



# IMPIANTO AGRIVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE

## METKA EGN RENEWABLES DEVELOPMENT ITALY S.R.L.

POTENZA IMPIANTO 24,50 MW - COMUNE DI CERA (VR)

### Proponente

**METKA EGN RENEWABLES DEVELOPMENT ITALY S.R.L.**

PIAZZA FONTANA 6 - 20122 MILANO (MI) - P.IVA: 11737990967 – PEC: [metkaegnrenewables@legalmail.it](mailto:metkaegnrenewables@legalmail.it)

### Progettazione

**Ing. Antonello Ruttio**

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: [incico@pec.it](mailto:incico@pec.it)  
Tel.: +39 0532 202613 – email: [a.ruttio@incico.com](mailto:a.ruttio@incico.com)

### Collaboratori

**P.ind. Michele Lambertini**

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: [incico@pec.it](mailto:incico@pec.it)  
Tel.: +39 0532 202613 – email: [m.lambertini@incico.com](mailto:m.lambertini@incico.com)

### Coordinamento progettuale

**Envidev Consulting s.r.l**

CORSO VITTORIO EMANUELE II 287 – 00186 - ROMA (RM) - P.IVA: 01653460558 – PEC: [envidev\\_csrl@pec.it](mailto:envidev_csrl@pec.it)  
Tel.: +39 3666 376 932 – email: [francesco@envidevconsulting.com](mailto:francesco@envidevconsulting.com)

### Titolo Elaborato

#### RELAZIONE GEOLOGICA

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA
DEFINITIVO	PD_REL21	22ENV01_PD_REL21.00 - Relazione geologica.docx	23/12/2022

### Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	23/12/22	EMISSIONE PER PERMITTING	LBO	MLA	ARU



COMUNE DI CERA (VR)  
REGIONE VENETO



# RELAZIONE GEOLOGICA

## INDICE

1. PREMESSA .....	1
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	3
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	3
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO DELL'AREA ....	3
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO DELL'AREA ....	9
ELEMENTI DI VINCOLO PIANIFICATORIO E AMBIENTALE .....	9
SISMICA.....	10
▪ SISMICITA' STORICA.....	10
▪ QUADRO NORMATIVO E PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE .....	13
▪ CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO.....	15
6. ZONAZIONE DEL TERRITORIO E CONCLUSIONI.....	16

## 1. PREMESSA

La presente relazione prende in esame un settore di territorio comunale di Cerea in cui è prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico.

L'area di progetto è posta nel territorio del Comune di Cerea, in Provincia di Verona. Il terreno dista circa 8 chilometri, a sud - sud est del centro abitato di Cerea.

La figura 1, tratta da Google Earth, inquadra l'area territorialmente.



*1 Inquadramento territoriale dell'area*

Le figure 2 e 3, mostrano una veduta aerea e una planimetria dell'area, da cui si evince l'assetto pianeggiante dell'area di intervento.

Altimetricamente l'area è pressoché piatta con quote di circa 8-9 metri s.l.m.m.

Al fine di caratterizzare i terreni che sono presenti nell'area dal punto di vista geologico, idrogeologico e sismico, sono stati presi in considerazione dati essenzialmente derivati da vari strumenti di pianificazione comunale, provinciale e regionale.





2 Individuazione sito



3 Misure sito

## 2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

PAT - Piano di Assetto del Territorio del Comune di Cerea. Febbraio 2007

PTCP - Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Mantova. Marzo 2022

## 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- D.M. 17/01/2018: Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni” – NTC2018.

- C.M. 21/01/2019: Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al DM 17 gennaio 2018.

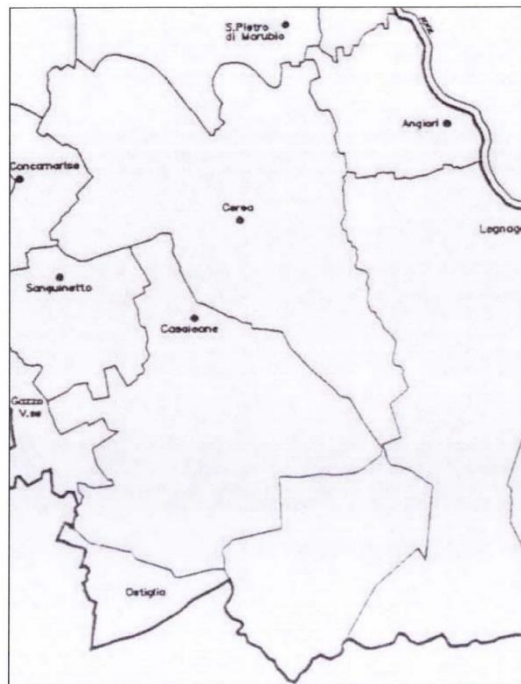
- D.G.R. n. 244 del 09/03/2021 - Nuovo elenco dei comuni sismici del Veneto

- DGR n. 1572 03/09/2013 - Definizione di una metodologia teorica e sperimentale per l'analisi sismica locale a supporto della pianificazione. Linee Guida Regionali per la microzonazione sismica.

## 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO DELL'AREA

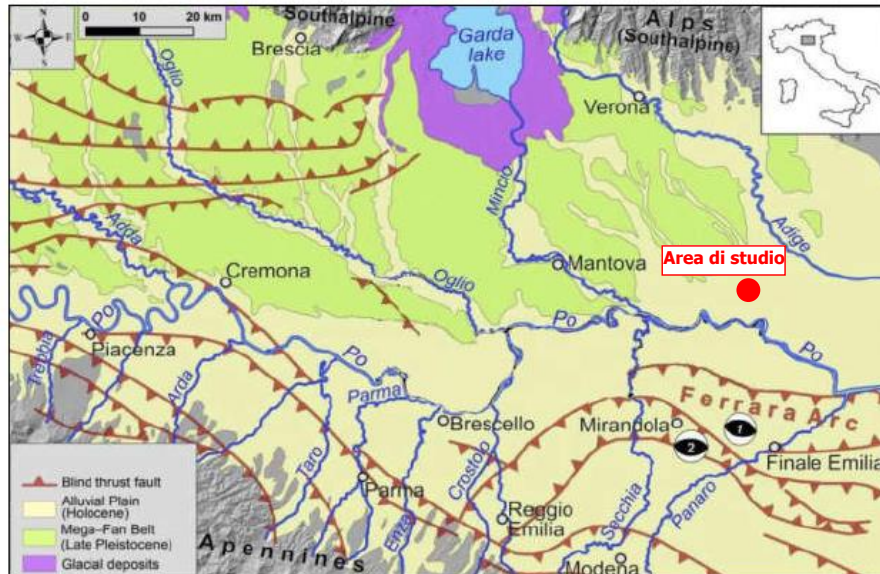
Nel presente capitolo viene preso in esame il quadro geologico generale dell’area di indagine, per la cui redazione sono stati prese in considerazione le informazioni desunte principalmente dal PAT, le cui cartografie sono state ampiamente riprodotte, avendone estratto le porzioni a copertura dell’area di impianto qui in esame.

Il territorio comunale di Cerea si estende, ad ovest del Fiume Adige e si sviluppa in direzione Nord-Sud come mostrato nella carta di figura 4.



4 Da PAT del Comune di Cerea

Dal punto di vista geologico generale, l’area di progetto nell’ambito della cartografia di figura 5 si colloca al margine di depositi tardo pleistocenici, in alluvioni di pianura.



5 Schema geologico e tettonico semplificato della Pianura Padana che include l'area di studio (PTCP Provincia di Mantova)

Nel territorio comunale di Cerea si sviluppano coperture quaternarie di notevole spessore che ricoprono il basamento carbonatico. Questi sedimenti si sono depositati in successive fasi di sedimentazione e di erosione dell'Adige durante il periodo Quaternario. Il Fiume Menago, impostato su un paleo-alveo dell'Adige, rappresenta il corso d'acqua che, maggiormente incide sul territorio del comune di Cerea, lo attraversa da Nord a Sud e in corrispondenza del suo paleoalveo si sono depositati terreni torbosi.

