

IMPIANTO AGRIVOLTAICO EG BETULLA SRL **E OPERE CONNESSE**

POTENZA IMPIANTO 93,73 MWp - COMUNE DI POLESELLA (RO)

Proponente

EG BETULLA S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI 22 - 20122 MILANO (MI) - P.IVA: 12460120962 - PEC: egbetulla@pec.it

Progettazione incico spa



Ing. Antonello Ruttilio

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

Coordinamento progettuale



SOLAR IT S.R.L.

VIA ILARIA ALPI 4 – 46100 - MANTOVA (MN) - P.IVA: 02627240209 - PEC: solarit@lamiapec.it Tel.: +390425 072 257– email: info@solaritglobal.com

Titolo Elaborato

RELAZIONE GEOLOGICA

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA
DEFINITIVO	PD_REL20	24SOL069_PD_REL20.00-Relazione Geologica.docx	GIUGNO '24

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	GIUGNO '24	EMISSIONE PER PERMITTING	INE	EPO	ARU



COMUNE DI POLESELLA (RO) REGIONE VENETO







RELAZIONE GEOLOGICA



INDICE

1	IN	TRODUZIONE	1
2	DC	OCUMENTI E NORMATIVATIVA DI RIFERIMENTO	3
3	INC	QUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO	4
	3.1	Quadro Geologico e Geomorfologico dell'area	4
	3.2	Quadro Idrogeologico dell'area	6
		EMENTI DI VINCOLO PIANIFICATORIO, AMBIENTALE, GEOLOGICO E IDRAULICO	
5	SIS	SMICA	11
	5.1	Sismicità Storica	11
	5.2	Quadro Normativo e Pericolosità Sismica di Base	13
	5.3	Caratterizzazione Sismica del Sito	15
6	MC	ODELLO GEOLOGICO DEL SOTTOSUOLO	16
7	CC	DNCLUSIONI	20

1 INTRODUZIONE

La presente relazione illustra elementi di natura geologica, geomorfologica e di caratterizzazione idrogeologica e sismica per il progetto di un impianto agrivoltaico associato alla proponente Società EG BETULLA S.R.L.. Tutte le parti di impianto oggetto della presente valutazione saranno realizzate nel territorio del comune di Polesella (RO), con moduli installati su strutture tracker a terra, ovvero su apposite strutture di sostegno direttamente infisse nel terreno senza l'ausilio di elementi in calcestruzzo, sia prefabbricato che gettato in opera.

Al fine di caratterizzare l'area in oggetto, sono state presi in esame i contenuti del Piano d'Assetto del Territorio, strumento di pianificazione urbanistica e territoriale attraverso il quale il Comune di Polesella esercita e coordina la sua azione di governo del territorio, adottato nel 2018, del PTCP della Provincia di Rovigo e di ulteriori dati reperiti sui vari siti istituzionali.

L'ubicazione generale dell'area è visibile in figura 1.1 mentre in figura 1.2 si riporta l'ubicazione del sito su base CTR.



Figura 0.1 Layout generale impianto AGFV

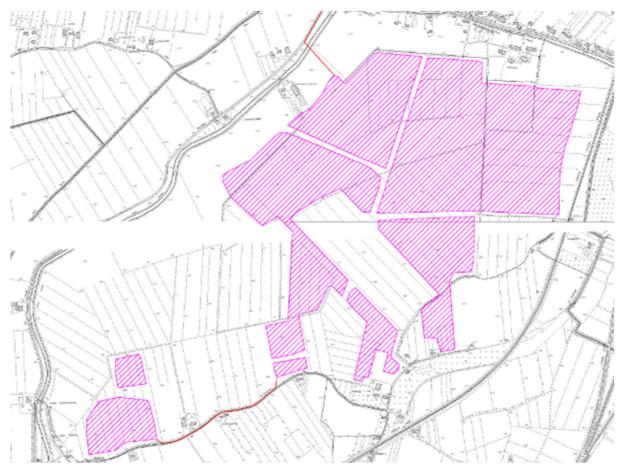


Figura 0.2 Inquadramento dell'area di progetto sulla CTR



2 DOCUMENTI E NORMATIVATIVA DI RIFERIMENTO

Documenti

- [1] COMUNE DI POLESELLA PROVINCIA DI ROVIGO P.A.T. (22/5/2015)
- [2] PROVINCIA DI ROVIGO P.T.C.P. (Aprile 2012)
- [3] REGIONE VENETO P.T.R.C. D

Normativa

- [4] D.M. 17/01/2018: Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" NTC2018.
- [5] C.M. 21/01/2019: Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 17 gennaio 2018.
- [6] D.G.R. n. 244 del 09/03/2021 Nuovo elenco dei comuni sismici del Veneto
- [7] 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.



