

Regione Veneto



Provincia di Padova



Comune di Este



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 36.083,52 kWp UBICATO NEL COMUNE DI ESTE (PD) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

TITOLO

Relazione geologica e idrogeologica

PROGETTAZIONE

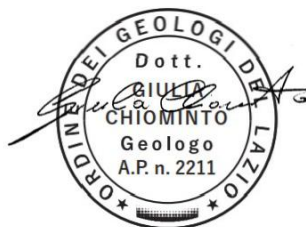


SR International S.r.l.
C.so Vittorio Emanuele II, 282-284 - 00186 Roma
Tel. 06 8079555 - Fax 06 80693106
C.F e P.IVA 13457211004

CONSULENZA:



Ing. Andrea Bartolazzi



Geol. Giulia Chiominto

PROPONENTE



K2 Solar S.r.l.
C.so Vittorio Emanuele II, 282-284 - 00186 Roma
PEC mail@pec.k2solar.it
C.F e P.IVA 16890601004

00	15/11/2023	Geol. Chiominto	Ing. Bartolazzi	K2 Solar S.r.l.	Relazione Geologica e Idrogeologica
Revisione	Data	Elaborato	Verificato	Approvato	Descrizione

Codice Elaborato

K2S-EST-GEO

Scala

-

Formato

A4

INDICE

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	3
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	4
4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO ...	10
5. SISMICITÀ.....	15
6. CONCLUSIONI	23
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	24

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1. Inquadramento impianto e percorso cavidotto su Google Earth	3
Figura 2. Inquadramento impianto e cavidotto su IGM (scala 1:25.000)	4
Figura 3. Inquadramento del Foglio geologico n.146 "Este" all'interno del quale ricade l'area dell'impianto.....	5
Figura 4. (A) Inquadramento area dell'impianto su ortofoto rispetto al Foglio Geologico n.147 "Padova Sud" (B) Legenda dei depositi affioranti a Sud-Ovest del foglio in prossimità di Este.....	6
Figura 5. Inquadramento area impianto su Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000) - Ispra_Portale del Servizio Geologico d'Italia (http://sgi2.isprambiente.it/arcgis/services/servizi/carta_geologica_100k/MapServer/WmsServer).....	7
Figura 6. Schema strutturale delle Alpi. (A) Australpino; (P) Pennidico e unità ofiolitiche; (E) Elvetico - Delfinese; (AM) Alpi Meridionali; (ACS) Alpi calcaree Settentrionali; (D) Dinaridi.	9
Figura 7. Area impianto e cavidotto su IGM (scala 1:25.000) con indicati lo Scolo di Lozzo (SL) e lo Scolo di Valleselle (SV)	12
Figura 8. Piano delle acque del comune di Este.....	13
Figura 9. Stralcio Cartografia PAI (Mappa di Pericolosità).....	15
Figura 10. Mappa della sismicità storica del Veneto o aree limitrofe; fonte dati CPT104 criticamente rivisto (Molin et al., 2008). In legenda i simboli colorati indicano la magnitudo equivalente a Mw riportata in CPTI Working group (2004); i sovrassegni indicano eventi revisionati (Sugan e Peruzza 2011) come non parametrizzati "NP", modificati "MOD" o rimossi "RM".	17
Figura 11. Mappa di pericolosità sismica del Veneto	21
Figura 12. Carta dei valori di pericolosità sismica del territorio nazionale	22

1. Premessa

Oggetto: Relazione geologica e idrogeologica per il progetto definitivo di un impianto agrovoltaiico della potenza di picco di 36.083,52 [kWp], localizzato nella frazione di Minella, nel comune di Este (PD). La potenza richiesta ai fini della connessione è pari a 37,0 [MW].

La società proponente del progetto è K2 Solar S.r.l, che si occupa di sviluppo e realizzazione di impianti per la produzione di energia proveniente da fonti rinnovabili, in particolare da fonte solare-fotovoltaica con sede a Roma.

SR International S.r.l. è una società di consulenza e progettazione operante nel settore delle fonti rinnovabili di energia, in particolare solare fotovoltaica ed eolica. Per la realizzazione del progetto in esame essa funge da soggetto di riferimento per il supporto tecnico-progettuale.

L'area prevista per la realizzazione dell'impianto (e di tutte le opere necessarie alla connessione alla rete elettrica), è situata nella frazione di Minella, nel comune di Este (PD). Il progetto definitivo riguarda un lotto di n.1 impianto agrovoltaiico, con potenza di picco totale pari a circa 36.083,52 [kWp], avente un valore di potenza di immissione massima alla rete di circa 37,0 MW. Il lotto dell'impianto sarà realizzato su strutture di tipo tracker, aventi azimuth pari a 15° verso SUD rispetto ad EST e tilt di 20°, con una potenza nominale installata di circa 36.08 MWp.

