \_\_\_\_\_

IDONEITA' ALLA MISURA DI PORTATA  
 PREDISPOSIZIONE ALLA MISURA DI PRESSIONE  
 PERDITA IDRICA  
 PRESENZA DI ACQUA  

**MATERIALE MANUFATTO**

 MURATURA  CALCESTRUZZO

---

**IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO / POZZO**

CARATTERISTICHE POMPE				
NUMERO	CODIFICA	TIPO	MARCA	ALTRO
1		SOMMERGIBILE	GRUNDOFS	SP 60-15

---

**IMPIANTO DI TRATTAMENTO**

**TRATTAMENTO**

 CHIMICO  FISICO  CHIMICO - FISICO  DISINFEZIONE  ALTRO: \_\_\_\_\_
 

---

**PROTEZIONE CATODICA**

 ARMADIO PPC  PRESA DI POTENZIALE  DISPENSORE  ACCESSIBILE  ALTRO: \_\_\_\_\_
   
  

**STATO DI SERVIZIO**

 IN ESERCIZIO  NON IN ESERCIZIO  IN COSTRUZIONE  DISMESSO  ALTRO: \_\_\_\_\_
   
  

**UBICAZIONE**

 IN ARMADIO  IN LOCALE  ALTRO: \_\_\_\_\_
 

---

**PRESENZA TELECONTROLLO**

 SI  NO  ALTRO: \_\_\_\_\_
 



FOTO	sequenza scatti
<input type="checkbox"/>	foto interne
<input type="checkbox"/>	foto esterne
<input type="checkbox"/>	foto altro

---



note: Potenza pompa: 26 Kw

---

data del rilievo 21/02/2020 // rilevatore \_\_\_\_\_

	<b>RILIEVO RETE IDRICA</b> <b>SCHEDA RILEVAMENTO IMPIANTI, SERBATOI, POZZI</b>	 <b>W.E.E. s.r.l</b>		
Comune: <u>Cornate D'Adda</u> n. stralcio: _____	<b>CI 108053 IM 5-6.0</b>			
località: _____				
ubicazione (via, piazza, etc): <u>Via Guido Rossa incr. strada costiera</u> n. civico (fronte) : _____				
<b>TIPO DI MANUFATTO</b> <input type="checkbox"/> POZZO <input type="checkbox"/> SOLLEVAMENTO <input checked="" type="checkbox"/> IMPIANTO TRATTAMENTO <input type="checkbox"/> SERBATOIO <input type="checkbox"/> POSIZIONAMENTO SOPRAELEVATO/PENSILE <input checked="" type="checkbox"/> A RASO <input type="checkbox"/> INTERRATO <input type="checkbox"/> SEMINTERRATO	<b>TIPO DI MANTO STRADALE</b> <input checked="" type="checkbox"/> CEMENTO <input type="checkbox"/> PIASTRELLE <input type="checkbox"/> ASFALTO <input type="checkbox"/> SELCIATO <input type="checkbox"/> BASOLATO <input type="checkbox"/> STERRATO <input type="checkbox"/> CUBETTI <input type="checkbox"/> ALTRO: _____ <input type="checkbox"/> SEMINTERRATO	<b>TIPO DI ACCESSO</b> <input type="checkbox"/> BOTOLA CIRCOLARE dim ø _____ cm <input type="checkbox"/> BOTOLA RETTANGOLARE dim: _____ x _____ cm <input type="checkbox"/> CHIUSINO CAMPANA <input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILE ALTRO: <u>PORTA</u> MATERIALE <input type="checkbox"/> GG <input checked="" type="checkbox"/> GH <input type="checkbox"/> FERRO <input checked="" type="checkbox"/> IDONEITA' ALLA MISURA DI PORTATA <input checked="" type="checkbox"/> PREDISPOSIZIONE ALLA MISURA DI PRESSIONE <input type="checkbox"/> PERDITA IDRICA <input type="checkbox"/> PRESENZA DI ACQUA <b>MATERIALE MANUFATTO</b> <input checked="" type="checkbox"/> MURATURA <input type="checkbox"/> CALCESTRUZZO		
<b>IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO / POZZO</b>				
<b>CARATTERISTICHE POMPE</b>				
NUMERO	CODIFICA	TIPO	MARCA	ALTRO
<b>IMPIANTO DI TRATTAMENTO</b>				
<b>TRATTAMENTO</b>				
<input type="checkbox"/> CHIMICO	<input checked="" type="checkbox"/> FISICO	<input type="checkbox"/> CHIMICO - FISICO	<input type="checkbox"/> DISINFEZIONE	<input type="checkbox"/> ALTRO: _____
<b>PROTEZIONE CATODICA</b>				
<input type="checkbox"/> ARMADIO PPC	<input type="checkbox"/> PRESA DI POTENZIALE	<input type="checkbox"/> DISPENSORE	<input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILE	<input type="checkbox"/> ALTRO: _____
<b>STATO DI SERVIZIO</b>				
<input type="checkbox"/> IN ESERCIZIO	<input type="checkbox"/> NON IN ESERCIZIO	<input type="checkbox"/> IN COSTRUZIONE	<input type="checkbox"/> DISMESSO	<input type="checkbox"/> ALTRO: _____
<b>UBICAZIONE</b>				
<input type="checkbox"/> IN ARMADIO	<input type="checkbox"/> IN LOCALE	<input type="checkbox"/> ALTRO: _____		
<b>PRESENZA TELECONTROLLO</b>				
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> ALTRO: _____		
			<b>FOTO sequenza scatti</b>	
			<input type="checkbox"/>	foto interne
			<input type="checkbox"/>	foto esterne
			<input type="checkbox"/>	foto altro
note: <u>IMPIANTO DI TRATTAMENTO: DISSABBIATORE</u>				
data del rilievo <u>21/02/2020</u> il rilevatore _____				



	<b>RILIEVO RETE IDRICA</b> <b>SCHEDA RILEVAMENTO IMPIANTI, SERBATOI, POZZI</b>			
Comune: <u>Cornate D'Adda</u> n. stralzo: _____		<b>CI 108053 IM 6.0</b>		
località: _____				
ubicazione (via, piazza, etc): <u>Via Guido Rossa incr. strada costiera</u> n. civico (fronte): _____				
<b>TIPO DI MANUFATTO</b> <input checked="" type="checkbox"/> POZZO <input type="checkbox"/> SOLLEVAMENTO <input type="checkbox"/> IMPIANTO TRATTAMENTO <input type="checkbox"/> SERBATOIO POSIZIONAMENTO <input type="checkbox"/> SOPRAELEVATO/PENSILE <input type="checkbox"/> A RASO <input checked="" type="checkbox"/> INTERRATO <input type="checkbox"/> SEMINTERRATO	<b>TIPO DI MANTO STRADALE</b> <input type="checkbox"/> CEMENTO <input type="checkbox"/> PIASTRELLE <input type="checkbox"/> ASFALTO <input type="checkbox"/> SELCIATO <input type="checkbox"/> BASOLATO <input checked="" type="checkbox"/> STERRATO <input type="checkbox"/> CUBETTI ALTRO: _____ <input type="checkbox"/> SEMINTERRATO	<b>TIPO DI ACCESSO</b> <input type="checkbox"/> BOTOLA CIRCOLARE dim # _____ cm <input checked="" type="checkbox"/> BOTOLA RETTANGOLARE dim <u>50</u> x <u>72</u> cm <input type="checkbox"/> CHIUSINO CAMPANA <input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILE ALTRO: _____ MATERIALE <input type="checkbox"/> GG <input checked="" type="checkbox"/> GG		
		<input checked="" type="checkbox"/> IDONEITA' ALLA MISURA DI PORTATA <input checked="" type="checkbox"/> PREDISPOSIZIONE ALLA MISURA DI PRESSIONE <input checked="" type="checkbox"/> PERDITA IDRICA <input checked="" type="checkbox"/> PRESENZA DI ACQUA <b>MATERIALE MANUFATTO</b> <input type="checkbox"/> MURATURA <input checked="" type="checkbox"/> CALCESTRUZZO		
<b>IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO / POZZO</b>				
CARATTERISTICHE POMPE				
NUMERO	CODIFICA	TIPO	MARCA	ALTRO
1		SOMMERSIBILE	GRUNDOFS	SP 125-6 AA
<b>IMPIANTO DI TRATTAMENTO</b>				
TRATTAMENTO <input type="checkbox"/> CHIMICO <input type="checkbox"/> FISICO <input type="checkbox"/> CHIMICO - FISICO <input type="checkbox"/> DISINFEZIONE <input type="checkbox"/> ALTRO: _____				
<b>PROTEZIONE CATODICA</b>				
<input type="checkbox"/> ARMADIO PPC <input type="checkbox"/> PRESA DI POTENZIALE <input type="checkbox"/> DISPENSORE <input checked="" type="checkbox"/> ACCESSIBILE <input type="checkbox"/> ALTRO: _____				
STATO DI SERVIZIO <input type="checkbox"/> IN ESERCIZIO <input type="checkbox"/> NON IN ESERCIZIO <input type="checkbox"/> IN COSTRUZIONE <input type="checkbox"/> DISMESSO <input type="checkbox"/> ALTRO: _____				
UBICAZIONE <input type="checkbox"/> IN ARMADIO <input type="checkbox"/> IN LOCALE <input type="checkbox"/> ALTRO: _____				
<b>PRESENZA TELECONTROLLO</b>				
<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> ALTRO: _____			FOTO sequenza scatti <input type="checkbox"/> foto interne <input type="checkbox"/> foto esterne <input type="checkbox"/> foto altro	
note: <u>Potenza pompa: 55 Kw</u>				
data del rilievo <u>21/02/2020</u> il rilevatore _____				