3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Come anticipato, l'impianto agrivoltaico in progetto, sarà realizzato nel territorio del comune di Polesella (RO) in area agricola con morfologia prevalentemente pianeggiante.

Rispetto all'agglomerato urbano della cittadina di Polesella, l'area di impianto è ubicata a sud ovest a circa 1,2 km di distanza.

Nel presente capitolo viene preso in esame il quadro geologico generale dell'area di indagine, per la cui redazione sono stati presi in considerazione le informazioni desunte dai documenti di pianificazione territoriale precedentemente elencati.

3.1 Quadro Geologico e Geomorfologico dell'area

Il territorio del Comune di Polesella si inserisce nel "bacino sedimentario padano"; i cui depositi di età pliocenico-quaternaria di natura eterogenea, marini, palustri e alluvionali poggiano prevalentemente su un substrato Mesozoico-Terziario caratterizzato da una complessa struttura a pieghe e faglie, con gli assi tettonici paralleli alle principali strutture appenniniche (NW-SE).

Il contesto geologico è quello di pianura alluvionale e deltizia del Fiume Po, costituita dall'alternanza di corpi sabbiosi molto estesi e sedimenti fini. Gli spessori della copertura quaternaria, così come desunti dalle perforazioni petrolifere, sono variabili con massimi in corrispondenza delle depressioni, sino a 3000 m e minimi sulle strutture positive di circa 1500 m. L'assetto geologico generale così come desunto dal Foglio 76 – Ferrara della Carta Geologica d'Italia è visibile in figura 3.1 mentre una sezione schematica del sottosuolo dell'area è riportata in figura 3.2.

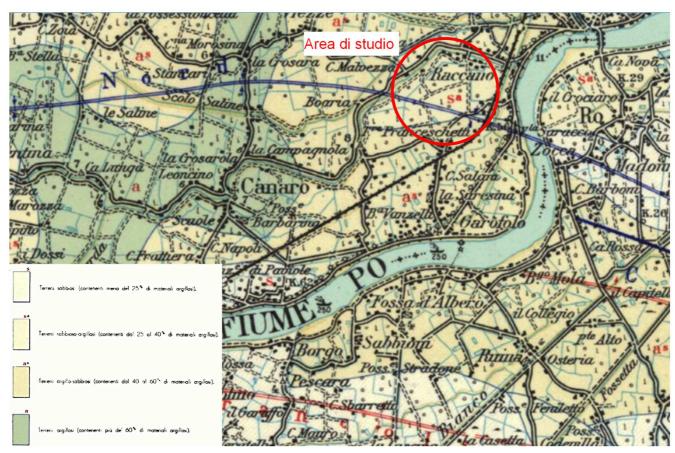


Figura 3.1 Assetto geologico generale (da Carta Geologica d'Italia 1:100.000 – F.76 – Ferrara)

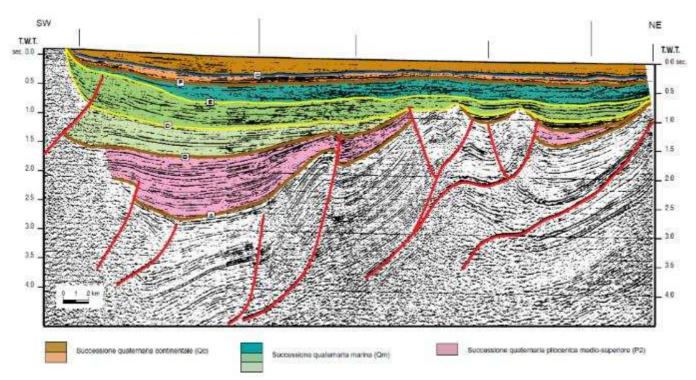


Figura 3.2 Sezione stratigrafica schematica dell'area

Dal punto di vista geolitologico la ristretta area di studio è caratterizzata dalla presenza di terreni di origine alluvionale di natura prevalentemente sabbioso-limosa a cui si alternano lateralmente e in profondità livelli a granulometria più fine limoso-argillosi.

Tale assetto è confermato anche dalle stratigrafie di alcuni pozzi trivellati nel territorio comunale di Canaro comunque al confine col sito in esame.

Il quadro geolitologico locale è visibile nella carta di figura 3.3 dedotta dalla Carta Litologica della Provincia di Rovigo a corredo del PTCP.