L'impianto in progetto comporta un significativo contributo alla produzione di energia rinnovabile prevedendo la totale cessione dell'energia generata, secondo le vigenti norme, alla rete elettrica in AT di proprietà della società Terna S.p.A.

Su incarico del committente, la scrivente, Dott.ssa Giulia Chiominto, Geologa, iscritta all'Ordine dei Geologi del Lazio al n. 2211, ha eseguito gli studi e redatto la presente relazione volta alla definizione di un preliminare quadro geologico ed ambientale sul terreno interessato dal presente Progetto.

In relazione alle finalità progettuali, lo studio dell'area d'intervento è stato effettuato secondo le seguenti modalità:

- Ricerca bibliografica di articoli scientifici e studi di carattere geologico dell'area in esame;
- Raccolta di analisi di informazioni e dati provenienti da precedenti studi.

2. Inquadramento geografico

Minella fa parte del comune di Este, in provincia di Padova, nella regione Veneto. La frazione o località di Minella dista 5.08 chilometri dal medesimo comune di Este di cui essa fa parte. Quest'ultima è situata a meridione dei Colli Euganei, in posizione sud-ovest rispetto al capoluogo. I Colli Euganei offrono alla città una parziale protezione dalle correnti fredde da Nord-Est. Nella limitata zona collinare la più elevata emergenza è rappresentata dal rilievo trachitico del Monte Murale che raggiunge la quota di 232 m s.l.m., mentre l'area di pianura è caratterizzata da una superficie compresa tra i 13 e 6 m s.l.m. con debole pendenza verso Sud-Est. Il territorio di pianura è sostanzialmente pianeggiante, ma nel dettaglio si può rilevare una morfologia variabile caratterizzata da dossi, paleoalvei e depressioni. Tali aspetti morfologici testimoniano la costituzione recente dei terreni da mettere in stretta relazione con la dinamica fluviale di ripetute divagazioni e deposizioni del sistema fluviale Adige-Frassine.

L'area oggetto dell'impianto agrovoltaico è localizzata nella parte sud-occidentale del comune di Este (Fig. 1; Fig. 2) al confine con il comune di Vighizzolo d'este e nel tratto subito a Nord della Strada Provinciale n. 15 "Calmana".