## 6. ANALISI DEL RISCHIO SISMICO

### Premessa

In seguito alla pubblicazione della D.g.r. n. X/2129 del 11 luglio 2014 “*Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia*”, il Comune di Cornate d’Adda è passato **dalla zona sismica 4 (figura 1) alla zona sismica 3 (figura 2)**.

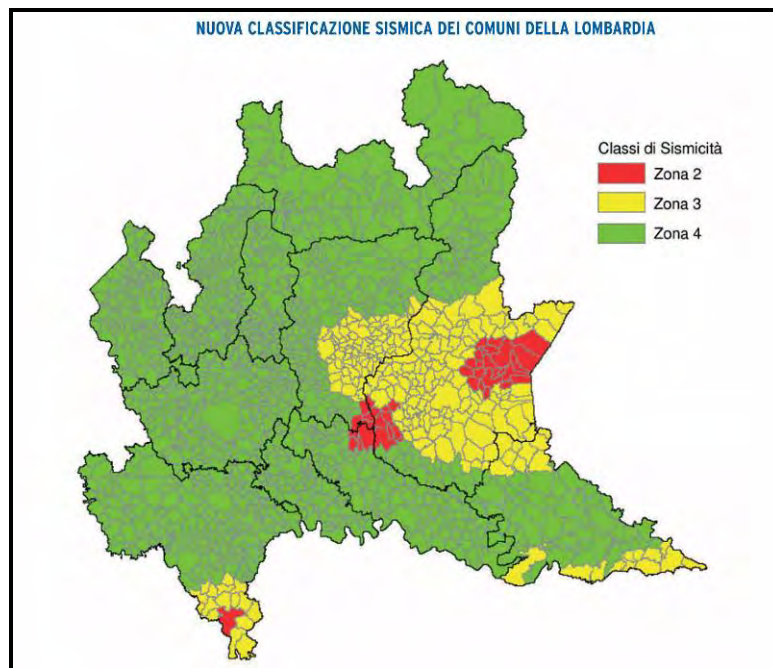
Ciò comporta, come disposto dalla citata Deliberazione, che i comuni riclassificati provvedano “*ad aggiornare la componente sismica degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici, secondo le disposizioni di cui ai vigenti criteri attuativi dell’art.57 della l.r. 12/2005*”, definiti nella D.g.r. IX/2616/2011 “*Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio in attuazione dell’art.57 comma 1 della l.r. 11 marzo 2005 n.12*”.

Si rende quindi obbligatorio il 2° livello di approfondimento nelle zone PSL Z3 e Z4 (individuate attraverso il 1° livello) interferenti con urbanizzato e/o con le aree di espansione urbanistica (tabella 1).

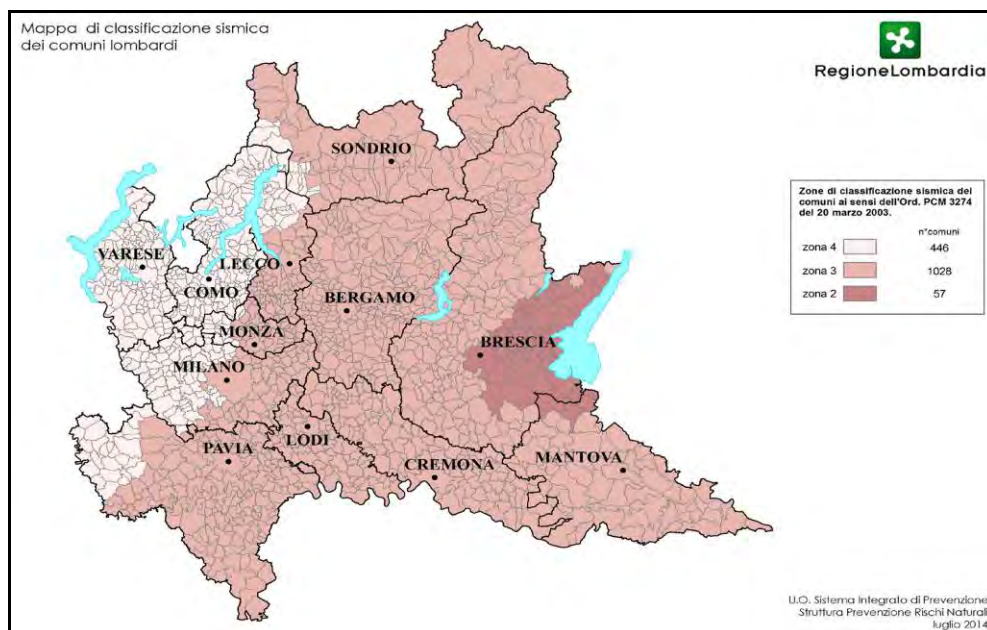
Per quanto riguarda l’individuazione delle zone di PSL, si rimanda al 1° livello di approfondimento sismico esteso a tutto il territorio comunale (inserito nello “Studio geologico, idrogeologico e sismico” del vigente PGT – anno 2011).

	<b>1° Livello Fase Pianificatoria</b>	<b>2° Livello Fase Pianificatoria</b>	<b>3° Livello Fase Progettuale</b>
<b>Zona sismica 2-3</b>	obbligatorio	<u>Nelle zone PSL Z3 e Z4 se interferenti con urbanizzato e urbanizzabile</u> , ad esclusione delle aree già inedificabili	Nelle aree indagate con il 2° livello quando Fa calcolato > valore soglia comunale  Nelle zone PSL Z1 e Z2
<b>Zona sismica 4</b>	obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti (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

*Livelli di approfondimento sismico e fasi di applicazione in funzione della zona sismica.*



Classificazione sismica dei comuni della Lombardia in seguito all'Ordinanza 3274/2003 (D.G.R. n.7/14964 del 7 novembre 2003).

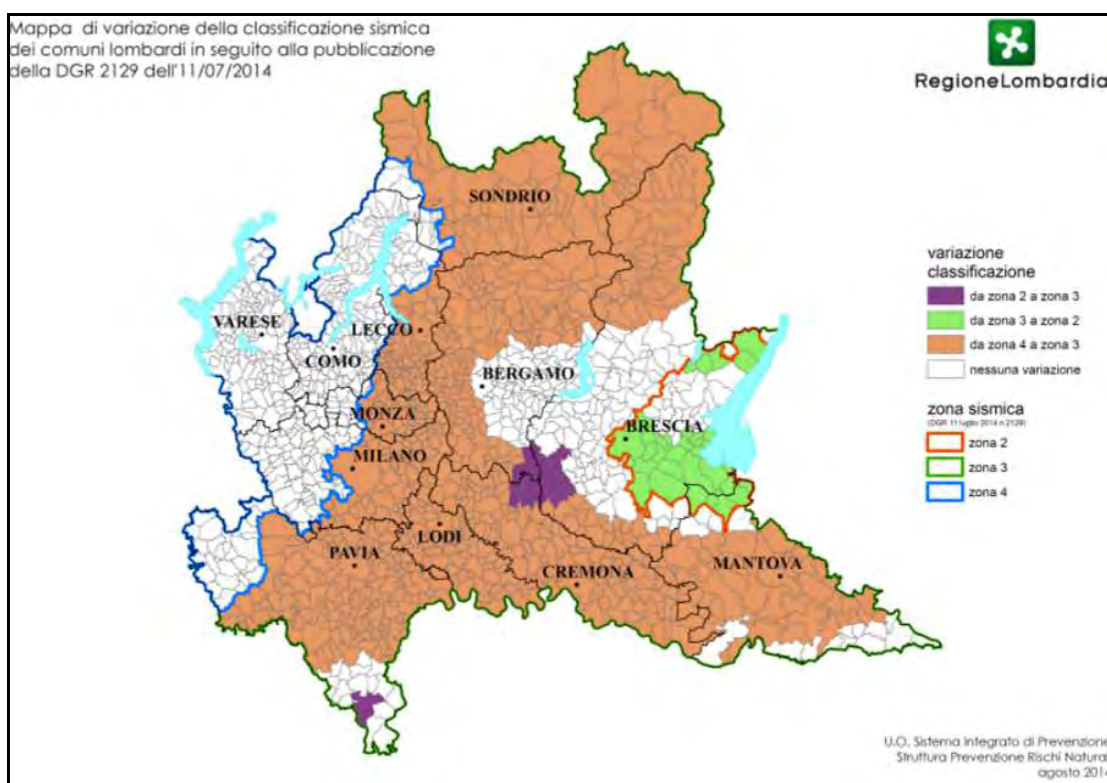


Classificazione sismica dei comuni della Lombardia (D.g.r. n. X/2129 del 11.07.2014).