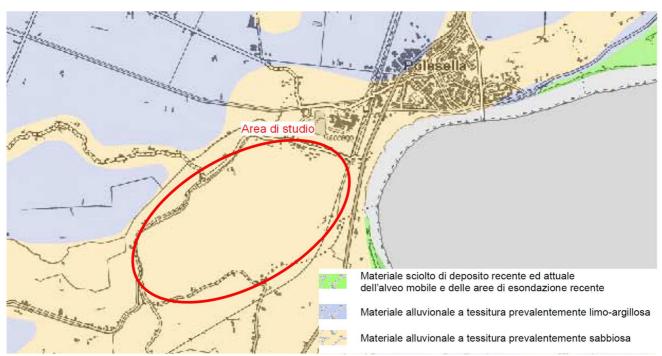


Figura 3.3 Carta litologica dell'area di studio (da: PTCP Provincia di Rovigo)



Dal punto di vista geomorfologico, nell'area in esame non sono presenti elementi di rilievo riconducibili a condizioni di instabilità. A scala comunale, gli elementi essenziali sono rappresentati da paleoalvei dei rami del Fiume Po o di suoi affluenti.

Uno stralcio della carta geomorfologica a supporto del PTCP è riportato in figura 3.4.

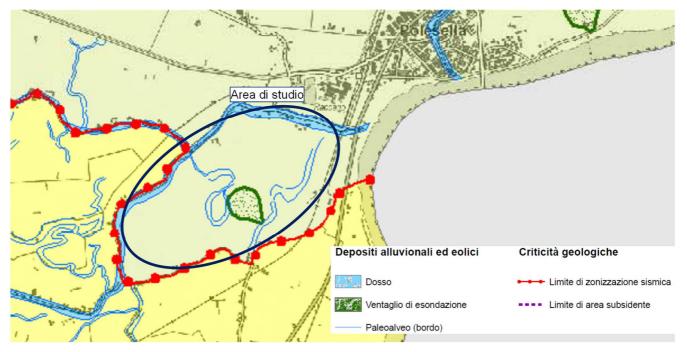


Figura 3.4 Carta geomorfologica dell'area di studio (da: PTCP Provincia di Rovigo)

3.2 Quadro Idrogeologico dell'area

L'assetto idrogeologico generale è strettamente connesso al quadro stratigrafico precedentemente descritto.

Al di sotto di un acquifero superficiale freatico, fanno seguito un livello impermeabile di separazione argilloso / limoso, cui sottostanno acquiferi con falde in pressione; questi ultimi sono formati da una serie di orizzonti permeabili sabbiosi riconducibili ad un unico acquifero multistrato a scala regionale.

L'assetto strutturale del letto dell'acquifero multistrato ricalca l'andamento delle strutture prequaternarie. I singoli acquiferi mostrano un andamento analogo e risultano articolati da blande pieghe anticlinaliche e sinclinaliche, che si smorzano progressivamente dal basso verso l'alto, sino a raggiungere uno stato di quasi orizzontalità negli acquiferi superiori. Una sezione schematica della geometria dei complessi acquiferi, in cui il complesso A0 rappresenta l'acquifero freatico superficiale, è visibile in figura 3.5.

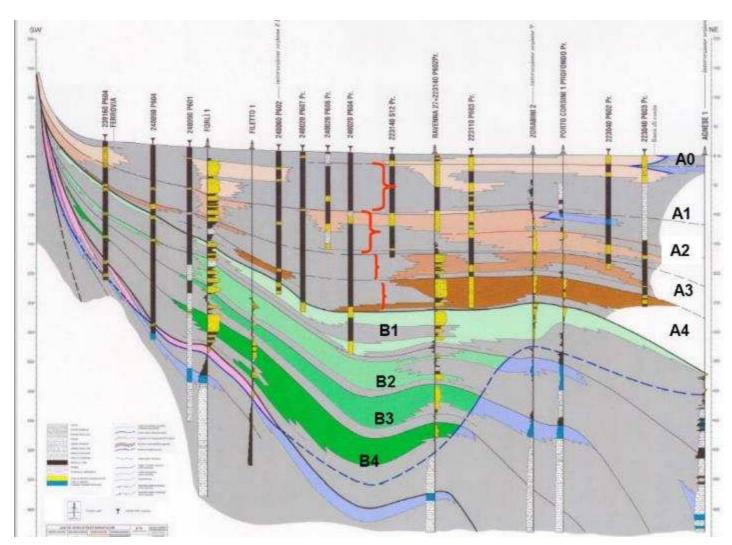


Figura 3.5 Sezione idrostratigrafica della piana emiliano-romagnolo-padana (Estratto da: Regione Emilia-Romagna & Eni-Agip, 1998)

Il quadro idrogeologico della ristretta area di studio è condizionato dalla distribuzione granulometrica dei vari litotipi. Il sottosuolo, nei primi metri di profondità, è costituito da una successione di sedimenti limoso-argillosi alternati e affiancati da livelli sabbioso-limosi. Sono quindi prevalenti terreni a bassa permeabilità entro cui giacciono orizzonti a permeabilità più elevata legati ai livelli sabbiosi.