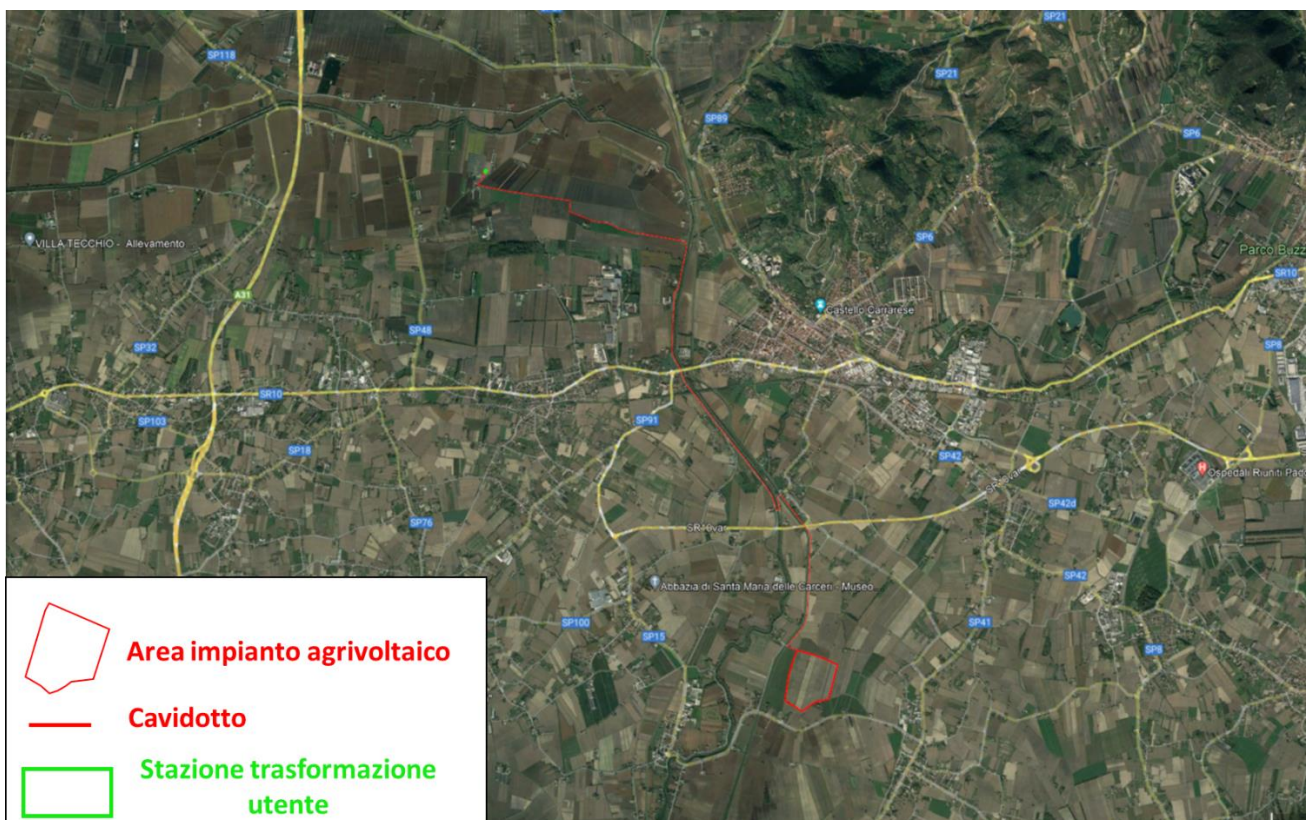


Figura 1. Inquadramento impianto e percorso cavidotto su Google Earth

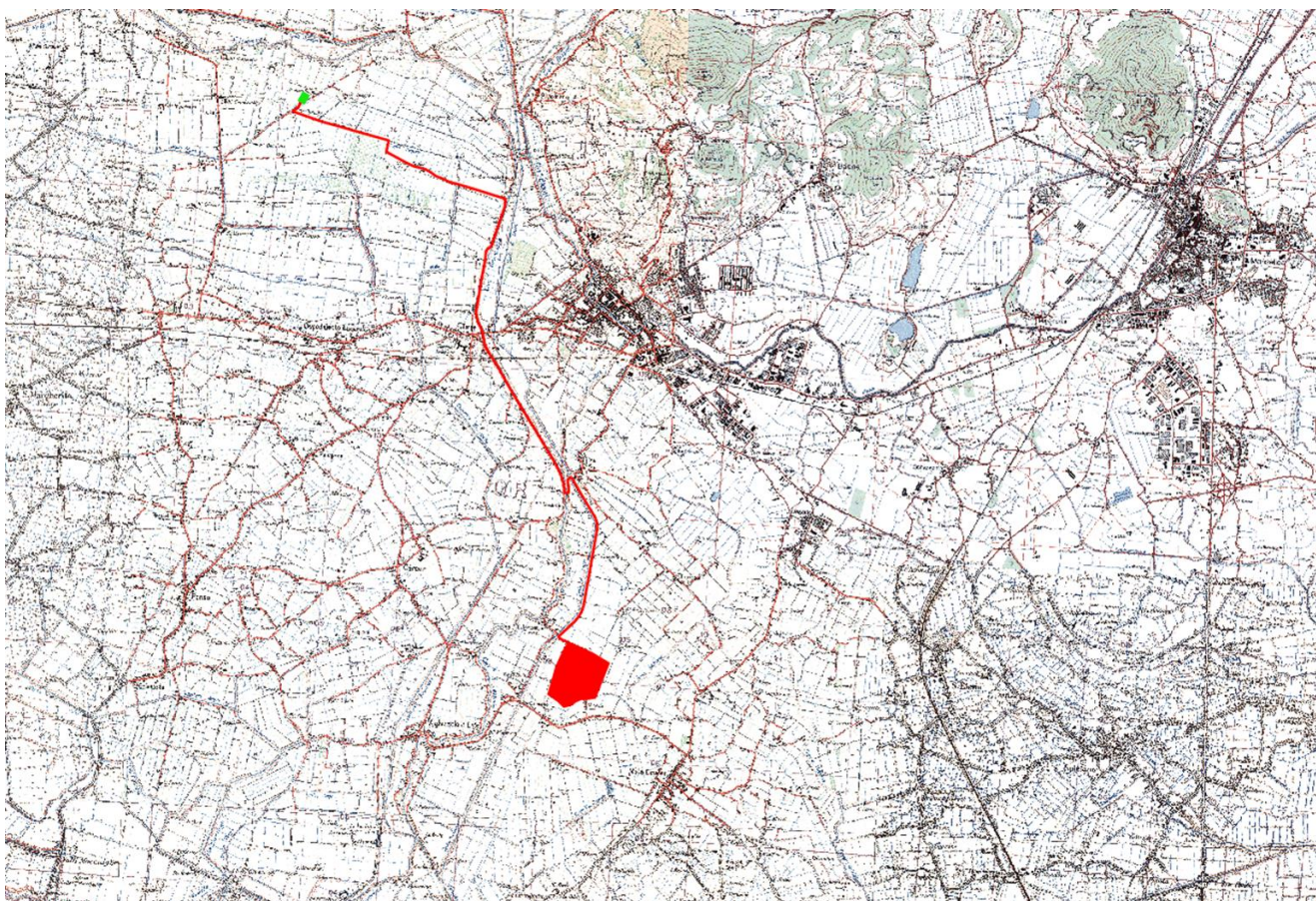


Figura 2. Inquadramento impianto e cavidotto su IGM (scala 1:25.000)