Il passaggio dalla zona sismica 4 alla zona 3 deriva dal recepimento da parte della Regione Lombardia della O.P.C.M. 3519/2006 "Criteri generali per l'identificazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone" con la quale viene fornita la Mappa di Pericolosità Sismica di riferimento a scala nazionale ed i valori soglia per l'attribuzione delle zone sismiche (tabella 2).

Zona	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [ $a_g$ ]	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [ $a_g$ ]
1	$0.25 < a_g \leq 0.35g$	0.35 g
2	$0.15 < a_g \leq 0.25g$	0.25 g
3	$0.05 < a_g \leq 0.15g$	0.15 g
4	$\leq 0.05g$	0.05 g

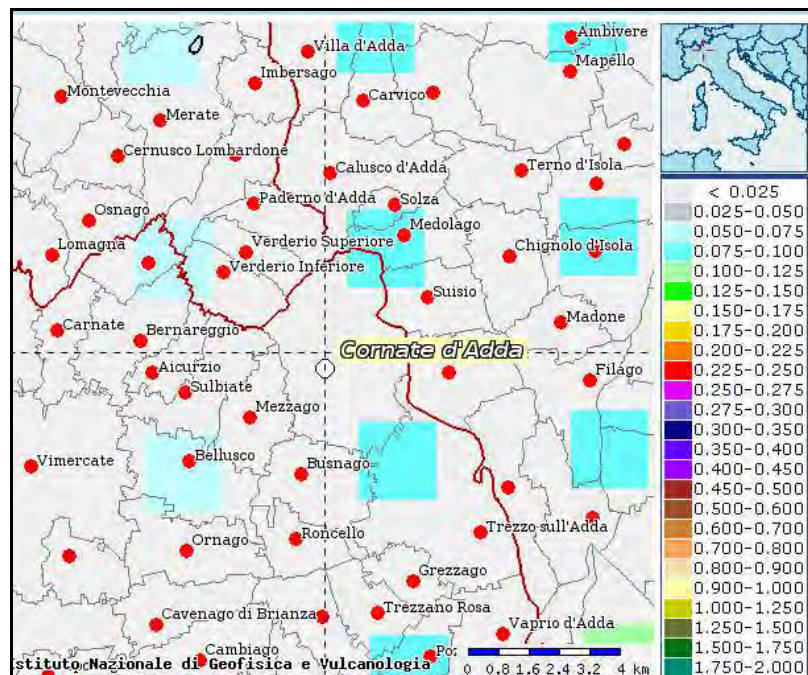
Valori di accelerazione orizzontale per l'attribuzione della zona sismica  
(OPCM 3519/2006).



Mapa di variazione della classificazione sismica dei comuni della regione Lombardia.

In figura 3 si riporta un estratto della mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (elaborazione INGV 2006 e 2008 - valore di accelerazione orizzontale con la probabilità del 10% di essere ecceduto almeno una volta nei prossimi 50 anni su suolo rigido – periodo di ritorno di 475 anni) centrato sul territorio di Cornate d'Adda, da cui si ricava che l'accelerazione orizzontale massima attesa su suolo rigido è contenuta nell'intervallo tra **0.075g e 0.100 g**, ovvero superiore alla soglia della zona sismica 4 (la mappa di pericolosità sismica costituisce il riferimento di partenza per il calcolo dell'azione sismica del D.M. 17.01.2018).

La D.g.r. n. X/2129 del 11 luglio 2014 assegna infatti al comune di Cornate d'Adda un valore di accelerazione massima ( $A_{GMAX}$ ) presente all'interno del territorio comunale pari a 0.085432g sulla base del quale il comune è stato assegnato alla zona sismica 3.



Mappa della pericolosità sismica relativa all'area di Cornate d'Adda.

L'aggiornamento della componente sismica dello studio geologico a supporto del PGT consente di dotare il Comune di Cornate d'Adda di uno strumento aggiornato di previsione degli **effetti locali del suolo in caso di sisma**, caratterizzando in modo semi-quantitativo gli effetti di modifica della pericolosità sismica di base dovuta alle caratteristiche litologiche e sismiche dei terreni che costituiscono il territorio in esame. Ciò permette di valutare l'adeguatezza dell'approccio semplificato previsto dalla normativa antisismica nazionale nel considerare gli effetti locali nella definizione dell'azione sismica (Cap. 3.2.2 *Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche* – D.M. 17.01.2018).

### Pericolosità sismica locale per il territorio di CORNATE D'ADDA

Dalla sovrapposizione tra i diversi geo-tematismi riportati nello studio geologico del PGT è stata effettuata l'analisi sismica di 1° livello (*tabella 1*) e predisposta la Carta della Pericolosità sismica Locale PSL in scala 1:10.000, alla quale si rimanda per ogni dettaglio. Nella predetta carta vengono identificate le aree suscettibili di modifica del moto sismico, riconducibile a caratteristiche geologiche, geomorfologiche e geotecniche (scenario di pericolosità sismica locale).

Come mostrato nella carta di PSL, il territorio comunale è caratterizzato dai seguenti scenari:



SCENARIO:  
zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti  
EFFETTI:  
cedimenti e/o liquefazioni



SCENARIO:  
zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o  
fluvioglaciali granulari e/o coesivi  
EFFETTI:  
amplificazioni litologiche



SCENARIO:  
zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con  
caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse  
EFFETTI:  
comportamenti differenziali



SCENARIO:  
zona di ciglio H > 10 m  
EFFETTI:  
amplificazioni topografiche

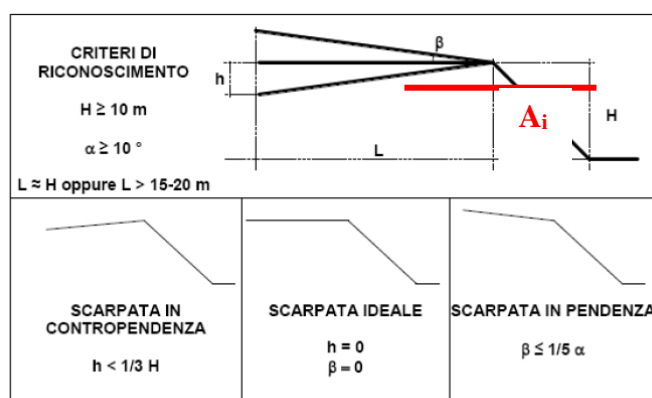


Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti
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 – Analisi sismica di 1° livello D.g.r. IX/2616/2011.

### Amplificazione topografica – scenario di PSL Z3a

Lo scenario della zona di scarpata **Z3a** è caratterizzato da una irregolarità morfologica con fronti di altezza ( $H$ ) uguale o superiore a 10 m ed inclinazione ( $\alpha$ ) del fronte principale uguale o superiore a  $10^\circ$ . In *figura 5* si riportano i criteri di riconoscimento che consentono di individuare la relativa classe di riferimento.



Criteri geometrici di riconoscimento per le scarpate (DGR 9/2616/2011).

Sulla base delle geometrie delle scarpate morfologiche presenti sul territorio comunale, la classe di appartenenza è sia la n. 1 (altezza dell'ordine dei 10-20 m) che la n.2 (altezza dell'ordine dei 20-40 m), caratterizzata da un **fattore di amplificazione**  $Fa_{topo} = 1.1-1.2$  ed una zona di influenza A dei fenomeni di amplificazione sismica pari o  $\frac{3}{4}$  dell'altezza della scarpata (*tabella 4*).

Per tali condizioni geometriche le NTC18 individuano una categoria topografica di tipo T2 caratterizzata da un coefficiente di amplificazione topografico  $S_T=1.2$ , ovvero uguale o superiore ai valori definiti di  $Fa_{topo}$ .