In figura 3.6 si riporta uno stralcio della carta idrogeologica del PTCP in cui è evidenziata l'area di studio. Si può osservare che l'andamento delle isofreatiche è condizionato dalla fitta rete di fossi e canali, con una direzione di flusso diretta da ovest verso est con una soggiacenza di circa 2-2.5 metri dal piano campagna.



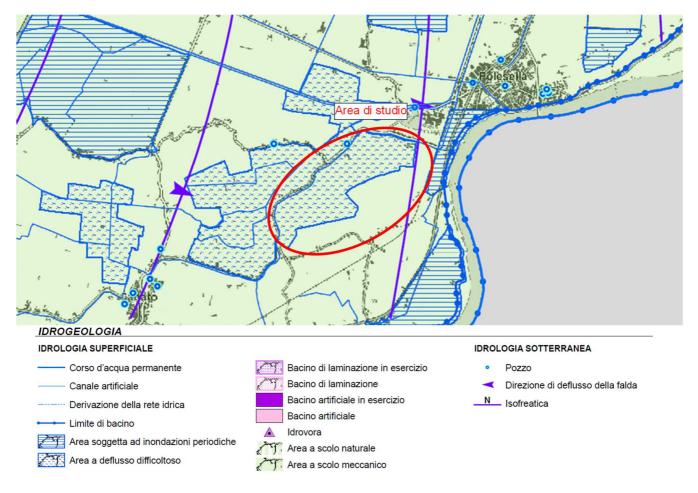


Figura 3.6 Carta idrogeologica dell'area di studio (da: PTCP Provincia di Rovigo)



4 ELEMENTI DI VINCOLO PIANIFICATORIO, AMBIENTALE, GEOLOGICO E IDRAULICO

Dal punto di vista vincolistico l'area in esame ricade un settore a destinazione agricola e l'unico vincolo presente è rappresentato dalla fascia di rispetto dello Scolo Poazzo soggetta a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004. .La Carta del Vincoli allegata al Piano Urbanistico comunale di cui un estratto è riportato in figura 4.1,

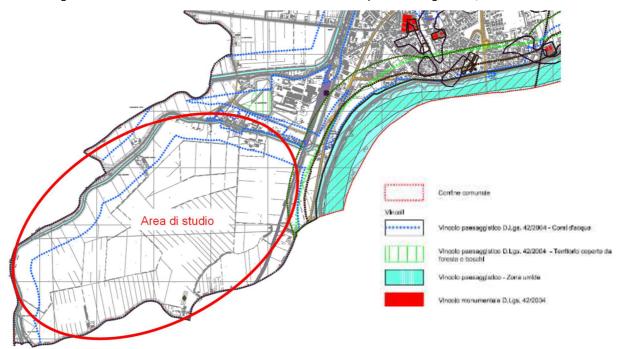


Figura 4.1 PAT Comunale – Piano vigente e vincoli ambientali

Per quanto riguarda il rischio idraulico, il territorio comunale di Polesella è delimitato a sud dal fiume Po ed è solcato da numerosi fossi e canali di scolo. L'area del sito risulta inserita dal PAI Autorità di Bacino Interregionale del fiume Fissero Tartaro Canalbianco in un'area a Pericolosità P1 Scolo meccanico; nel settore occidentale è segnalata un'area soggetta a esondazioni o ristagni (figura 4.2).

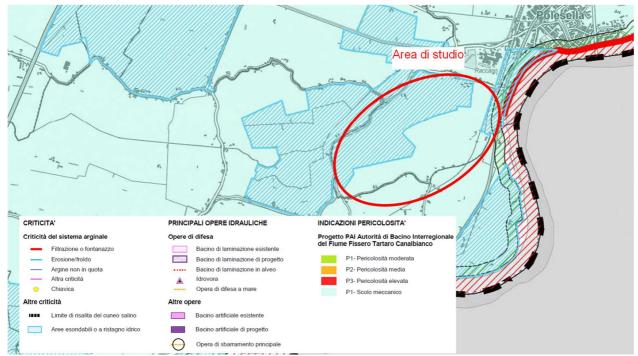


Figura 4.2 Sicurezza Idraulica e Idrogeologica (da PTCP Rovigo)



L'individuazione delle caratteristiche del territorio per le sue fragilità o criticità ha trovato sintesi nella delle Fragilità, allegata al PAT del Comune di Polesella il cui estratto è riportato in figura 4.3. Questo elaborato include gli elementi riguardanti la compatibilità del territorio ai fini edificatori e quelli riguardanti la sua fragilità nei confronti di eventi naturali e antropici.

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.