Nella ristretta area di studio, i terreni presenti sono prevalentemente a granulometria fine, argilloso limosi, localmente organici e torbosi. Tali depositi presentano una giacitura tipicamente lenticolare e sono compenetrati tra loro. La figura 4, tratta dal PAT comunale, illustra i tipo litologici presenti nell'area. Le figure 6 e 7 mostrano la successione litostratigrafica attraversata da due sondaggi geognostici la cui ubicazione è riportata nella figura 6.

Dal punto di vista geomorfologico, nell'area di impianto non sono rappresentati elementi morfologici significativi (figura 4.6).

Relativamente all'assetto idraulico del territorio in esame, si può osservare la presenza di numerosi fossi campercci, impostati per scopi irrigui e di drenaggio in aree agricole.

L'area di impianto si colloca nell'ambito delle Grandi Valli Veronesi, un'area depressa dove si sono sviluppati anche fenomeni di impaludamento e in passato di alluvionamento, con un assetto tipico delle aree di medio-bassa pianura alluvionale, con frequenti divagazioni fluviali contrassegnate dalla presenza di paleo-alvei

Fenomeni naturali, probabilmente accentuati da azioni antropiche causano fenomeni di subsidenza più marcati procedendo da occidente verso oriente, verso l'asse padano e la fascia costiera.

Per quanto riguarda il quadro idrogeologico, questo è condizionato dalla distribuzione granulometrica dei vari litotipi presenti nell'area di studio.

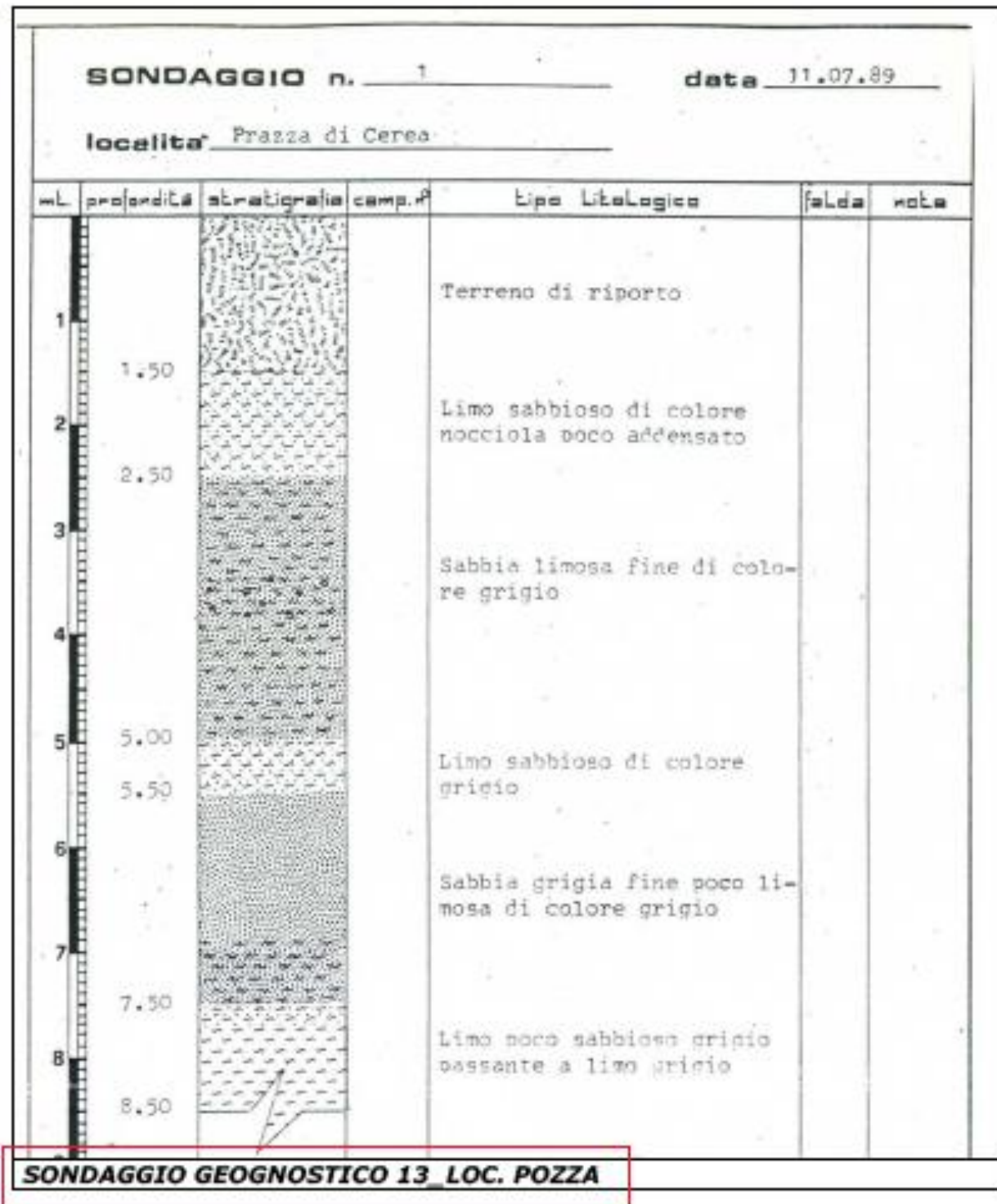
Sono prevalenti terreni a bassa permeabilità entro cui giacciono orizzonti a permeabilità più elevata legati ai livelli sabbiosi. La falda legata a questi sedimenti più grossolani prossima al piano campagna, entro i 2 metri di profondità (figura 4.7), sebbene la circolazione idrica sotterranea sia da ritenere modesta a causa della bassa permeabilità dei terreni.