3. Inquadramento geologico

L'area di studio è riportata nel Foglio n. 146 "Este" (Fig. 3) sul quale però non è ancora stato avviato il Progetto CARG di rilevamento. Per questo motivo, il presente lavoro si baserà sia sull'analisi dei dati riportati all'interno del Foglio n. 17 "Padova Sud" (Scala 1: 50.000; Fig. 4), molto vicino all'area dell'impianto agrovoltico, sia su quelli reperiti all'interno del portale del Servizio Geologico d'Italia (ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) relativi al wms (Standard Web Map Service) della Carta Geologica d'Italia (Scala 1: 100.000; Fig. 5)

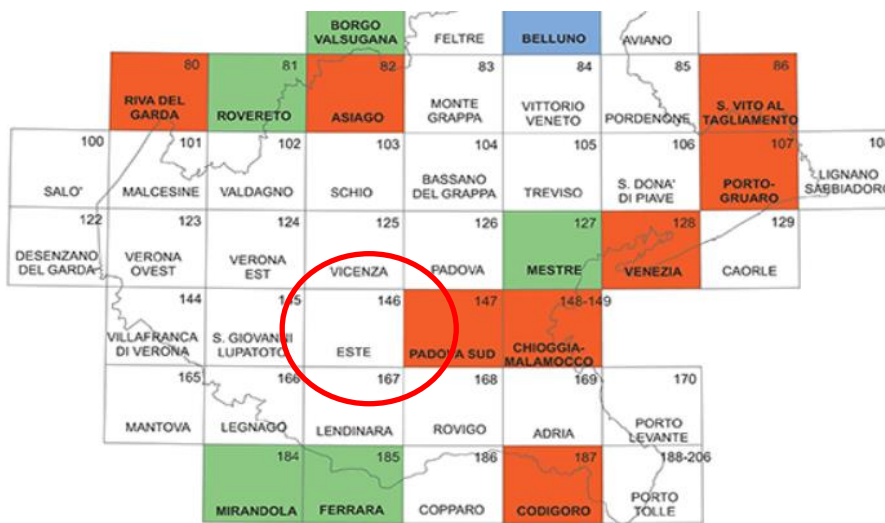
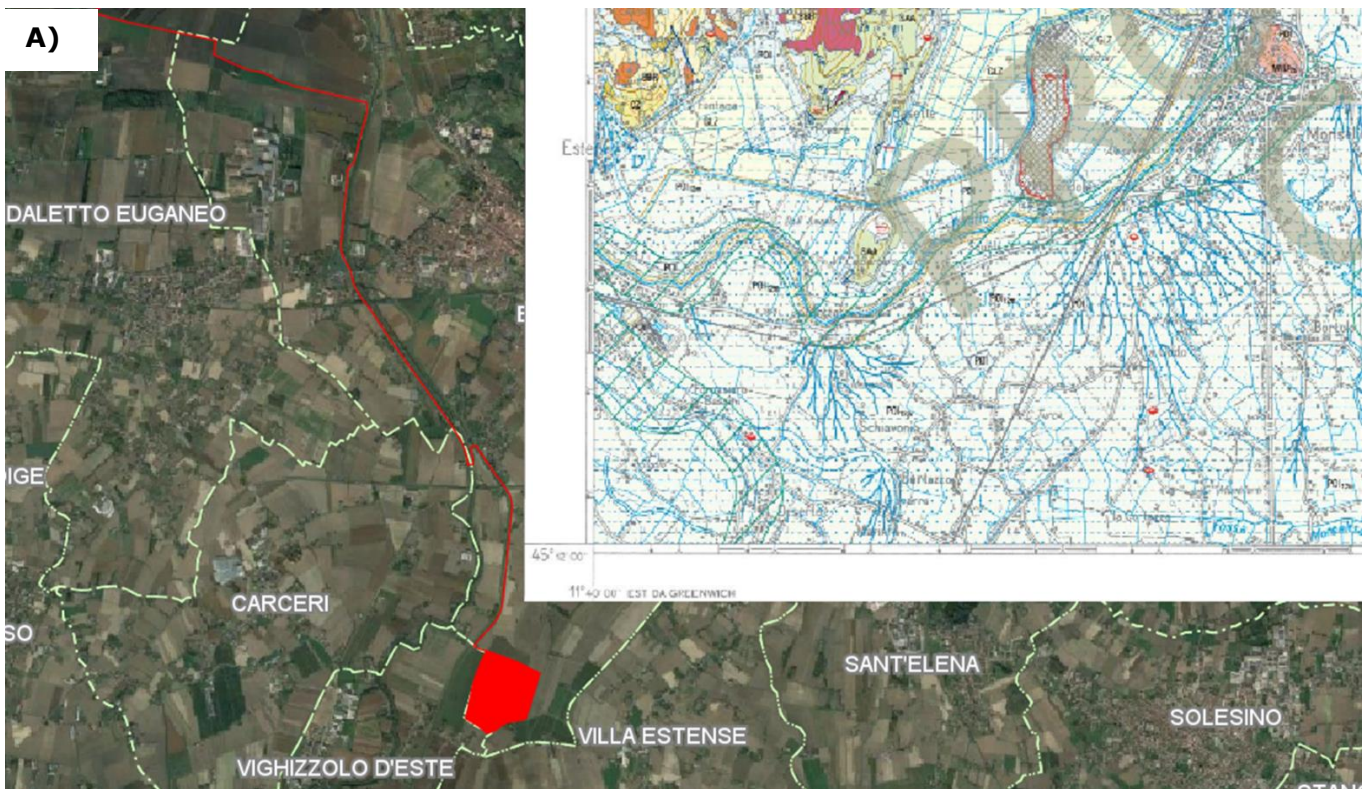