In accordo al Piano Assetto del Territorio (PAT) del comune di Polesella, carta delle fragilità, l'area in esame è considerata in parte come zona idonea senza condizioni e in parte, nel settore centrale idonea a condizione PE "aree con terreni prevalentemente impermeabili" caratterizzate da terreni prevalentemente argillosi, a bassa permeabilità e a drenaggio difficoltoso che, generalmente, si sovrappongono a caratteristiche geotecniche scadenti.

In questo caso come riportato nelle NTA di Piano, "l'edificabilità è possibile, ma data la particolare fragilità del territorio, richiede la redazione di una Indagine e Relazione geologica, geotecnica e sismica ai sensi dei DM 11.03.1988, DM 14.01.2008 con particolare attenzione ai seguenti aspetti predisponenti al dissesto:

- dimensionamento e tipologia delle fondazioni;
- dimensionamento e tipologia delle opere di contenimento degli scavi, delle opere di drenaggio e delle relative opere di sostegno e messa in sicurezza in funzione dell'integrità delle strutture adiacenti;
- dimensionamento delle opere di scarico delle acque meteoriche.

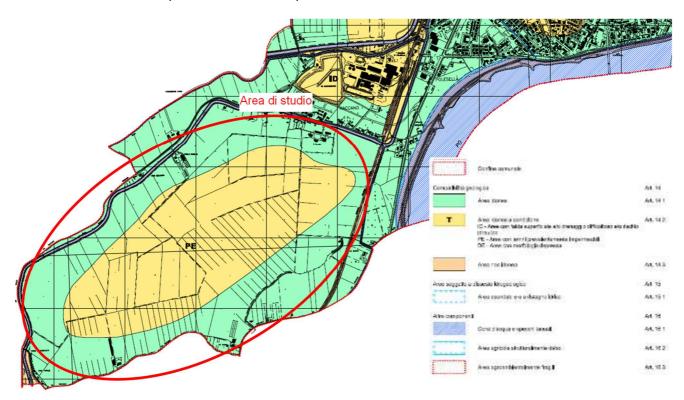


Figura 4.3 Carta della fragilità (da P.A.T. comunale)



5 SISMICA

5.1 Sismicità Storica

Dal punto di vista sismo-tettonico, la zona esaminata si pone al passaggio tra la zona mantovano-veronese e la zona di svincolo scledense (ZONE 4 e 5 della seguente figura 5.1).

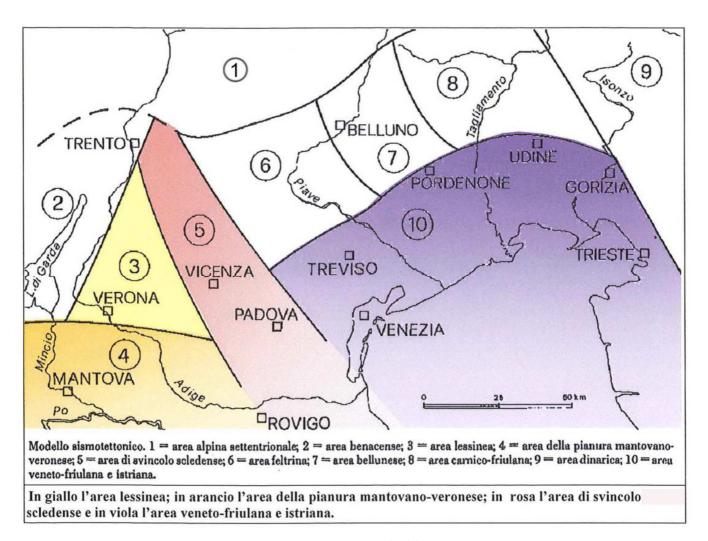


Figura 5.1 Aree sismo tettoniche del Veneto

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 Polesella è ubicato nella zona di avampaese di due sistemi strutturali a vergenza opposta: le strutture Sud-Alpine a nord e le strutture Appenniniche a sud.

In particolare la sorgente sismogenetica composita ITCS050 Poggio Rusco-Migliarino posta in direzione sud-ovest, attraversa la bassa pianura padana e costituisce il fronte di spinta esterno dell'Arco Ferrarese. Questo sistema di faglie rappresenta l'arco esterno vergente a NE dell'Appennino Settentrionale.

I cataloghi storici e strumentali mostrano una sismicità intermedia (4.5 < Mw < 5.0), con l'eccezione dei terremoti del 22 febbraio 1346 e dell'evento del 17 novembre 1570 (Mw 5,8 e 5,5 rispettivamente).