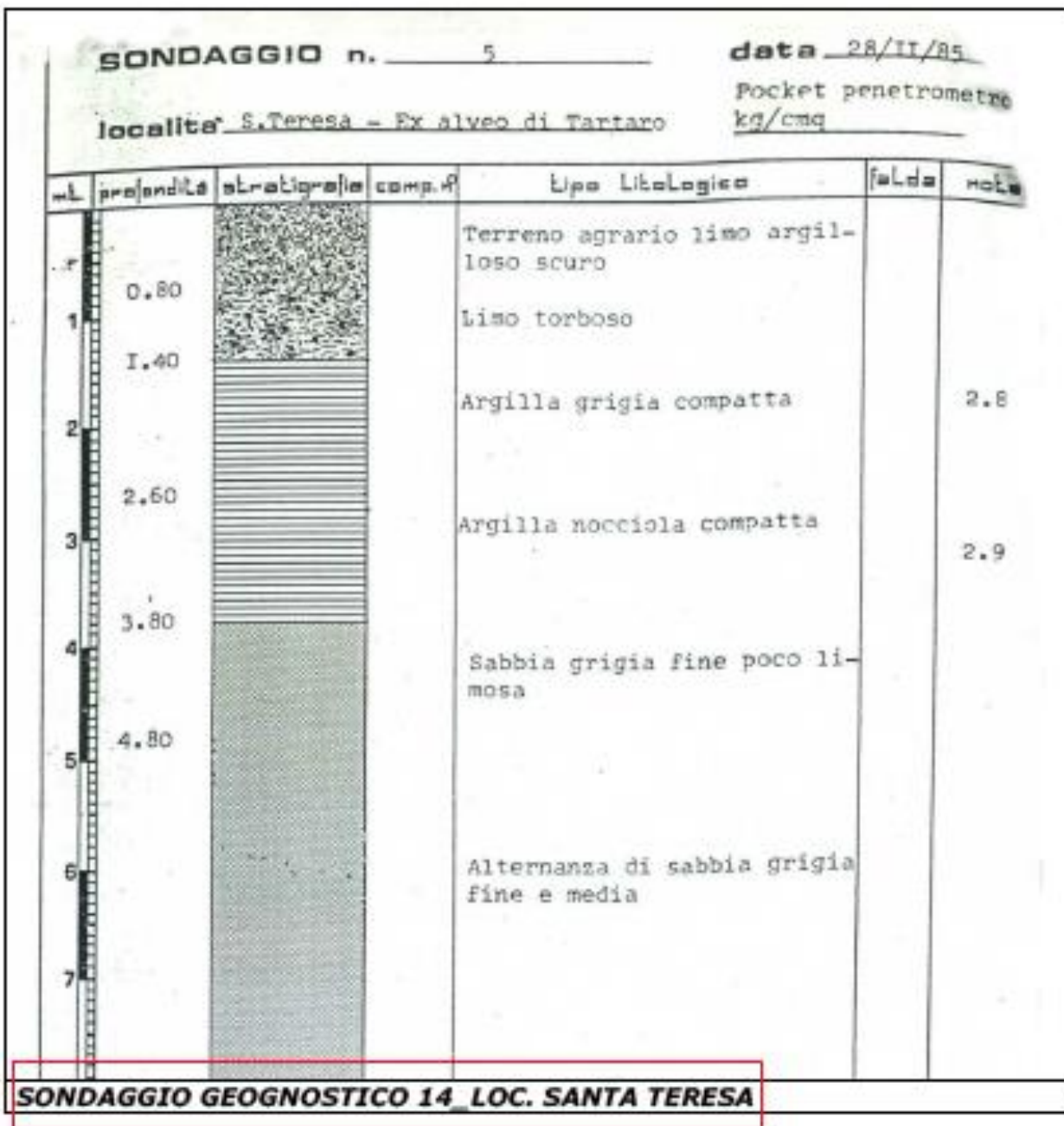


6 Stralcio della Carta geolitologica, da PAT Comune Cerea. L'area di impianto è contornata nel rettangolo in rosso, due sondaggi ad essa vicini sono marcati col cerchio rosso; le loro stratigrafie sono in figure 7 e 8.