Figura 3. Inquadramento del Foglio geologico n.146 "Este" all'interno del quale ricade l'area dell'impianto

Nel territorio rilevato sono presenti rocce appartenenti al dominio Sudalpino (Fig. 6). Il rilievo euganeo costituisce infatti l'estremità meridionale della zona Dolomitico-Lessinea, che, com'è noto, rappresenta il settore meno deformato dell'intera catena sudalpina. In esso affiorano rocce sedimentarie e vulcaniche, queste ultime di particolare interesse in quanto costituiscono l'unica manifestazione vulcanica concomitante con la formazione della catena alpina. Le coperture quaternarie sono caratterizzate prevalentemente da prodotti legati alla dinamica gravitativa, mentre nelle aree di pianura troviamo depositi prevalentemente fini, di ambiente di sedimentazione alluvionale e palustre. Il nuovo rilevamento geologico ha ridefinito con grande dettaglio l'assetto dei corpi vulcanici e della successione sedimentaria, rivalutando rispetto alla cartografia preesistente le coperture



B)

DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI

<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: #e0f0e0; margin-bottom: 10px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: #e0f0e0; margin-bottom: 10px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: #e0f0e0; margin-bottom: 10px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: #e0f0e0; margin-bottom: 10px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; background-color: #e0f0e0;"></div>	<p>POI</p> <p>POI₁₁</p> <p>POI_{12a}</p> <p>POI_{12b}</p> <p>POI_{12c}</p>	<p>Sistema del Po (Indistinto) Limo sabbioso-argilloso con ghiaia, talora debolmente stratificato, diamicton a supporto di matrice, con clasti di provenienza locale (depositi colluviali); ghiaie e blocchi a supporto clastico o parzialmente aperto, con clasti angolosi di provenienza locale, diamicton a supporto di clasti o di matrice (depositi di versante, detrito di falda); ghiaie sabbioso-limose debolmente stratificate, diamicton a supporto di matrice (depositi di origine mista: torrentizi e/o di debris-flow); limo, limo ed argilla o sabbia, sabbia e ghiaia, ghiaia a stratificazione orizzontale o incrociata (depositi alluvionali); ghiaia e blocchi eterometrici, diamicton a supporto di matrice o clastici, con clasti di litologie locali (accumuli di frana); travertino; limi, sabbie e ghiaie variamente miscelati (depositi antropici). Limite inferiore sepolto o inconforme con CZ e BBS, limite superiore coincidente con la superficie topografica. Spessore variabile da 0,5 m ad alcune decine di m. PLEISTOCENE SUPERIORE P.P. - ATTUALE</p> <p>Subsistema di Selvazzano (bacino del F. Bacchiglione) Limo e sabbia, sabbia di colore bruno (depositi alluvionali di canale fluviale, argine, ventaglio di rota). Limite inferiore inconforme con BBS e POI_{12b}, limite superiore coincidente con la superficie topografica, debolmente rimodellato e pedogenizzato. Spessore variabile da circa 1 a circa 6 m. OLOCENE SUPERIORE - ATTUALE</p> <p>Subsistema di Padova PLEISTOCENE SUPERIORE P.P. - OLOCENE Comprende le seguenti unità:</p> <p>Unità di Saonara (bacino del F. Brenta) Sabbia, limo e sabbia a stratificazione orizzontale o incrociata (depositi alluvionali di canale fluviale, argine, ventaglio di rota); limo ed argilla a stratificazione orizzontale (depositi di piana alluvionale). Limite inferiore inconforme o erosivo con POI_{12b}, limite superiore coincidente con la superficie topografica. Spessore variabile da circa 1 m a circa 10 m. OLOCENE SUPERIORE</p> <p>Unità di Mezzavia (bacino del F. Brenta e del F. Bacchiglione) Sabbia, limo e sabbia a stratificazione orizzontale o incrociata (depositi alluvionali di canale fluviale, argine, ventaglio di rota); limo ed argilla a stratificazione orizzontale (depositi di piana alluvionale). Limite inferiore inconforme o erosivo con BBS, limite superiore coincidente con la superficie topografica o inconforme con POI₁₁ e POI_{12a}. Spessore variabile da circa 1 m a circa 10 m. OLOCENE MEDIO - PLEISTOCENE SUPERIORE P.P.</p> <p>Unità di Conselve (bacino del F. Adige) Sabbia, limo e sabbia, limo a stratificazione orizzontale o incrociata (depositi alluvionali di canale fluviale, argine, ventaglio di rota); limo, limo argilloso con intercalazioni di argilla e torba, prevalentemente a stratificazione orizzontale (depositi di piana alluvionale e palustri). Limite inferiore sepolto o con SGD, limite superiore coincidente con la superficie topografica. Spessore compreso tra circa 2 e 11 m. OLOCENE MEDIO - OLOCENE SUPERIORE</p>
--	---	--