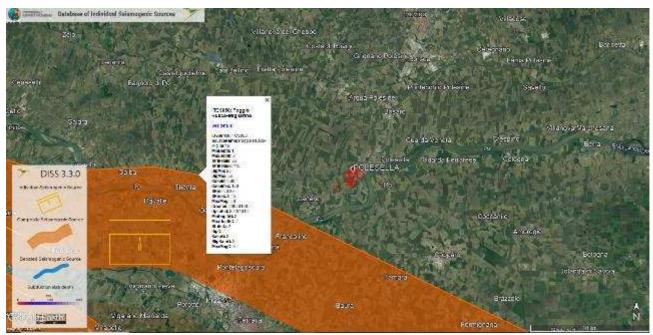


Figura 5.2 Sorgenti sismogenetiche nell'area di studio (tratto da DISS Working Group 2021. Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.3.0: A compilation of potential sources for earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). https://doi.org/10.13127/diss3.3.0)

L'analisi della sismicità storica del Comune di Polesella è visibile nei database macrosismici aggiornati dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Il tabulato riportato in figura 5.3, ottenuto dal database DBMI15 (https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-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.

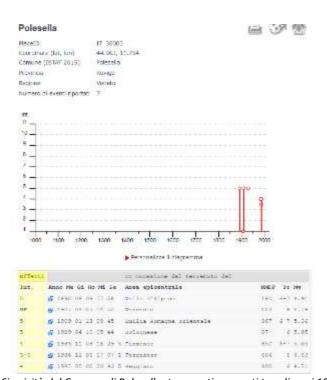


Figura 5.3 Sismicità del Comune di Polesella: terremoti avvenuti tra gli anni 1000 e 2020 (Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S.,

(Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Antonucci A. (2021). Database Macrosismico Italiano (DBMI15), versione 3.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

https://doi.org/10.13127/DBMI/DBMI15.3)



5.2 Quadro Normativo e Pericolosità Sismica di Base

Il DGR n. 224 dell'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 Polesella si colloca in zona sismica 3. La mappa della classificazione sismica regionale è illustrata in figura 5.4.

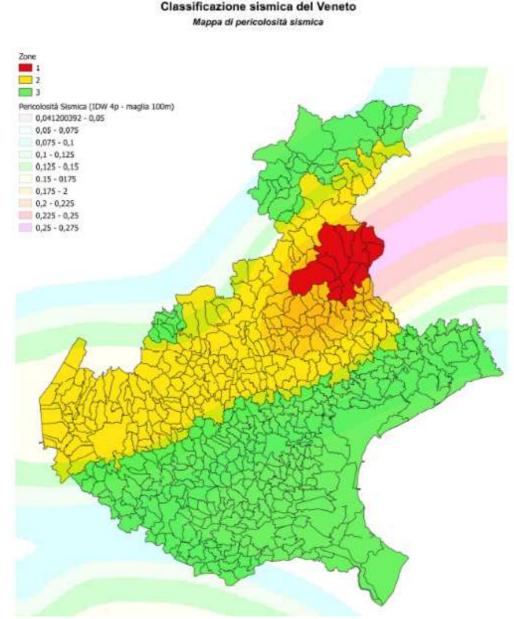


Figura 5.4 Classificazione sismica della Regione Veneto ai sensi della DGR 224/2021.

Nella mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale, redatta dall'INGV e dal Dipartimento della Protezione Civile, per il sito in esame individuato dall'intersezione delle linee del reticolo geografico (figura 5.5), l'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico Ag 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.

In figura 5.6 si riporta invece il grafico di disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni e relativo tabulato, da cui è possibile definire l'evento di magnitudo M a distanza R dal sito oggetto di studio che contribuisce maggiormente alla pericolosità sismica del sito stesso.



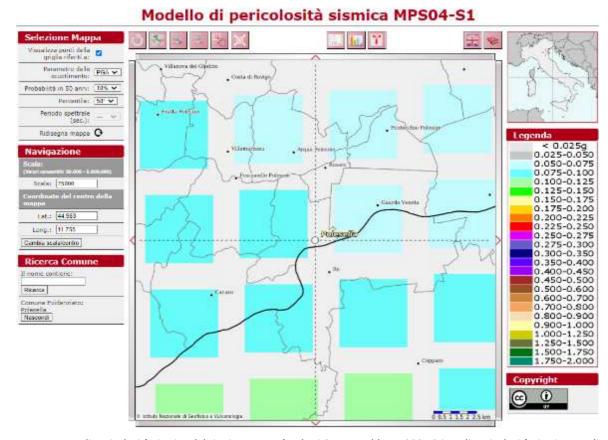


Figura 5.5 Mappa di pericolosità sismica del sito in esame - (Meletti C., Montaldo V., 2007.Stime di pericolosità sismica per diverse probabilità di superamento in 50 anni: valori di ag. Progetto DPC-INGV S1, Deliverable D2, http://esse1.mi.ingv.it/d2.html).