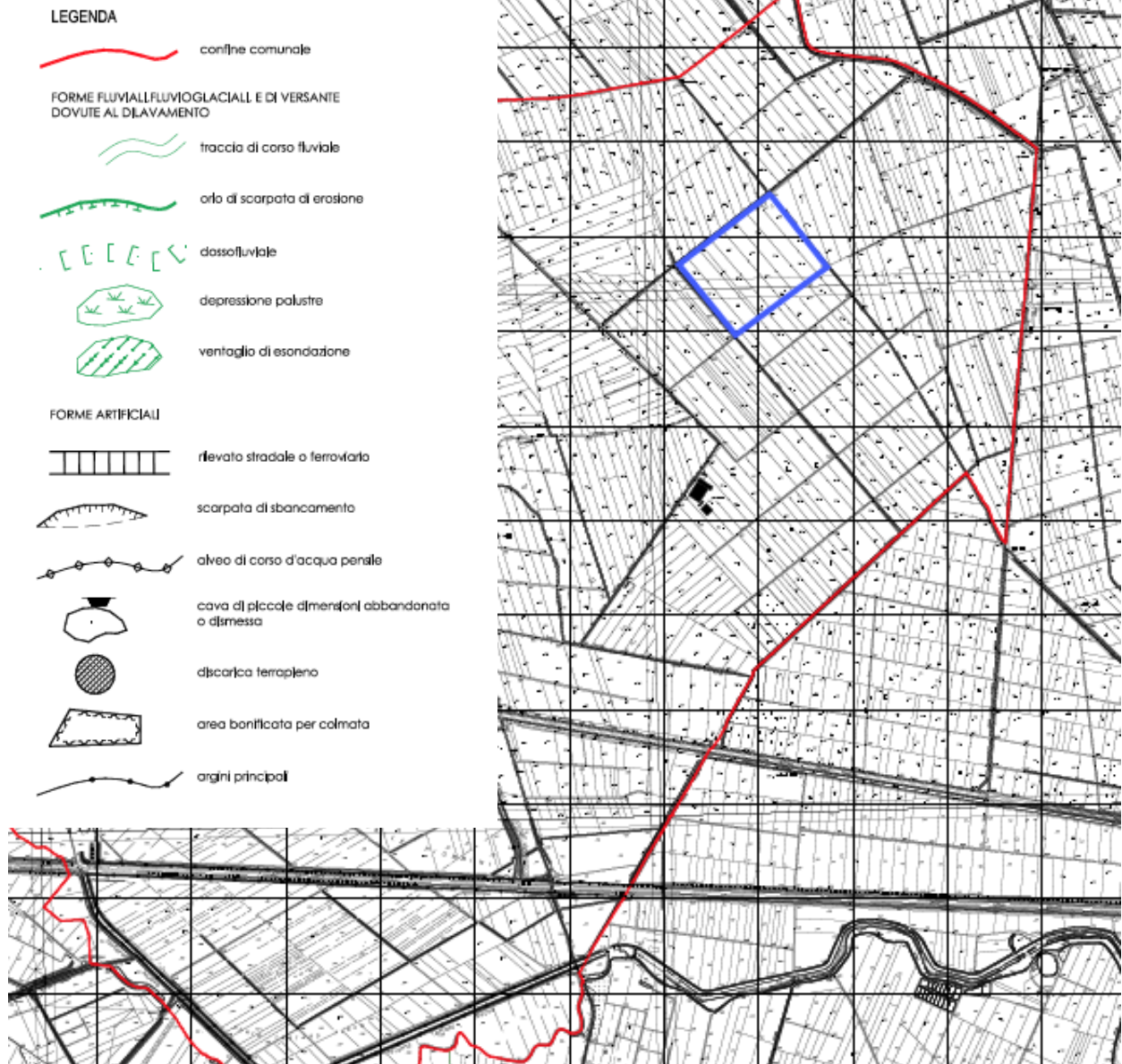




7 Stratigrafia del sondaggio S13

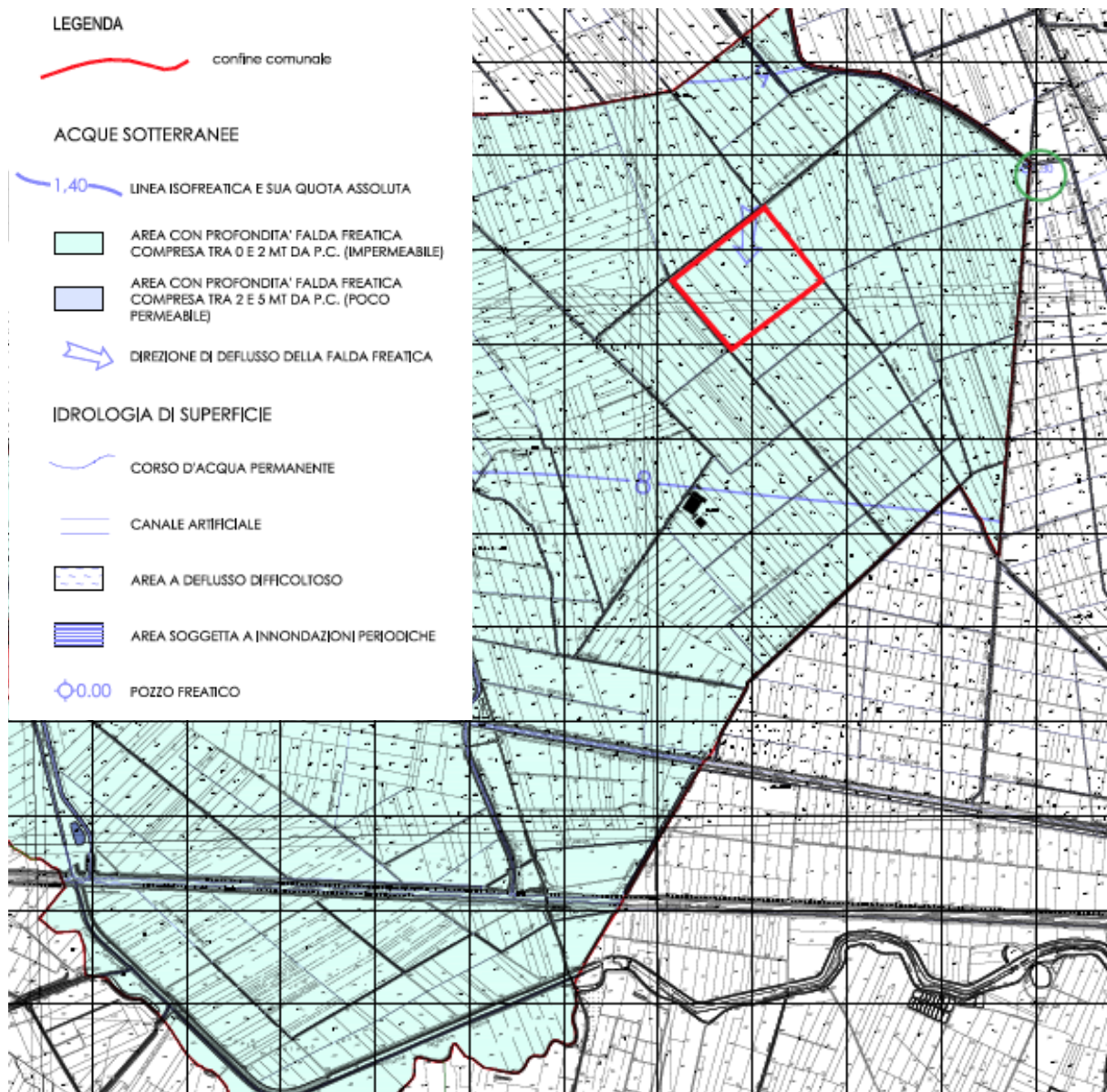


8 Stratigrafia del sondaggio S14



9 Stralcio della Carta geomorfologica, da PAT Comune Cerea. Nell'area di impianto, contornata in blu, non si evidenzia alcun elemento morfologico di rilievo





10 Stralcio della Carta idrogeologica, da PAT Comune Cerea. L'area di impianto è contornata nel rettangolo in rosso

## 5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO DELL'AREA

### ELEMENTI DI VINCOLO PIANIFICATORIO E AMBIENTALE

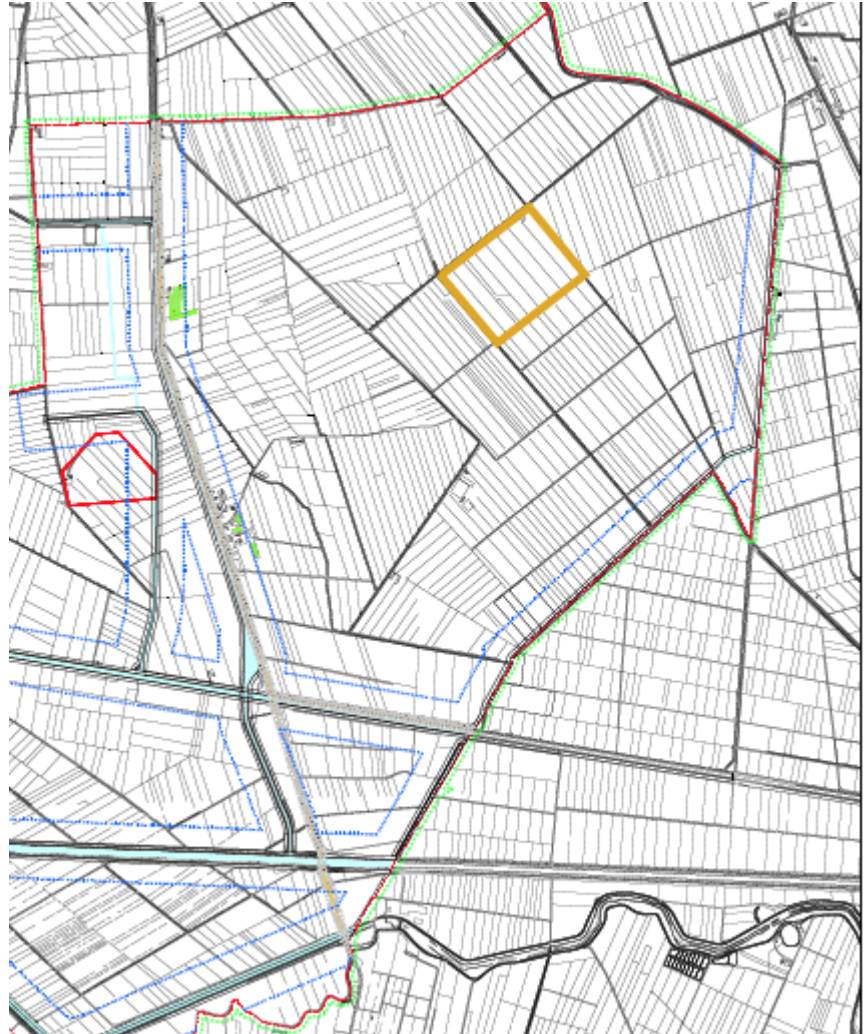
La Carta del Vincoli e della Pianificazione Territoriale del PAT riporta in dettaglio i vincoli di natura pianificatoria.

Un estratto della carta è riportato in figura 5.1. Per l'area di impianto in esame non si evidenzia alcun tipo di vincolo.



**LEGENDA**

-  CONFINI COMUNALE
- VINCOLI**
-  VINCOLO PAESAGGISTICO  
D. Lgs 42/2004 - Corsi d'acqua
-  VINCOLO ARCHEOLOGICO D. Lgs 42/2004  
Riserva archeologica del "Castello del Turano"
-  VINCOLO MONUMENTALE  
D. Lgs 42/2004
- RETE NATURA 2000**
-  SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA  
IT 3210016 - Palude del Brusà - Le Vallette
-  ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE  
IT 3210016 - Palude del Brusà - Le Vallette
- PIANIFICAZIONE DI LIVELLO SUPERIORE**
-  PIANI DI AREA O DI SETTORE VIGENTI O ADOTTATI  
NI - Palude ed Area del Brusà  
NE - Pianure e Valli Grand Veronesi
-  AREE A RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO IN RIFERIMENTO AL P.A.I.
-  AMBITI NATURALISTICI DI LIVELLO REGIONALE (PTRC art. 19)
-  ZONE UMIDE
-  CENTRI STORICI
- ALTRI ELEMENTI**
-  IDROGRAFIA / FASCE DI RISPETTO
-  VIABILITA' / FASCE DI RISPETTO
-  FERROVIA / FASCE DI RISPETTO
-  ELETTRODOTTO / FASCE DI RISPETTO
-  METANODOTTO / FASCE DI RISPETTO
-  OLEODOTTO / FASCE DI RISPETTO
-  ZONE MILITARI / SERVITU' O FASCE DI RISPETTO
-  CIMITERI / FASCE DI RISPETTO
-  IMPIANTI DI COMUNICAZIONE ELETTRONICA
-  DISCARICHE (DISMESSE)
-  ALLEVAMENTI INTENSIVI