Per tale ragione, in caso di nuove costruzioni ubicate all'interno dello scenario di PSL Z3a, è possibile utilizzare il fattore di amplificazione topografico definito dalle NTC18 (categoria topografica T2), in quanto sufficiente nel considerare tali aspetti.

<b>Classe di appartenenza</b>	<b>Classe altimetrica</b>	<b>Classe di inclinazione</b>	<b>Valore di Fa</b>	<b>Area di influenza</b>
A	$10\text{ m} \leq H \leq 20\text{ m}$	$10^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	1.1	$A_i = H$
B	$20\text{ m} < H \leq 40\text{ m}$	$10^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	1.2	$A_i = \frac{3}{4} H$
C	$H > 40\text{ m}$	$10^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$	1.1	$A_i = \frac{2}{3} H$
		$20^\circ < \alpha \leq 40^\circ$	1.2	
		$40^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	1.3	
		$60^\circ < \alpha \leq 70^\circ$	1.2	
		$\alpha > 70^\circ$	1.1	

*Classi di appartenenza per amplificazione sismiche di tipo topografico.*

### **Analisi sismica di 2° livello – Scenario di PSL Z4a**

L'analisi sismica di 2° livello prevista dalla D.g.r. IX/2616/2011 consiste nella caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi e si concretizza con una stima della risposta sismica dei terreni in termini di Fattore di amplificazione (Fa).

La valutazione del fattore Fa permette di "quantificare" l'effetto prodotto dalle caratteristiche stratigrafiche e/o morfologiche capaci di modificare l'intensità delle onde sismiche generate da un terremoto (pericolosità di base).

La procedura prevede il confronto tra il valore di Fa caratteristico dell’area (FAC) ed il valore di Fa caratteristico del territorio comunale: quest’ultimo valore, detto di “soglia” (FAS), è contenuto in un apposito elenco redatto dalla Regione Lombardia.

Per il Comune di Cornate d’Adda i valori di Fa di soglia, riferiti all’intervallo 0.1-0.5 s e 0.5-1.5 s per le diverse categorie di sottosuolo soggette ad amplificazioni litologiche (B, C, D e E), sono i seguenti:

<b>Fa_Soglia - FAS</b>				
<i>Intervallo</i>	<b>Suolo B</b>	<b>Suolo C</b>	<b>Suolo D</b>	<b>Suolo E</b>
<i>0.1-0.5</i>	1.4	1.8	2.2	2.0
<i>0.5-1.5</i>	1.7	2.4	4.2	3.1

*Valori di soglia del fattore di amplificazione per il comune di Cornate d’Adda - Regione Lombardia.*

I due intervalli per i quali viene calcolato il valore di Fa derivano dal periodo proprio delle tipologie costruttive che costituiscono la maggior parte del patrimonio edilizio: in particolare l’intervallo tra 0.1-0.5 s si riferisce a strutture relativamente basse, regolari e rigide (massimo 5 piani), mentre l’intervallo 0.5-1.5 s si riferisce a strutture più alte e più flessibili (edifici con più di 5 piani).

Lo **scenario Z4a** descrive la possibilità che si verifichino effetti di amplificazione sismica correlabili alle caratteristiche stratigrafiche e meccaniche dei terreni che costituiscono il substrato (amplificazione di tipo litologico). Per effettuare l’analisi di 2° livello con uno scenario Z4a è necessaria la conoscenza dei seguenti parametri: 1) litologia prevalente dei materiali presenti nel sito; 2) stratigrafia del sito; 3) andamento delle Vs con la profondità e spessore e velocità di ciascuno strato.

Tali parametri possono essere ricavati con metodi differenti, ciascuno contraddistinto da un diverso grado di attendibilità, così come riportato nella tabella seguente.

<b>Dati</b>	<b>Attendibilità</b>	<b>Tipologia</b>
<b>Litologici</b>	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Alta	Da prove di laboratorio e da prove in sito
<b>Stratigrafici</b>	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe

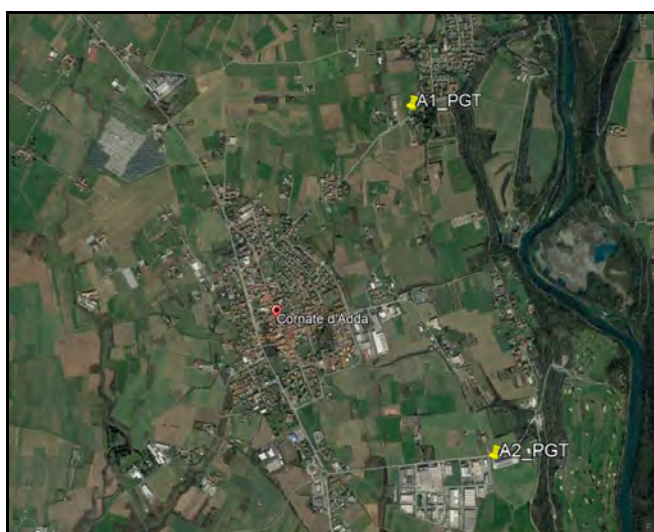
<b>(spessori)</b>	Media	Da prove indirette (penetrometriche e/o geofisiche)
	Alta	Da indagini dirette (sondaggi)
<b>Geofisici (Vs)</b>	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Media	Da prove indirette e relazioni empiriche
	Alta	Da prove dirette (sismica in foro o sismica superficiale)

*Livelli di attendibilità per la stima del rischio sismico e delle amplificazioni di sito.*

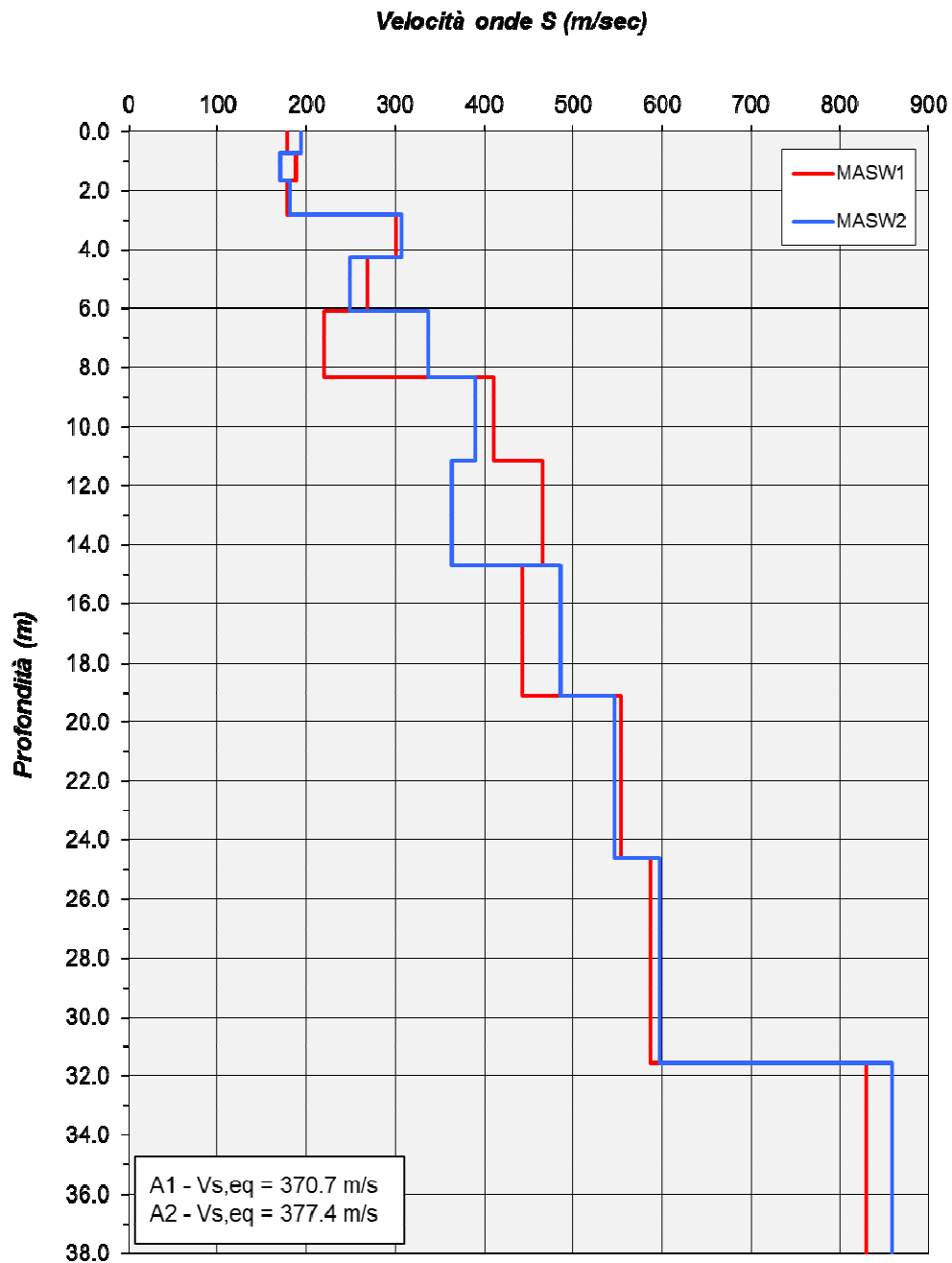
La valutazione dei fattori di amplificazione è stata effettuata attraverso una specifica campagna di indagini geofisiche (prove MASW): in *figura 6* si riporta l'ubicazione delle aree indagate (A1\_PGT=MASW1 e A2\_PGT=MASW2).