Figura 4. (A) Inquadramento area dell'impianto su ortofoto rispetto al Foglio Geologico n.147 "Padova Sud" (B) Legenda dei depositi affioranti a Sud-Ovest del foglio in prossimità di Este.

Quaternarie, di cui sono state ridefinite le tessiture superficiali, l'ambiente deposizionale, l'effettiva geometria ed estensione dei corpi sedimentari, ricostruendo inoltre la cronologia relativa delle forme e dei depositi.

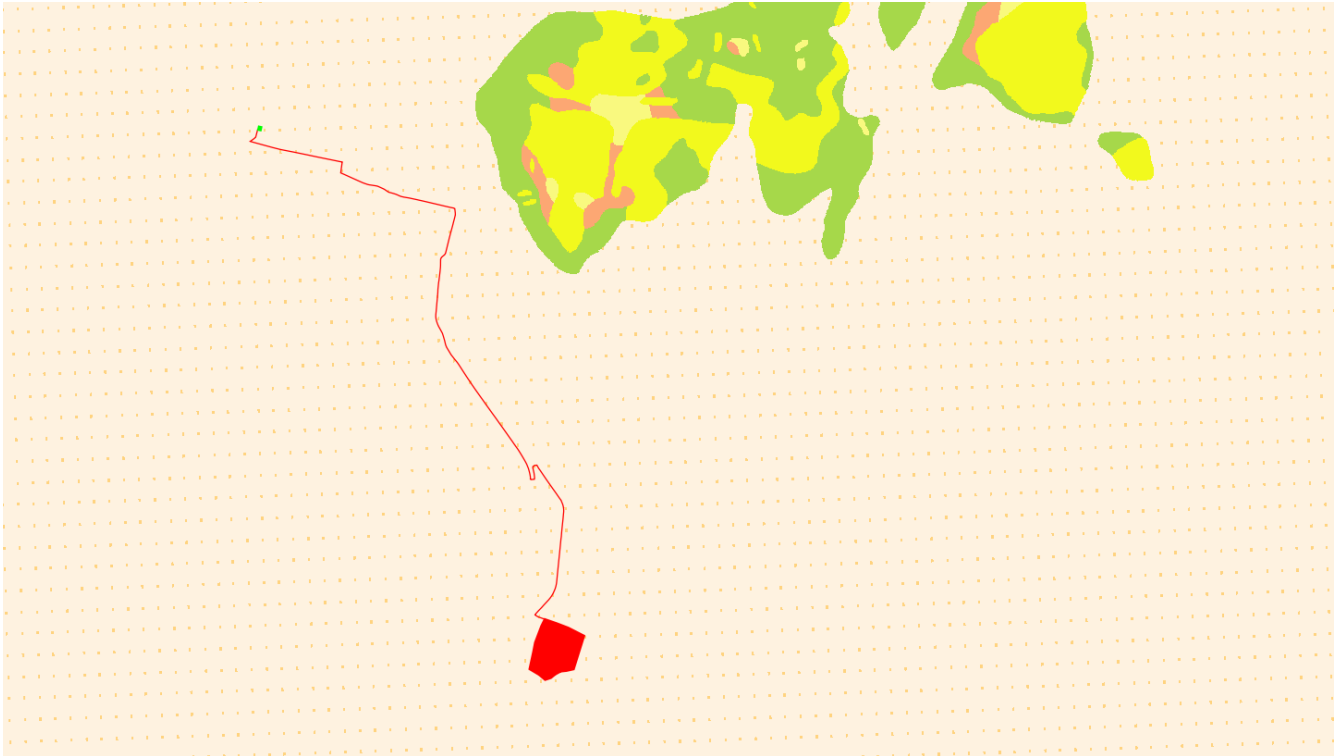


Figura 5. Inquadramento area impianto su Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000) -
Ispra_Portale del Servizio Geologico d'Italia
(http://sqi2.isprambiente.it/arcgis/services/servizi/carta_geologica_100k/MapServer/WmsServer)