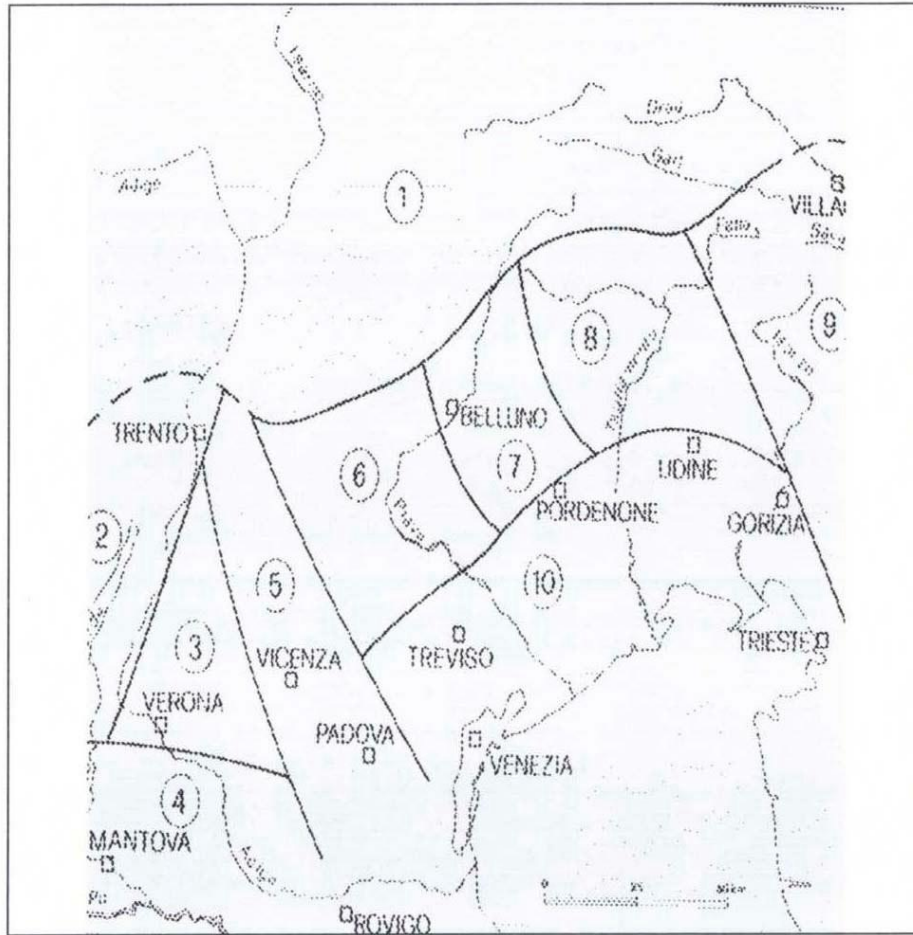


11 Stralcio della Carta dei Vincoli a corredo del PAT comunale. L'area di impianto è contornata in giallo ocre

**SISMICA**

▪ **SISMICITA' STORICA**

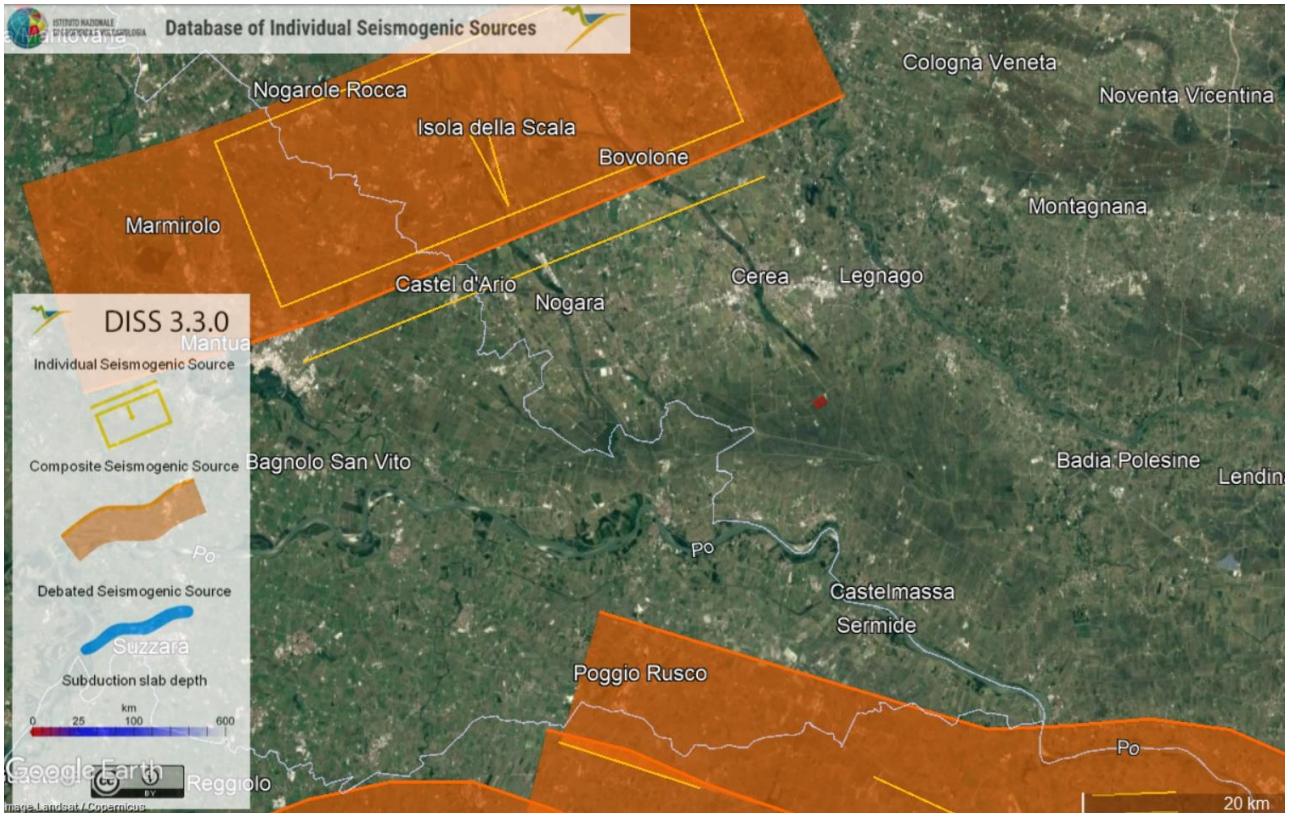
Dal punto di vista sismotettonico, la zona esaminata ricade all'interno della pianura mantovano-veronese (ZONA 4 della seguente figura).



*12 Aree sismo tettoniche (da PAT del Comune di Cerea)*

Secondo quanto riportato nel Database of Individual Seismogenic Sources (DISS) preparato dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, aggiornato al 2021, il territorio comunale di Cerea è ubicato a margine delle strutture sismogenetiche situate nella Pianura Padana legate agli elementi tettonici Sud-Alpini e Appenninici (figura 6.2).

In particolare la sorgente sismogenetica composta Adige Plan in direzione Nord e la sorgente sismogenetica Poggio Rusco-Migliarino verso Sud, facente parte della di sovrascorrimento esterno di Ferrara sono entrambe distanti circa 16 km. (Figura 6.1). Di queste strutture tettoniche la prima ha prodotto terremoti aventi una distribuzione sparsa e di sismicità minore, con pochi eventi associabili a questa sorgente. La seconda struttura è caratterizzata da una sismicità intermedia sparsa ( $4,5 < M_w < 5,0$ ) con una coppia di eventi con magnitudo superiore a 5.5 che hanno interessato il territorio ferrarese.