Per tali aree è stato ricostruito l'andamento della velocità delle onde sismiche di taglio con la profondità (Vs-z – modello sismico monodimensionale) attraverso il quale sono state valutate le possibili modifiche della pericolosità sismica di base (accelerazione attesa su suolo rigido o suolo A) dovute alle proprietà dei terreni che costituiscono l'area stessa (fattori di amplificazione Fa).

In *figura 7* si riportano i profili di velocità delle onde sismiche di taglio con la profondità ricostruiti per le aree investigate.



*Individuazione delle aree all'interno delle quali sono state eseguite le indagini geofisiche.*



*Andamento con la profondità della velocità delle onde sismiche di taglio per le aree indagate.*

Secondo la procedura prevista per il 2° livello di approfondimento, il primo passo consiste nell’individuare la scheda litologica di riferimento che meglio approssima l’andamento del profilo Vs-z proprio del sito in esame (andamento Vs-z posto all’interno del “campo di validità” della scheda).

All'interno della scheda stabilita, in funzione della profondità e della velocità delle onde S dello strato superficiale, è stata scelta la curva più appropriata per la valutazione del valore di Fa, calcolando successivamente il periodo proprio del sito con la seguente espressione:

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

dove  $h_i$  e  $V_{s_i}$  sono lo spessore e la velocità dello strato  $i$ -esimo del modello fino al bedrock sismico (strato con  $V_s > 800$  m/s).

In questo modo, utilizzando l'equazione propria della curva stabilita, è stato possibile determinare il fattore di amplificazione Fa.

Sulla base dei modelli monodimensionali ricostruiti, si ottengono i seguenti risultati (il calcolo della velocità dello strato equivalente è stato fatto a partire da -1.0 m da p.c.):

Area	Categoria Sottosuolo da $V_{s,eq}$	Scheda	Curva	Periodo $T_0$ [s]	Fa (0.1-0.5)	Fa (0.5-1.5)
A1	B	Limoso-argillosa2	3	0.27	1.7	1.2
A2	B	Limoso-argillosa2	3	0.27	1.7	1.2

*Valutazione dei fattori di amplificazione per le aree in esame.*

Successivamente i valori di Fa ottenuti con l'analisi di 2° livello (tabella 7) sono stati confrontati con i corrispettivi valori di Fa di soglia (tabella 5), da cui risulta:

Area	Cat. Sottosuolo	Fa (0.1-0.5)			Fa (0.5-1.5)		
		FAC	FAS	Verifica $FAC \leq FAS$	FAC	FAS	Verifica $FAC \leq FAS$
A1	B	1.7	1.4+0.1	No	1.2	1.7+0.1	Si
A2	B	1.7	1.4+0.1	No	1.2	1.7+0.1	Si

*Verifica dei fattori di amplificazione di sito.*

## Conclusioni e prescrizioni

Lo studio relativo alla pericolosità sismica locale ha evidenziato come l'intero territorio comunale sia soggetto a fenomeni di amplificazione locale generati dalle caratteristiche litologiche dei terreni che costituiscono il sottosuolo (**scenario di PSL del tipo Z4a**).

L'applicazione dell'analisi sismica di 2° livello ai sensi della d.g.r. IX/2616/2011 nelle aree indagate nel corso del presente aggiornamento ha evidenziato che la categoria di sottosuolo ricavata secondo le procedure contenute nella normativa antisismica (approccio semplificato secondo il D.M. 17.01.2018) per **una categoria di sottosuolo di tipo B non è mediamente sufficiente a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione litologica** propri del sito **per le strutture con periodo proprio compreso tra 0.1 e 0.5s**, mentre risulta **sufficiente per l'intervallo di periodo compreso tra 0.5 e 1.5 s**:

- Categoria di sottosuolo B  $FAC > FAS$  per intervallo 0.1-0.5s;
- Categoria di sottosuolo B  $FAC \leq FAS$  per l'intervallo 0.5-1.5s

Per l'intervallo di periodo compreso tra 0.1 e 0.5 s, la condizione  $FAC \leq FAS$  viene raggiunta utilizzando una **categoria di sottosuolo di tipo C**.

Tale risultato è applicabile alle sole aree indagate e nelle valutazioni dei fattori di amplificazione si sottolinea che le analisi sono state condotte a partire da -1.0 m da p.c.: si potrebbero ottenere delle variazioni dei valori di  $F_a$  o anche della scheda litologica di riferimento a seconda del sottosuolo sismico di riferimento specifico, che è quello ove poggiano direttamente le fondazioni degli edifici.

Per tali ragioni, **qualsiasi trasformazione d'uso del suolo e qualsiasi nuova edificazione, dovrà essere preceduta da una valutazione della pericolosità sismica locale attraverso l'attuazione del 2° livello di approfondimento, secondo quanto riportato nella D.G.R. 9/2616/2011. Tale analisi si dovrà basare su apposite indagini geofisiche, riferite all'area ed all'intervento specifico, in grado di ricostruire il profilo Vs-profondità secondo quanto stabilito dal D.M. 17.01.2018 (indagini sito specifiche).**

Qualora il fattore  $F_{a_{\text{sito}}}$  risultasse inferiore a  $F_{a_{\text{soglia}}}$ , in fase progettuale si potrà definire l'azione sismica di progetto attraverso la categoria di sottosuolo ai sensi delle NTC18. Nel caso in cui invece  $F_{a_{\text{sito}}}$  risultasse maggiore a  $F_{a_{\text{soglia}}}$ , dovrà essere definita l'azione sismica

di progetto, applicando o l'analisi sismica di 3° livello o lo spettro di norma adeguato (categorie di sottosuolo superiori che soddisfino la condizione  $F_{a_{\text{sito}}} < F_{a_{\text{soglia}}}$ ).

Si sottolinea infine che lo spettro previsto dalla normativa con la procedura semplificata (categorie di sottosuolo) potrebbe non cogliere alcuni aspetti correlati a processi di amplificazione molto marcati per specifici periodi: per questo si consiglia, in fase di progettazione di edifici pubblici e con valenza strategico-rilevante, di effettuare comunque l'approfondimento sismico di 3° livello.

Per gli interventi ricadenti nello scenario di **PSL del tipo Z2a** è necessario in via preliminare verificare l'esclusione del fenomeno della liquefazione o sulla base delle condizioni previste dalle NTC18 o utilizzando i metodi semplificati-ingegneristici basati sul calcolo del rapporto CSR/CRR impiegando i risultati delle indagini in sito (prove penetrometriche dinamiche/statiche, prove SPT in foro di sondaggio, indagini geofisiche). Una volta esclusa la liquefazione è necessario applicare le prescrizioni sopra riportate per lo scenario di PSL del tipo Z4a.