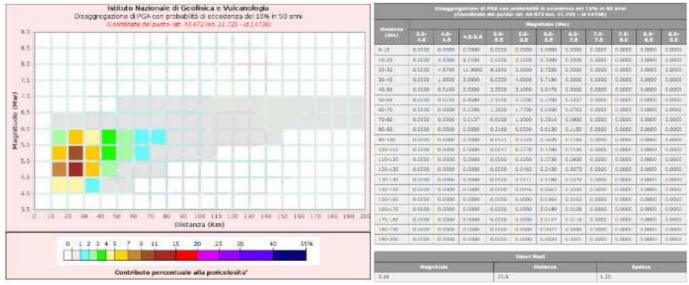


Figura 5.6 Grafico e tabulato di disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni - (Meletti C., Montaldo V., 2007.Stime di pericolosità sismica per diverse probabilità di superamento in 50 anni: valori di ag. Progetto DPC-INGV S1, Deliverable D2, http://esse1.mi.ingv.it/d2.html).



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

La valutazione della suscettibilità alla liquefazione dei terreni e la determinazione della categoria di sottosuolo devono essere eseguite 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 dati attualmente a disposizione non consentono di eseguire con certezza le suddette valutazioni; tale approfondimento dovrà fare parte delle indagini geognostiche e geofisiche a corredo del progetto definitivo dell'impianto. Tuttavia, per quanto riguarda la categoria di sottosuolo, nel corso di indagini condotte in settori limitrofi all'area in esame, sono state eseguite indagini geofisiche di tipo M.A.S.W (Multichannel Analysis of SurfaceWaves) finalizzate a caratterizzare il sito dal punto di vista sismico, sulla base dei cui risultati è possibile attribuire in via preliminare il suolo di fondazione alla categoria "C".



6 MODELLO GEOLOGICO DEL SOTTOSUOLO

I documenti consultati per la definizione del quadro geologico-stratigrafico dell'area in esame contengono sporadiche informazioni circa la successione stratigrafica di dettaglio; in genere si tratta di stratigrafie di sondaggi poco profondi ubicati al margine del sito in esame.

In figura 6.1 si riporta l'ubicazione delle stratigrafie reperite; i pozzi in questione sono evidenziati da cerchi rossi. Nelle figure 6.2÷6.4 sono visibili i logs stratigrafici dei pozzi.

Si tratta comunque si dati che forniscono informazioni sulla stratigrafia solo nei primi 5 metri dal piano campagna e quindi poco significativi per avere un quadro attendibile della stratigrafia di dettaglio del sito.

In ogni caso, il modello geologico del sito dovrà essere verificato e definito mediante un'indagine geognostica integrativa da eseguirsi in fase di progetto definitivo.