13 Sorgenti sismogenetiche nell'area di studio (tratto da DISS Working Group 2021. Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.3.0: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/diss3.3.0>)

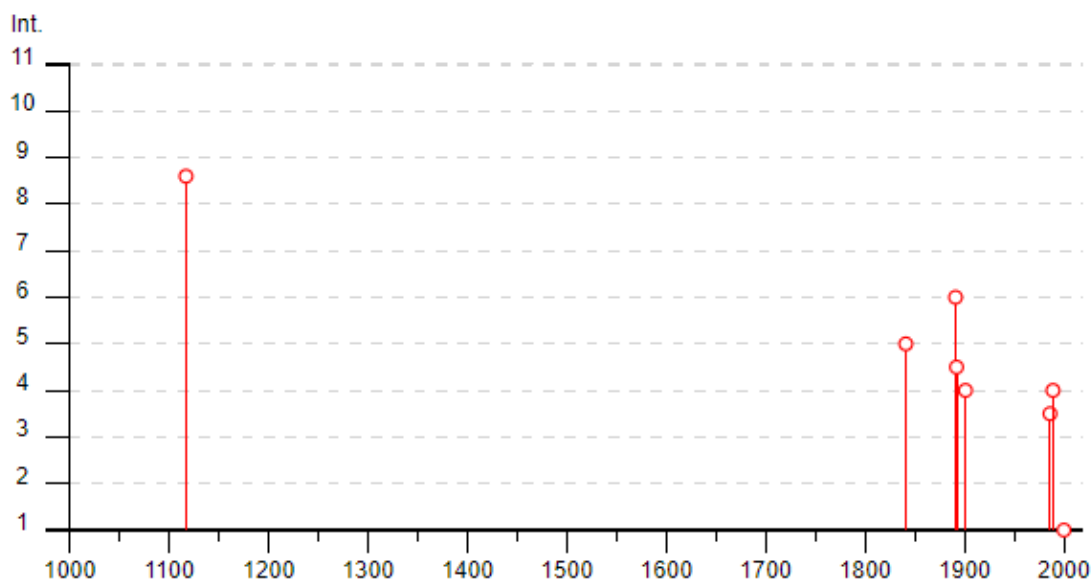
L'analisi della sismicità storica del Comune di Cerea è visibile nei database macrosismici aggiornati dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Il tabulato riportato in figura 6.3, ottenuto dal database DBMI15 (<https://emidius.mi.ingv.it/CPT15-DBMI15/>), riporta tutti gli eventi conosciuti storicamente dall'anno 1000 fino al 2020 per i quali siano documentati effetti o ricadute significative presso il sito di interesse.





## Cerea

PlaceID IT\_22535  
 Coordinate (lat, lon) 45.194, 11.213  
 Comune (ISTAT 2015) Cerea  
 Provincia Verona  
 Regione Veneto  
 Numero di eventi riportati 8



► Personalizza il diagramma

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
HD	1117	01	03	15	15		Veronese	55	9	6.52
5	1841	10	15	22			Veronese	12	5	4.27
6	1891	06	07	01	06	1	Valle d'Illasi	403	8-9	5.87
4-5	1892	01	05				Garda occidentale	93	6-7	4.96
4	1901	10	30	14	49	5	Garda occidentale	289	7-8	5.44
3-4	1986	12	06	17	07	1	Ferrarese	604	6	4.43
4	1989	09	13	21	54	0	Prealpi Vicentine	779	6-7	4.85
NF	2000	06	18	07	42	0	Pianura emiliana	304	5-6	4.40

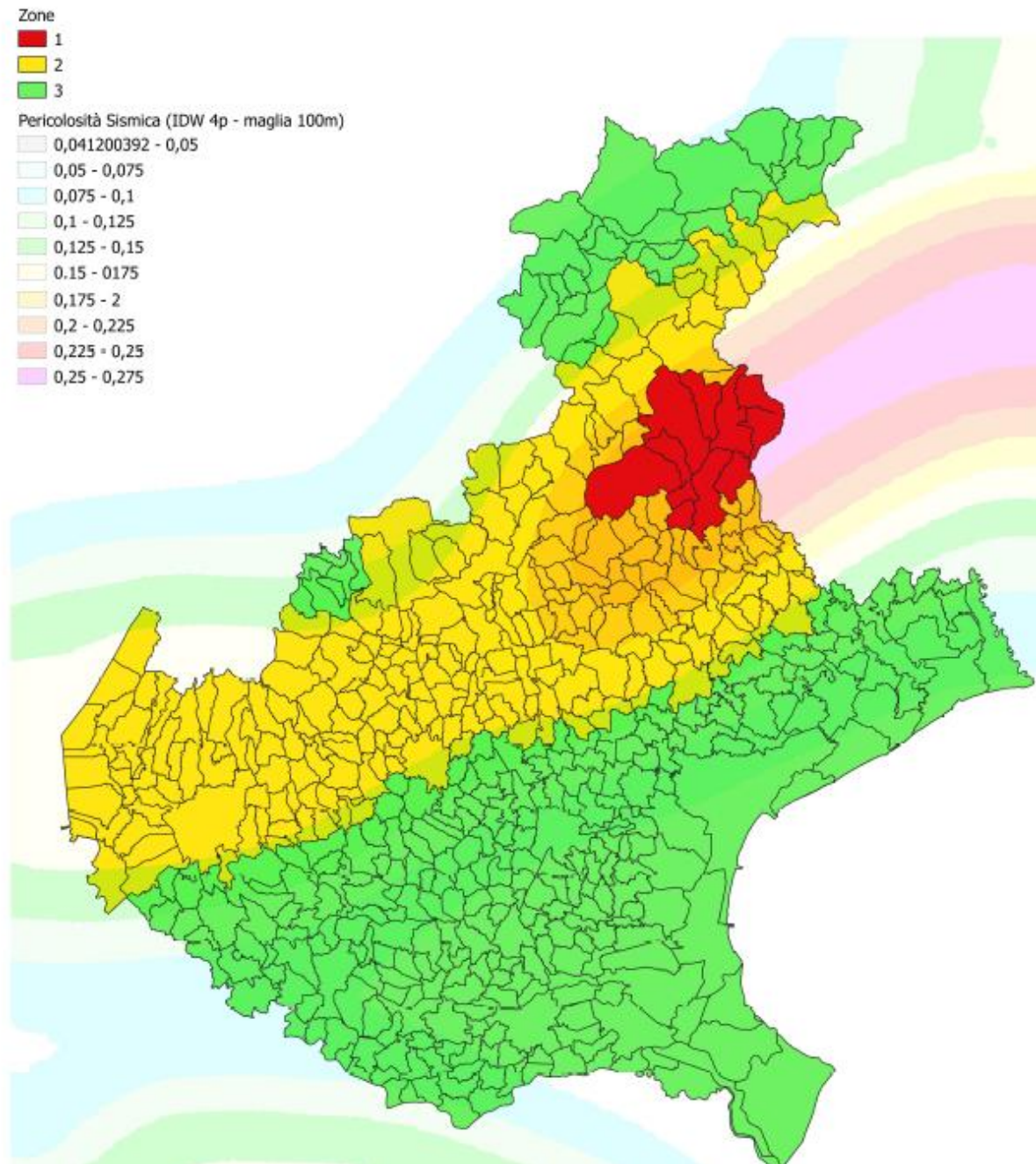
14 Sismicità del Comune di Cerea: terremoti avvenuti tra gli anni 1000 e 2020

### ▪ QUADRO NORMATIVO E PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE

Il DGR n. 224 del 9 marzo 2021 ha provveduto alla riclassificazione sismica del territorio veneto entrata in vigore il 16 marzo 2021. Sulla base della nuova classificazione. Secondo questa classifica il territorio del comune di Cerea è passato dalla zona sismica 4 alla zona sismica 3. La mappa della classificazione sismica regionale è illustrata in figura 15.