Con riferimento al rischio di liquefazione dei terreni di fondazione, il territorio di Cornate d'Adda si colloca in prossimità del bordo della zona sismogenetica 907 (denominata "Bergamasco") caratterizzata da una magnitudo di riferimento  $M_w=6.14$ , un valore di  $a_{\text{max}}$  di circa 0.093-0.116g (valore riferito al centro del territorio comunale – condizione SLV,  $V_R=50$  anni e categoria sottosuolo B e C) ed una soggiacenza media della falda superiore ai 15 m da p.c.. in corrispondenza del territorio comunale delimitato ad est dalla scarpata morfologica del fiume Adda ("ripiano di Cornate d'Adda-Colnago" e "ripiano di Porto d'Adda-Villa Paradiso")

La condizione di profondità della falda è tale da escludere, ai sensi delle NTC18 (Cap. 7.11.3.4.2), **la verifica del potenziale di liquefazione dei terreni in condizioni sismiche.**



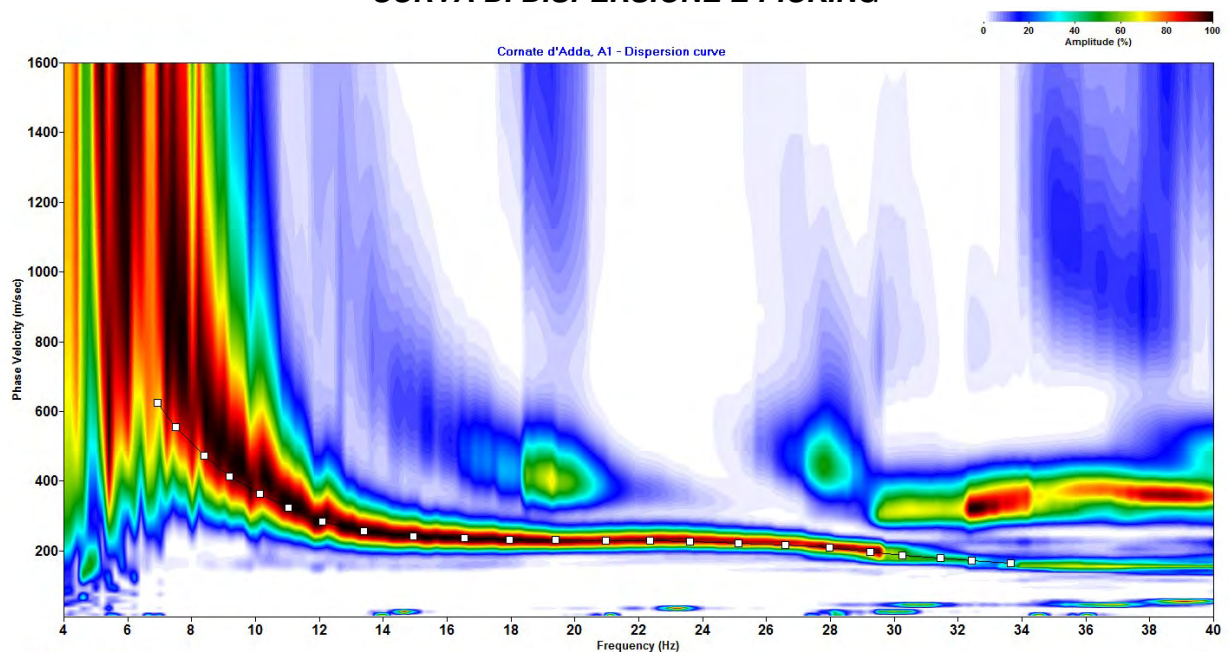
### **Indagine MASW A1 PGT**

Acq. attiva: 24 geofoni con interdistanza = 1.5 m, Sorgente = 6-12 m,  $T_S= 1$  msec,  $T_L=2$  sec.

Acq. passiva: 24 geofoni con interdistanza = 1.5 m,  $T_S= 4$  msec,  $T_L=30$  sec.



### ***CURVA DI DISPERSIONE E PICKING***



**CARLO DEGIOANNI - geologo – via Don Minzoni 4 - 20062 Cassano d'Adda (Mi) - tel. 339.3342169  
e-mail: [studiogeologia.degioanni@gmail.com](mailto:studiogeologia.degioanni@gmail.com) - Ordine dei Geologi della Lombardia - Albo n. 764 AP  
sezione A**

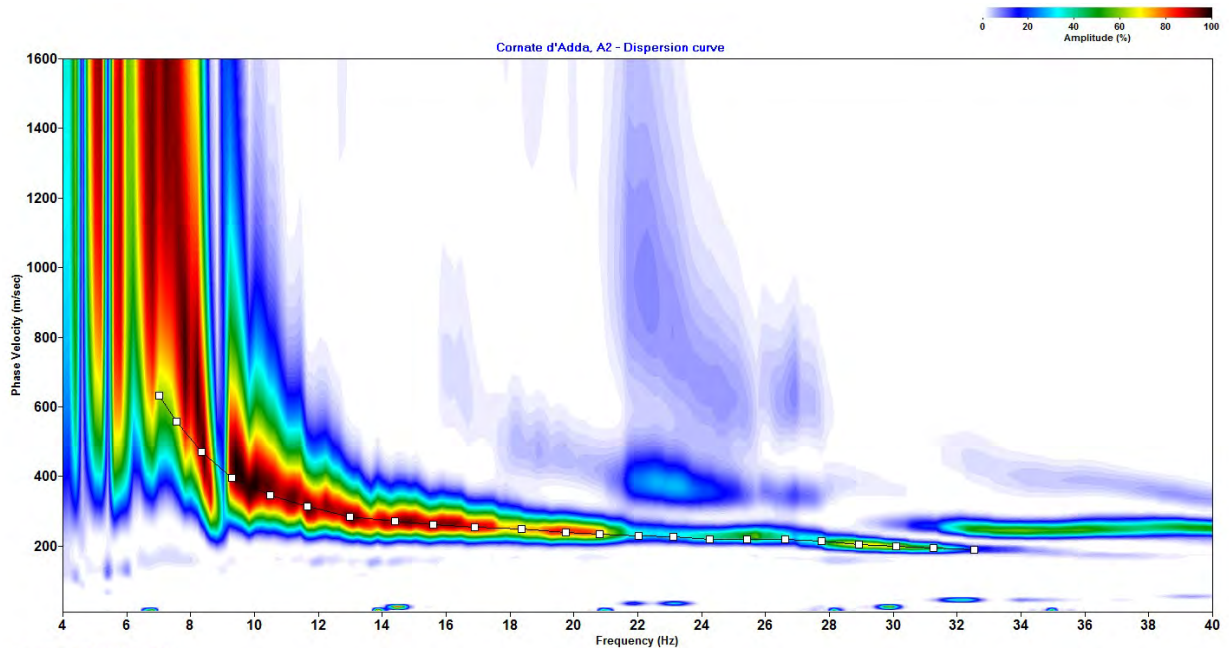
### **Indagine MASW A2 PGT**

Acq. attiva: 24 geofoni con interdistanza = 1.5 m, Sorgente = 6-12 m,  $T_S= 1$  msec,  $T_L=2$  sec.

Acq. passiva: 24 geofoni con interdistanza = 1.5 m,  $T_S= 4$  msec,  $T_L=30$  sec.



### ***CURVA DI DISPERSIONE E PICKING***



**CARLO DEGIOANNI - geologo – via Don Minzoni 4 - 20062 Cassano d'Adda (Mi) - tel. 339.3342169  
e-mail: [studiogeologia.degioanni@gmail.com](mailto:studiogeologia.degioanni@gmail.com) - Ordine dei Geologi della Lombardia - Albo n. 764 AP  
sezione A**

## **7. VINCOLI**

Nella carta dei vincoli sono stati cartografati i vincoli di natura fisico-ambientale e geologica, limitanti nella fattibilità geologica delle azioni di piano. In particolare sono stati cartografati:

- Le fasce Fluviali PAI;
- le aree potenzialmente interessate da alluvioni del Fiume Adda (alluvioni frequenti P3/H, poco frequenti P2/M e rare P1/L) secondo il PGRA - Direttiva Derivazioni (rev. 2019);
- il reticolato idrografico: le attività consentite e quelle vietate, così come le fasce di rispetto, sono normate da specifico regolamento di polizia idraulica;

Nello specifico elaborato cartografico, inoltre, sono stati cartografati anche i vincoli derivanti dal P.T.C.P., in particolare:

- gli orli di terrazzo;
- i geositi di rilevanza regionale;
- gli ambiti vallivi dei corsi d'acqua.

## 8. SINTESI

La Carta di Sintesi costituisce il documento nel quale vengono riassunti tutti i fenomeni naturali ed antropici che costituiscono una limitazione geologica alle scelte urbanistiche: l'elaborato contiene gli elementi più significativi emersi nella fase di analisi.

Nella cartografia di sintesi sono stati rappresentati i lineamenti più significativi dopo aver classificato l'intero territorio comunale per aree omogenee; in quest'ultima operazione, sono state prese in considerazione le seguenti componenti:

- **Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico;**
- **aree vulnerabili dal punto di vista idraulico;**
- **aree che presentano problematiche relativamente alla stabilità dei versanti;**
- **aree con scadenti caratteristiche geotecniche;**
- **pericolosità relativa al fenomeno degli "occhi pollini";**

Tra le tematiche morfologiche, idrogeologiche e idrografiche sono stati inoltre rappresentati:

- le **scarpate morfologiche** di rilevanza paesistica (parte delle quali sono già sottoposte a tutela del PTCP);
- tutti i **corpi idrici superficiali** già assoggettati a specifico regolamento di polizia idraulica;
- i **pozzi acquedottistici** attivi;
- una **gabbionata**.