L'età della successione sedimentaria affiorante varia tra il Cretacico inferiore e l'Oligocene inferiore. Nei sondaggi eseguiti per la ricerca di acque termali in varie località della pianura sono stati attraversati anche i termini sottostanti di età giurassica fino a medio triassica (Antonelli et al., 1987; Piccoli et al., 1976). La successione appare del tutto simile a quella delle zone venete limitrofe. Nel corso del Giurassico inferiore la sedimentazione avviene in facies di piattaforma ed è testimoniata dalla presenza di rocce carbonatiche di mare sottile individuate unicamente da alcuni sondaggi meccanici. A partire dal Giurassico medio-superiore si instaurarono condizioni pelagiche di alto fondo che andarono a sovrapporsi alle facies triassico-giurassiche e di piattaforma. La sedimentazione avviene in forma condensata e lacunosa. Con passaggio graduale ad essa si sovrappongono facies di ambiente pelagico a sedimentazione più regolare e a tasso più elevato (Maiolica e Scaglia variegata Alpina). A tali formazioni fa seguito la Scaglia Rossa. Con quest'ultima la sedimentazione ritorna a condizioni di normale ossigenazione sul fondo, tuttavia la

presenza di livelli di hard-ground indica il ripetersi di periodi a sedimentazione più condensata di alto pelagico. La serie sedimentaria termina con la formazione di Torreglia, costituita da marne contenenti spesso una frazione tufitica dispersa. Le condizioni di sedimentazione restano quelle di mare aperto ma più sottile e probabilmente più vicine alla costa. L'Eocene superiore è un periodo di relativa quiete in tutto il Veneto e solo una sporadica attività è presente nei Colli Euganei e nel Maroticano. Nel rilievo euganeo i prodotti eruttivi basici sono di ambiente subacqueo e sono presenti in maggior quantità nel settore centro-settentrionale. Come già detto in precedenza, nei Colli Euganei la natura dei prodotti eruttivi e la posizione al margine della catena alpina rendono particolare tale distretto vulcanico in quanto costituisce l'unica manifestazione vulcanica concomitante con la formazione della succitata catena alpina. I litotipi vulcanici più rappresentativi affioranti in quest'area sono costituiti da rioliti e trachiti ed in minor misura da latiti e basalti. Nell'area di pianura sono presenti depositi alluvionali e subordinatamente palustri formati in corrispondenza dell'ultimo evento glaciale locale culminato nel Last Glacial Maximum (LGM) o in epoca posteriore ad esso fino all'attuale. I depositi correlabili con l'ultimo evento glaciale locale fanno parte del mega fan alluvionale del F. Brenta, alimentato dai deflussi fluvioglaciali provenienti dalla valle del Brenta che all'epoca si estendevano sino a comprendere la bassa pianura padovana. Essi sono presenti nel sottosuolo della parte centro-settentrionale del foglio. Contemporaneamente, a sud dei Colli Euganei e nella pianura antistante posta ad oriente, avveniva la sedimentazione del mega fan alimentato dai torrenti di fusione connessi al ghiacciaio atesino che stazionava con fronti nell'area del Garda e di Rivoli Veronese. Tali depositi sono completamente coperti dai depositi più recenti. Nel corso del tardi glaciale, la sedimentazione fluviale si riduce ed avviene prevalentemente lungo valli incise. Successivamente, si sviluppa in sistemi alluvionali incastrati nei precedenti ad opera del F. Brenta e del F. Adige e viene a cessare in momenti diversi. L'attività del F. Adige è documentata nell'area meridionale del foglio, a partire dall'Olocene medio sino a tutta l'età romana. Successivamente, a seguito di fenomeni di rotta, esso si sposta più a sud, lungo l'attuale direttrice. A ridosso dei Colli Euganei è ben nota la presenza di aree depresse, chiamate "depressioni peri-euganee" a sedimentazione palustre e lacustre che localmente si è protratta a partire dall'ultima glaciazione. Nell'area collinare euganea sono presenti depositi legati a dinamiche deposizionali attuali e recenti o comunque riferibili all'attuale sistema morfoclimatico (sistema del Po). La successione sedimentaria del foglio "Padova Sud" e in particolar modo la zona a Sud-Ovest in corrispondenza dell'impianto agrovoltico, comprende formazioni che vanno dal Pleistocene all'Attuale. Tutti i depositi presenti all'interno di quest'area sono racchiusi nel Sistema del Po (POI).