**Classificazione sismica del Veneto**  
*Mapa di pericolosità sismica*

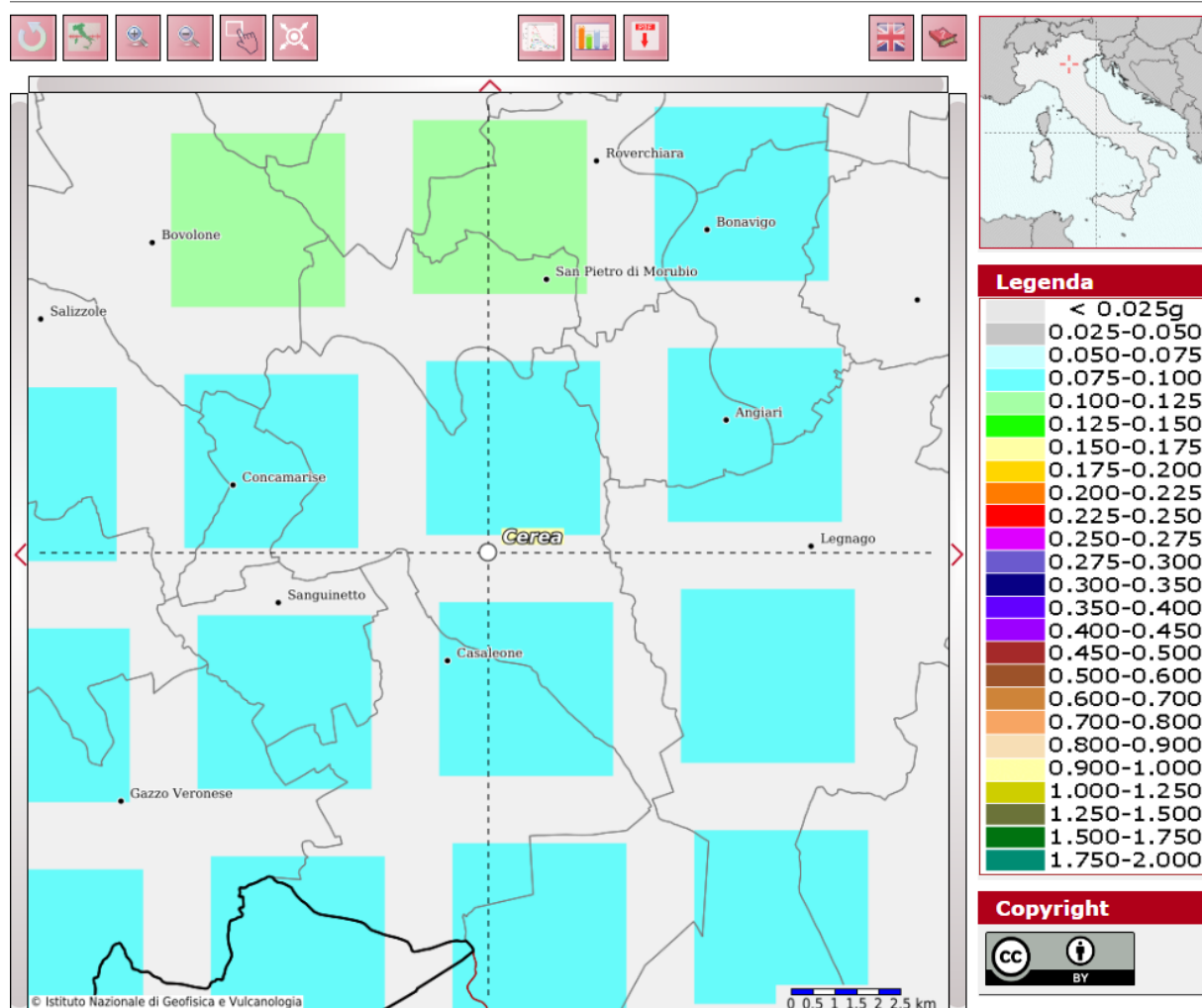


*15 Classificazione sismica della Regione Veneto ai sensi della DGR 224/2021*

Nella mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale, redatta dall'INGV e dal Dipartimento della Protezione Civile, per il territorio comunale di Cerea (figura 6.4) l'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico  $A_g$  varia tra 0,075-0,1 espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita

a suoli rigidi.

## Modello di pericolosità sismica MPS04-S1



16 Mappa di pericolosità sismica del Comune di Cerea (Meletti C., Montaldo V., 2007. Stime di pericolosità sismica per diverse probabilità di superamento in 50 anni: valori di ag. Progetto DPC-INGV S1, Deliverable D2, <http://esse1.mi.ingv.it/d2.html>).

### ■ CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

La normativa sismica ha avuto uno sviluppo nel tempo con l'emanazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni contenute prima nel D.M. 14/01/2008 successivamente integrate e modificate con il D.M. 17/01/2018. Secondo tali norme la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito-dipendente" e non più tramite un criterio "zona-dipendente".

Gli strumenti urbanistici vigenti non contengono studi di dettaglio della pericolosità sismica locale. In ogni caso, dato che il Comune di Cerea ricade in classe 3, ai sensi della DGR n. 1572 del 03 settembre 2013 non è richiesto l'approfondimento sismico per il territorio comunale.

Analogamente riguardo alla suscettibilità alla liquefazione dei terreni, la cui valutazione deve essere eseguita sulla base delle indicazioni contenute nelle Norme Tecniche per le Costruzioni contenute prima nel D.M. 14/01/2008 successivamente integrate e modificate con il D.M. 17/01/2018., i documenti consultati non contengono indicazioni in merito.

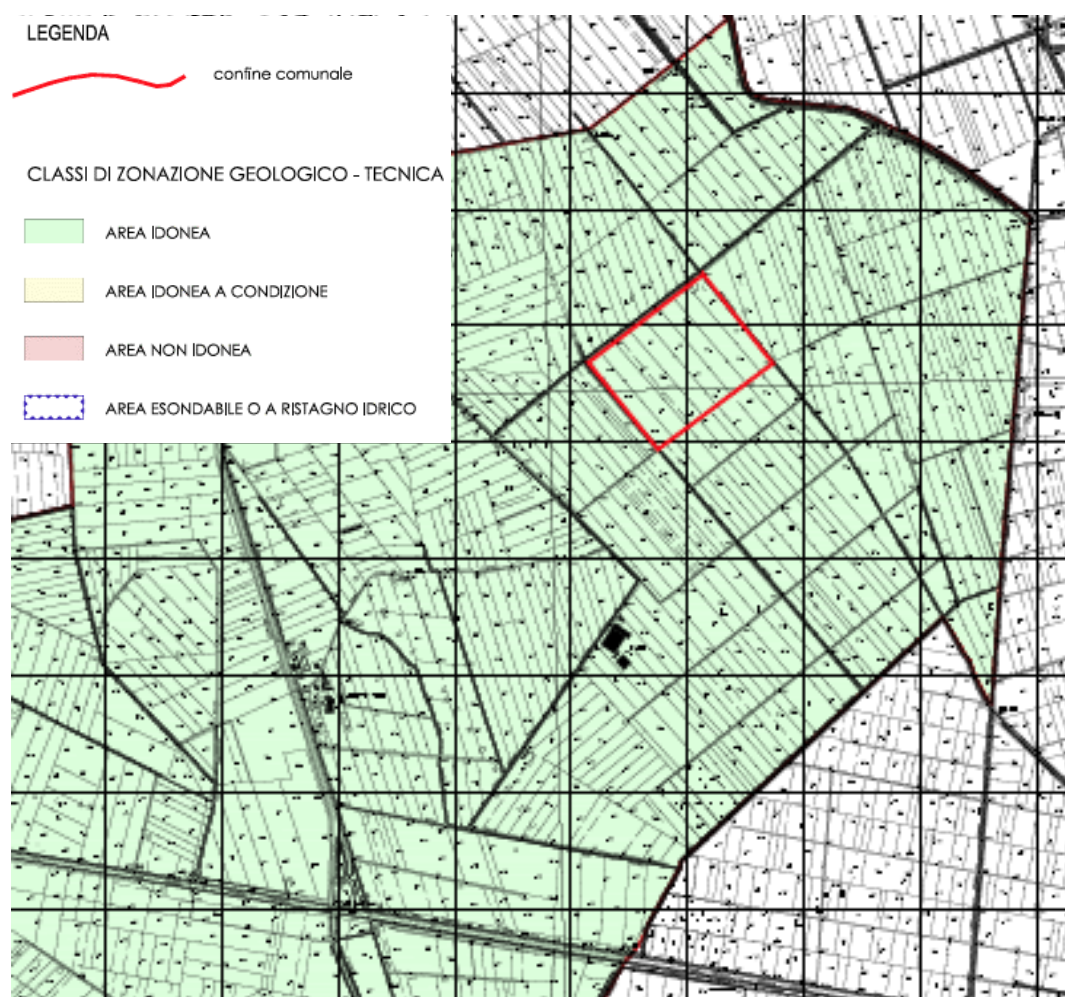
Tale approfondimento dovrà fare parte delle indagini geognostiche e geofisiche a corredo del progetto definitivo dell'impianto.