## 9. IL PIANO DI GESTIONE DEI RISCHI DI ALLUVIONE – CARTA DEL PAI-PGRA

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) è stato adottato con deliberazione n.4 nella seduta del 17 dicembre 2015 ed approvato con deliberazione n.2 del 3 marzo 2016 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni è lo strumento operativo previsto dal d.lgs. 49/2010, in attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE, per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali. Successivamente, con D.g.r. 6738 del 19/06/2017, la Regione Lombardia ha approvato le Disposizioni concernenti l'attuazione del PGRA nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, definendo la normativa che i Comuni devono applicare nella fase transitoria, fino all'adeguamento degli strumenti urbanistici comunali.

Come si evince dal viewer geografico del Geoportale della Regione Lombardia (*Direttiva Alluvioni 2007/60/CE - revisione 2019*), il territorio comunale di Cornate d'Adda è interessato da tutti gli scenari di pericolosità relativa al reticolo principale (Fiume Adda), come indicato nella seguente legenda:

### PGRA - Direttiva Derivazioni - Pericolosità Reticolo Principale

	P3 - H: aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti
	P2 - M: aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti
	P1 - L: aree potenzialmente interessate da alluvioni rare

## **10. FATTIBILITA' GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO E NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE**

### **PRESCRIZIONI GENERALI**

Per una corretta programmazione e progettazione degli interventi edilizi ed urbanistici, sull'intero territorio comunale (in qualsiasi classe di fattibilità essi ricadano), varranno le seguenti norme:

#### ***A - Caratterizzazione geologica, geotecnica e sismica dei terreni di fondazione***

1. Per qualsiasi nuova infrastruttura e/o edificazione e per ogni intervento che modifichi le caratteristiche delle strutture di fondazione già esistenti e/o i carichi su di essi applicati troverà applicazione il D.M. 17.01.2018 e s.m.i.. In particolare dovranno essere eseguite specifiche indagini allo scopo di definire il modello geologico e le caratteristiche geotecniche e sismiche dei terreni, finalizzati a un corretto dimensionamento delle opere in progetto. A tal fine, per l'approvazione da parte dell'Autorità comunale, a ciascun progetto dovrà essere allegato specifico studio geologico, geotecnico e sismico. La definizione dell'azione sismica dovrà essere effettuata per qualsiasi categoria di edificio/costruzione secondo quanto disposto dal D.M. 17.01.2018;

2. Nel caso della progettazione di edifici, nello studio di cui al comma 1) dovranno essere analizzati anche gli aspetti derivanti dalla pericolosità sismica locale secondo quanto riportato nell'allegato 5 della D.G.R. 8/7374 e della D.G.R. n. IX/2616, attraverso l'attuazione del 2° livello di approfondimento (scenario di PSL del tipo Z4a);

3. Le indagini e gli approfondimenti prescritti dai precedenti commi devono essere eseguiti prima della fase progettuale in quanto propedeutici alla pianificazione ed alla progettazione degli interventi previsti. Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica, geotecnica e sismica deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione dei Piani attuativi (l.r. 12/05, art. 14) o in sede di richiesta del permesso di costruire (l.r. 12/05, art. 38) o altra forma di richiesta o di comunicazione/denuncia di inizio attività.

### **B - Pianificazione e tutela idraulica del territorio**

1. Al fine di consentire il corretto drenaggio del territorio e prevenire fenomeni di esondazione dei corsi d'acqua, qualsiasi progetto di urbanizzazione e di infrastruttura che preveda l'impermeabilizzazione di nuove superfici dovrà essere corredato da studio idraulico e/o idrogeologico mirato ad individuare un adeguato recettore delle acque meteoriche;

2. Ogni intervento che possa modificare il reticolato idrografico (anche se non classificato come reticolo idrico principale, di bonifica o minore) dovrà prevedere, in fase progettuale, il complesso delle opere mirate al ripristino o alla realizzazione di varianti del reticolato stesso;

3. Nella progettazione delle opere di urbanizzazione e delle infrastrutture di cui al comma 1 dovrà essere applicato il principio di invarianza idraulica e idrologica (L.r. n. 4 del 15 marzo 2016 e Regolamento Regionale n. 7 del 23 novembre 2017).

La Regione Lombardia ha infatti approvato la L.r. n. 4 del 15 marzo 2016 "*Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua*" che introduce il concetto di invarianza idraulica e modifica la L.r.12/2005 e s.m.i., inserendo l'art. 58 bis. Tale articolo stabilisce che le trasformazioni dell'uso del suolo comportanti variazioni di permeabilità superficiale debbano rispettare il principio dell'invarianza idraulica e idrologica, anche mediante l'applicazione dei principi e dei metodi del drenaggio urbano sostenibile, attenendosi a quanto specificato nel R.R. 23 novembre 2017 – n. 7 ("Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)", pubblicata sul B.U.R.L. Supplemento Ordinario n.48 del 27/11/2017). Il concetto di invarianza idraulica ed idrologica ed i metodi per il raggiungimento dell'obiettivo di invarianza dovranno essere recepiti anche all'interno del regolamento edilizio comunale.

### **C - Disciplina delle aree industriali**

Per le aree precedentemente interessate da attività produttiva e assoggettate a nuovi interventi edilizi e/o urbanistici dovrà essere verificata la qualità dei suoli e/o delle acque

sotterranee ed il rispetto dei limiti indicati dal D.Lgs. 152/06 in relazione all'attività pregressa o attuale e alla destinazione urbanistica.

In particolare:

1. I piani attuativi, i progetti di opere pubbliche e gli interventi di ristrutturazione edilizia, di ampliamento, di ricostruzione di fabbricati esistenti e gli interventi di nuova costruzione coinvolgenti aree precedentemente interessate da attività produttiva non possono essere approvati o assentiti se i relativi progetti non sono corredati da specifica documentazione tecnico-scientifica volta a documentare lo stato qualitativo del suolo e/o delle acque sotterranee (considerato l'intero piano attuativo o costituente area di sedime e/o di pertinenza del fabbricato oggetto dello specifico intervento previsto).

2. La documentazione tecnico-scientifica di cui al precedente comma deve essere costituita almeno da:

- a. Un piano delle indagini preliminari, a firma di tecnico incaricato, redatto in considerazione dell'attività produttiva in atto o pregressa e delle matrici ambientali potenzialmente compromesse ed indagate; l'esecuzione delle indagini sarà subordinata all'approvazione del piano da parte dell'Amministrazione Comunale.
- b. I referti delle analisi (condotte sui terreni e/o sulle acque sotterranee come da piano delle indagini di cui al comma 2a) eseguite da laboratorio o da ente di competenza e di esperienza comprovate secondo le metodiche e con le garanzie prescritte dalla legislazione vigente in materia; le analisi saranno finalizzate ad accertare la qualità del suolo e delle acque in conformità al D.Lgs. 152/06 e s.m.i. per la destinazione d'uso, attuale e/o prevista, dell'area.
- c. La dichiarazione, a firma del proponente l'intervento, di esclusione di circostanze e di condizioni che comportino la compromissione delle matrici ambientali e la conseguente riduzione o limitazione dell'utilizzo edificatorio del suolo in funzione sia della specifica destinazione, sia degli standard di qualità previsti dal D.Lgs. 152/06.
- d. Ogni altro elaborato, referto o progetto prescritto dal competente ufficio comunale.

3. Per quanto concerne le attività elencate al comma 2, sarà facoltà dell'Amministrazione comunale, nei casi in cui lo ritenga opportuno, avvalersi della supervisione di ARPA per la verifica dei piani d'indagini e l'esecuzione dei campionamenti e delle analisi in contraddittorio con il proponente.



4. Nel caso in cui gli esiti analitici accertassero un'alterazione delle matrici ambientali, dovranno essere avviate le procedure di messa in sicurezza, di caratterizzazione e di bonifica previste dal D.Lgs. 152/06.
5. L'istruttoria amministrativa dei piani attuativi e delle pratiche edilizie può prendere avvio solo una volta ultimato l'accertamento di cui al precedente comma 2) e acquisito il parere favorevole degli organi competenti in materia di tutela ambientale, i quali potranno apportare modifiche o richiedere integrazioni in sede di parere o di approvazione.
6. In caso di interventi di sola demolizione, gli stessi non potranno comunque essere avviati in mancanza dei referti di cui al comma 2) e di una relazione attestante la qualità del suolo e la condizione in cui esso si verrà a trovare a demolizione avvenuta.
7. Le disposizioni di cui ai precedenti commi si applicano allorché il piano attuativo o gli interventi sopra indicati interessino, in tutto o in parte, porzioni del territorio comunale sulle quali siano insediate o vi siano state svolte attività produttive di qualsiasi tipo. Anche esternamente ad aree precedentemente interessate da attività produttiva, le suddette disposizioni si applicano altresì ove il Comune ne ravvisi – motivatamente o su conforme proposta o parere del competente organo tecnico – la necessità.
8. In caso di area industriale dismessa di cui all'art. 7 della L.R. n. 1 del 02.02.2007, si attiveranno tutte le procedure e le attività di verifica previste nel medesimo articolo.
9. Nelle aree dove sia stata effettuata un'analisi di rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e siano state individuate delle CSR (concentrazioni soglia di rischio), dovrà essere prevista, per le operazioni che comportino una modifica dello stato dei luoghi (es. D.I.A. o permessi di costruire relativi ad interventi che coinvolgano il sottosuolo o portino ad un aumento delle superfici edificate), una preliminare valutazione con gli Enti competenti circa la conformità con l'analisi di rischio già eseguita o la necessità di modifica della stessa.