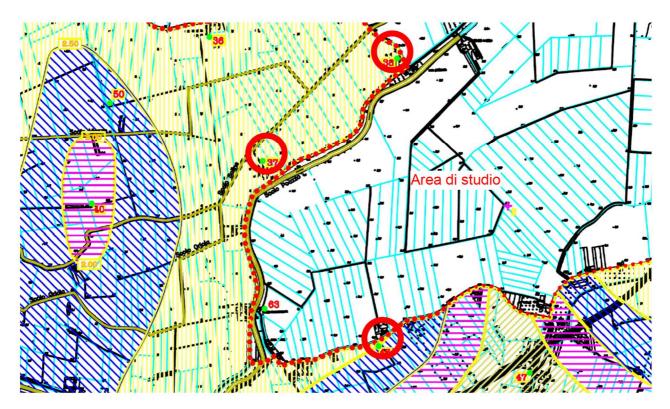


Figura 6.1 Ubicazione dei sondaggi con stratigrafia



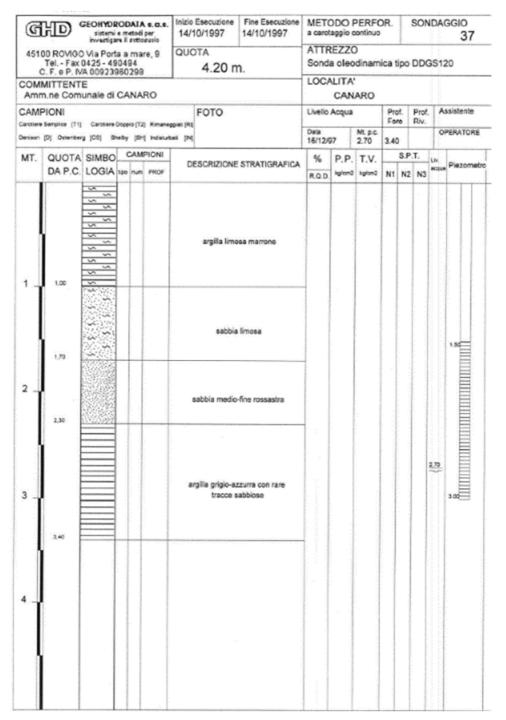


Figura 6.2 Stratigrafia sondaggio 37



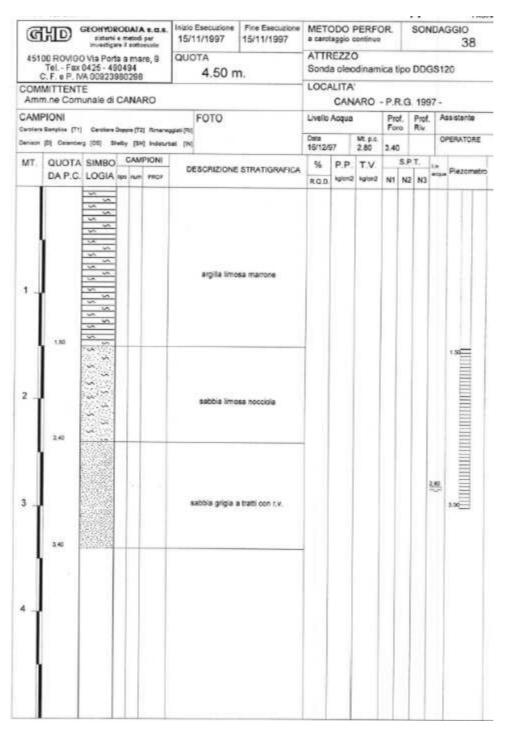


Figura 6.3 Stratigrafia sondaggio 38



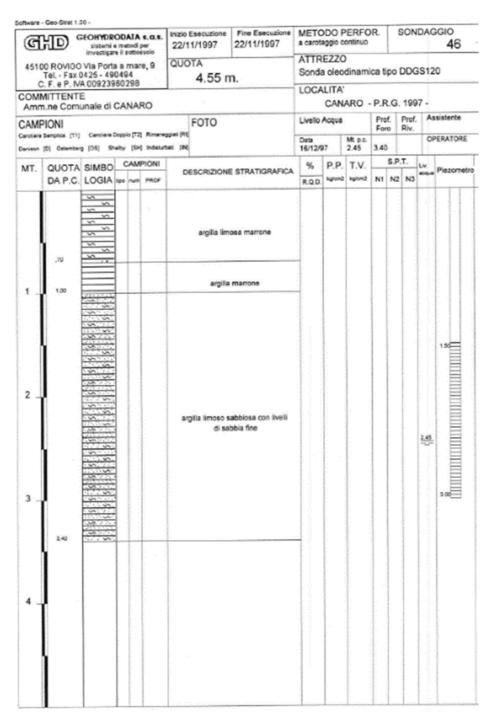


Figura 6.4 Stratigrafia sondaggio 46



7 CONCLUSIONI

Sulla base delle analisi e delle considerazioni svolte, non si ravvedono elementi ostativi alla realizzazione delle opere in progetto.

L'area in esame è considerata in parte come zona idonea senza condizioni e in parte, nel settore centrale idonea a condizione PE "aree con terreni prevalentemente impermeabili" caratterizzate da terreni prevalentemente argillosi, a bassa permeabilità e a drenaggio difficoltoso che, generalmente, si sovrappongono a caratteristiche geotecniche scadenti.

In questo caso secondo le prescrizioni delle NTA di Piano, "l'edificabilità è possibile, ma data la particolare fragilità del territorio, richiede la redazione di una Indagine e Relazione geologica, geotecnica e sismica ai sensi dei DM 11.03.1988, DM 14.01.2008 con particolare attenzione ai seguenti aspetti predisponenti al dissesto:

- dimensionamento e tipologia delle fondazioni;
- dimensionamento e tipologia delle opere di contenimento degli scavi, delle opere di drenaggio e delle relative opere di sostegno e messa in sicurezza in funzione dell'integrità delle strutture adiacenti;
- dimensionamento delle opere di scarico delle acque meteoriche.

Inoltre il settore in fregio allo Scolo Poazzo soggetta a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

Per quanto riguarda gli aspetti di sismicità, il territorio del comune di Polesella, secondo il Il DGR n. 224 dell'9 marzo 2021, è inserito nella zona sismica 3. L'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico Ag 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.

I dati attualmente a disposizione non consentono di eseguire la determinazione della categoria di suolo e della liquefacibilità; tale approfondimento dovrà fare parte delle indagini geognostiche e geofisiche a corredo del progetto definitivo dell'impianto che dovranno condurre anche alla definizione del modello geologico del sito. Tuttavia, per quanto riguarda la categoria di sottosuolo, sulla base dei risultati delle indagini condotte in settori limitrofi all'area in esame è possibile attribuire in via preliminare il suolo di fondazione alla categoria "C".