## 6. ZONAZIONE DEL TERRITORIO E CONCLUSIONI

L'individuazione delle caratteristiche del territorio per le sue fragilità o criticità ha trovato sintesi nella Carta della Compatibilità Geologica e in quella delle Fragilità, allegate al PAT del Comune di Cerea; loro estratti sono riportati in figura 7.1 e 7.2 rispettivamente e l'area di impianto vi è classificata come compatibile geologicamente e idonea a fini edificatori.

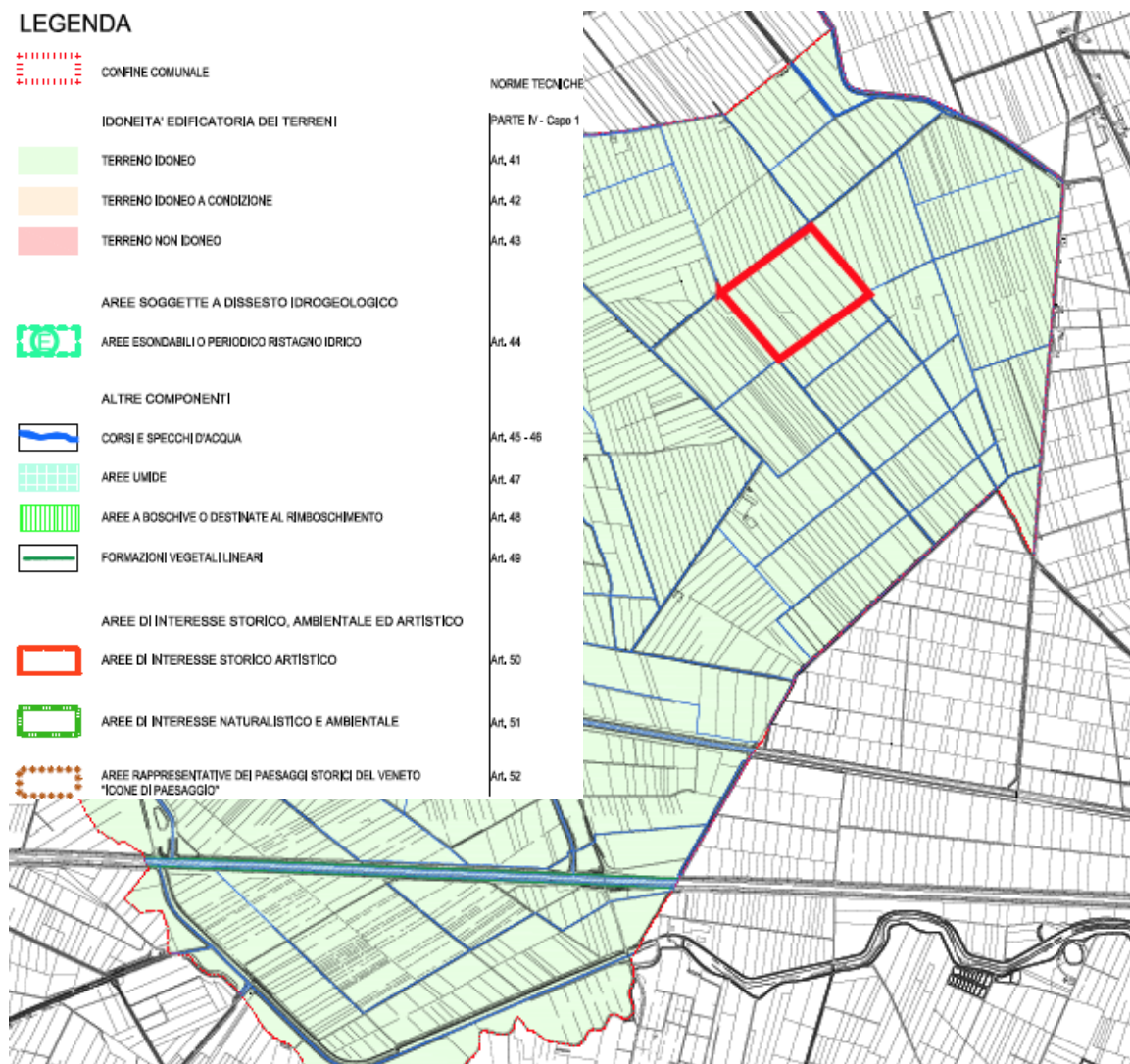
Quanto prodotto in ambito di PAT è conforme all'attuale normativa veneta (L.R. 11/2004 sulla quale si elaborano i PAT - Piani Assetto del Territorio) che prevede appunto la redazione della Carta della Compatibilità Geologica che incrocia tutte le informazioni di tipo geologico, geomorfologico, idrogeologico-idraulico e, per quanto disponibile, quelle sulle caratteristiche geotecniche dei terreni per lo spessore coinvolto da opere edificatorie o infrastrutturali.

La carta della compatibilità geologica individua sommariamente tre aree: area idonea, area idonea a condizione, area non idonea. Le aree considerate idonee sono quelle che nel complesso si prestano all'espansione urbanistica senza presentare particolari problemi di tipo geologico, ambientale, fisico.



17 Carta delle Compatibilità Geologica (da PAT del Comune di Cerea). L'area di impianto è contornata nel rettangolo in rosso





18 Carta delle Fragilità (da PAT del Comune di Cerea). L'area di impianto è contornata nel rettangolo in rosso

Non risultano altri specifici vincoli che interessino l'area in esame.

Per quanto riguarda gli aspetti di sismicità, il territorio del Comune di Cerea, secondo il DGR n. 224 dell'9 marzo 2021, è inserito nella zona sismica 3. Per il territorio comunale di Cerea l'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico  $A_g$  varia tra 0,075-0,1 espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi, come risulta dalla mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale, redatta dall'INGV e dal Dipartimento della Protezione Civile.

Analisi di secondo e terzo livello per la sismicità non sono richieste dalla normativa regionale di riferimento (DGR n. 1572 del 03 settembre 2013) mentre non sono disponibili dati riguardo alla suscettibilità alla liquefazione dei terreni, la cui valutazione deve essere eseguita sulla base delle indicazioni contenute nelle Norme Tecniche per le Costruzioni contenute prima nel D.M. 14/01/2008 successivamente integrate e modificate con il D.M. 17/01/2018.

Tale approfondimento dovrà essere condotto in uno stadio più avanzato di progettazione, dopo l'esecuzione delle indagini geognostiche e geofisiche a corredo del progetto definitivo dell'impianto.

In conclusione, l'area in esame può essere considerata ragionevolmente priva di rischi idraulici e geologici o legati a fattori antropici, sebbene la si debba esplorare attraverso indagini geognostiche al fine di completarne la caratterizzazione sismica e geotecnica per la progettazione delle fondazioni e di quanto ad esse connesso.