La suddivisione del territorio comunale di Cornate d'Adda in classi di fattibilità geologica è stata attuata attraverso la valutazione incrociata degli elementi contenuti nella cartografia analitica (Carta di Sintesi e Carta dei Vincoli) riportante i fattori ambientali, territoriali ed antropici propri del territorio in esame (tali aspetti non sono variati rispetto allo studio precedente).

La carta di fattibilità costituisce dunque l'elaborato finale del percorso conoscitivo in grado di fornire un quadro analitico e sintetico sullo stato del territorio con lo scopo di

favorirne l'utilizzo ottimale segnalando le problematiche da affrontare allorché si renda necessario modificare la destinazione d'uso di una data area.

In tal senso, pertanto, individuare aree caratterizzate da fattibilità con limitazioni di vario grado, significa stabilire che ogni cambiamento alle destinazioni d'uso previste potrà eventualmente essere effettuato solo dopo aver debitamente preso in considerazione l'entità delle limitazioni che caratterizzano quella determinata zona, in stretta connessione con la tipologia di opera prevista.

Di seguito si riassumono i vincoli geologici (1-2) e le aree di pericolosità/vulnerabilità (3-4) presenti sul territorio comunale di Cornate d'Adda:

1. **Vincoli di polizia idraulica** (R.D. n. 523/1904; D.G.R. 7868/2002; D.G.R. 13950/2004; D.G.R. 8127/2008): sono riportati i corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico e le relative fasce di rispetto pari a 10 m dalle sponde;

2. **Vincoli di tutela dei pozzi ad uso potabile-acquedottistico** (D. Lgs. 152/06 e D.G.R. 10/04/2003 n. 7/12693): rientrano la zona di tutela assoluta (Z.A.) definita secondo il criterio geometrico (raggio di 10 m) e la zona di rispetto (Z.R.) anch'essa definita con criterio geometrico (raggio di 200 m dalla testa del pozzo);

3. **Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche**: la classe comprende la quasi totalità del territorio comunale; si sono riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica delle destinazioni d'uso delle aree per le condizioni geologico-tecniche dovute ai materiali presenti nei primi 9-12 metri di terreno e alla possibile presenza di "occhi pollini";

4. **Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico**: si tratta delle zone immediatamente adiacenti al Rio Vallone e al cavo Vareggio (zone assimilabili alla fascia A del PAI). In queste aree è esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

Alla luce degli aspetti che caratterizzano il territorio comunale di Cornate d'Adda sono state individuate aree appartenenti a n. 2 classi di fattibilità.

In particolare il territorio risulta suddiviso fra le seguenti classi: Classe 3 (fattibilità con consistenti limitazioni) e Classe 4 (fattibilità con gravi limitazioni).

Esse sono riportate nella **Carta della Fattibilità geologica**, come peraltro espressamente previsto dalla normativa vigente, per evidenziare meglio le loro caratteristiche geologiche e/o le loro problematiche progettuali.

### **CLASSE III : FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI**

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni per l'entità e la natura dei rischi individuati nell'area di studio o nell'immediato intorno. L'utilizzo di queste zone sarà pertanto subordinato alla realizzazione di specifici studi ed indagini: ciò dovrà consentire di precisare le idonee destinazioni d'uso, le tipologie costruttive più opportune, nonché le opere di sistemazione e bonifica.

#### **Art. 1 - Scarpate morfologiche.**

Non sono consentiti interventi e trasformazioni che alterino i caratteri morfologici, paesaggistici e naturalistici del territorio. Qualsiasi intervento edilizio e/o di urbanizzazione, dovrà essere preceduto da specifico studio geologico e geotecnico di fattibilità in relazione alla stabilità della scarpata e a quella delle strutture in progetto.

#### **Art. 2 - Aree con alta permeabilità e alta pericolosità al fenomeno degli occhi pollini.**

Aree con evidenti limitazioni geotecniche: la presenza di potenziali cavità richiede un'elevata attenzione nella progettazione di interventi edificatori. L'area d'intervento dovrà essere oggetto di specifiche analisi geognostiche e verifiche di stabilità degli scavi profondi; dovranno essere valutate inoltre opere di smaltimento delle acque superficiali tramite specifiche prove in situ.

#### **Art. 3 - Aree con scadenti caratteristiche geotecniche, difficoltà di drenaggio superficiale per ridotta permeabilità e alta pericolosità al fenomeno degli occhi pollini.**

Aree con accumulo, in caso di piogge eccezionali, di acque di dilavamento con difficile drenaggio locale. Occorre definire nel dettaglio i sistemi di smaltimento delle acque superficiali, valutare le condizioni geotecniche e piezometriche locali e definire un piano di smaltimento delle acque sulla base di mirati studi idrologici.

**Art. 4 - Fascia di rispetto dei pozzi acquedottistici.**

Sono le zone di rispetto dei pozzi ad uso acquedottistico, estese secondo criteri geometrici (D.Lgs. 152/06 e successive modifiche) per un raggio di 200 metri dalle strutture di captazione. Le attività e le strutture vietate e quelle consentite nella fascia di rispetto sono regolamentate dalla disciplina specifica (D.Lgs. 152/06; D.G.R. n. 6/15137/96, D.G.R. n. 7/12693 del 10 aprile 2003 e s.m.i.).

**CLASSE IV : FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI**

L'alto rischio comporta gravi limitazioni per la modifica delle destinazioni d'uso delle particelle e dovrà essere esclusa qualsiasi nuova edificazione. Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico potranno essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili e per una loro puntuale valutazione, nella fase progettuale dovrà essere redatto apposito studio che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio.

**Art. 5 - Fascia di tutela assoluta dei pozzi acquedottistici.**

Le zone di tutela assoluta dei pozzi pubblici ad uso acquedottistico hanno un'estensione di 10 m di raggio dal pozzo e sono aree adibite esclusivamente alle opere di captazione ed infrastrutture di servizio. Sono disciplinate dal D.Lgs. 152/06.

**Art. 6 - Aree a media-elevata acclività, soggetti a potenziale degradazione meteorica o gravitativa.**

Queste aree presentano un potenziale rischio al dissesto conseguentemente sia alla dinamica gravitativa che al ruscellamento delle acque superficiali. È necessario definire la stabilità dei versanti, le condizioni di circolazione e ruscellamento delle acque tramite specifiche indagini geognostiche unitamente alla verifica delle opere di consolidamento e stabilizzazione ed alla definizione della regimazione delle acque.

**Art. 7 - Frane attive e quiescenti.**

Aree caratterizzate da instabilità o instabilità potenziale del versante ove sono ammessi solo interventi di salvaguardia a seguito di mirati studi geognostici.

**Art. 8 - Aree inondabili a seguito di piene straordinarie e/o eccezionali.**

Oltre alle specifiche indagini geognostiche dovranno essere affrontati mirati studi idraulici e idrologici per una corretta regimazione delle acque.

**Art. 9 - Aree con alta permeabilità e soggiacenza < 20 m.**

Aree che necessitano di specifiche verifiche idrogeologiche e mirati studi geognostici unitamente al piano di smaltimento delle acque.

**Art. 10 - Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (a) e poco frequenti (b) da parte del reticolo principale.**

Per il territorio compreso entro questa classe di fattibilità sussistono gravi limitazioni all'utilizzo per scopi edificatori e/o alla modifica di destinazione d'uso e si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la fascia A e B del PAI.

**Art. 11 - Reticolo idrografico e fascia di rispetto di 10 m.**

Rientrano in classe 4 tutto il reticolato idrografico (riconosciuto ai sensi della D.G.R. n. 7/7868 del 25.01.2002 e s.m.i.) e le relative fasce di rispetto estese dalla sommità di ciascuna sponda secondo specifica disciplina.

25 settembre 2023

Il Professionista

*Dr. Geol. Carlo Degioanni*



A handwritten signature in black ink that reads "Carlo Degioanni".