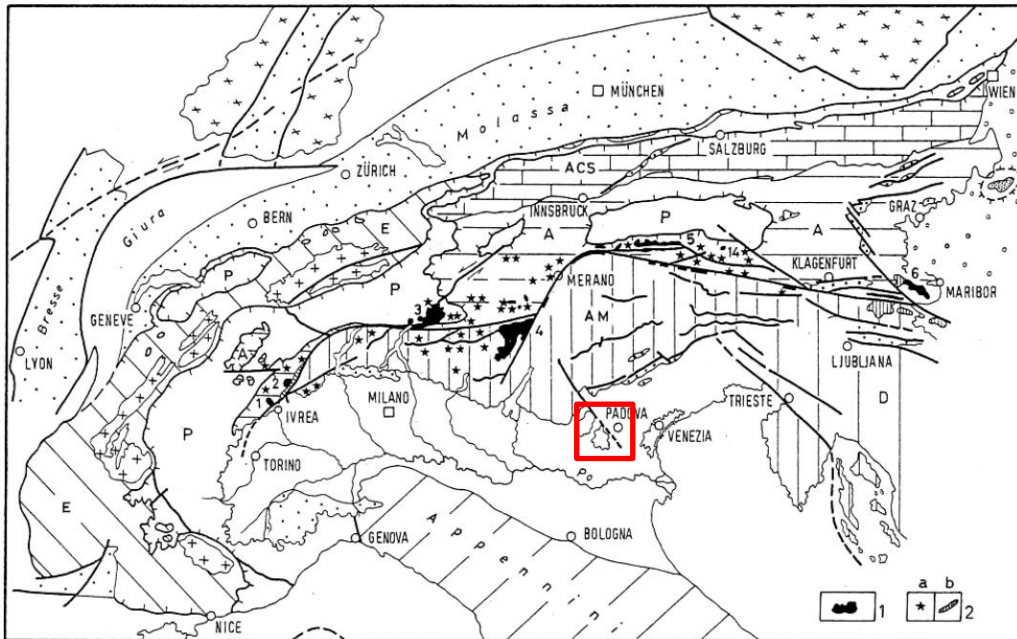


Figura 6. Schema strutturale delle Alpi. (A) Australpino; (P) Pennidico e unità ofiolitiche; (E) Elvetico - Delfinese; (AM) Alpi Meridionali; (ACS) Alpi calcaree Settentrionali; (D) Dinaridi.

I depositi alluvionali presenti nell'area della pianura padovana, legati all'attività morfo sedimentaria dei fiumi principali, sono ulteriormente distinti in due sub sistemi: il sub sistema di Padova e il subsistema di Selvazzano. Tra i depositi più diffusi vi sono i depositi legati all'azione della gravità, quindi quelli colluviali. Nel sistema del Po indistinto sono stati cartografati anche i depositi alluvionali legati al trasporto torrentizio da parte dei rii che scendono dalle principali valli del rilievo collinare. In particolar modo si distinguono:

- **Subsistema di Padova (POI₁₂):** depositi dei megafan telescopici di Brenta e Adige sedimentati durante il Postglaciale;
- **Subsistema di Padova - Unità di Mezzavia (POI₁₂₁):** sedimenti formati da limi sabbiosi ed argillosi, che caratterizzano rispettivamente le aree di dosso e le depressioni interdossive. Nel sottosuolo, alla base dei corpi di canale, si riscontrano sabbie grossolane contenenti spesso una debole frazione ghiaiosa fine. Lo spessore è variabile: nelle incisioni raggiunge i 14 m mentre all'esterno è mediamente di 2-3 m.
- **Subsistema di Padova - Unità di Saonara (POI_{12k}):** sedimenti fini sabbioso limosi (argille e argille limose) che si distribuiscono lungo i dossi. I corpi di canale sono caratterizzati da sabbie da medie a grossolane con stratificazione incrociata concava e planare. Lo spessore varia da 1 m a circa 4 m nelle zone di dosso fino ad un massimo di 10 m nell'area di Saonara.

- **Subsistema di Padova – Unità di Conselve (POI_{12m}):** l'unità è presente su gran parte della metà meridionale del settore di pianura compreso nel foglio n. 147 "Padova". Sono sedimenti sabbioso limosi a stratificazione orizzontale o incrociata. Complessivamente questi depositi di canale e di argine costituiscono dei corpi sedimentari a geometria prevalentemente nastriforme e lentiforme con spessore massimo di alcuni metri (3 – 7 m) e larghezza fino a qualche centinaio di metri. La composizione delle ghiaie e delle sabbie grossolane denota la presenza di vulcaniti acide, quarzo, metamorfiti e subordinate rocce carbonatiche.
- **Subsistema di Selvazzano (POI₁₁):** esso comprende i depositi alluvionali del F. Bacchiglione presenti in alveo, nella zona golenale ed in una fascia posta ai limiti del fiume. Sono diffusi limi, limi sabbiosi e sabbie fini a stratificazione incrociata o orizzontale. Del tutto subordinati sono i corpi a geometria lenticolare costituiti da sabbia media e grossolana.

4. Inquadramento geomorfologico e idrogeologico

Il nodo idrografico di Este è caratterizzato da un sistema idrografico complesso ed interconnesso che interessa i bacini idrografici dei fiumi Bacchiglione e Fratta-Gorzone e il bacino scolante in Laguna di Venezia. I bacini presentano un comportamento differente in condizioni di magra e di piena, dove il termine magra indica una condizione di deflusso ordinario e con il termine piena si intende uno stato del corso d'acqua caratteristico di eventi eccezionali. In condizioni di piena la rete di bonifica del Consorzio di bonifica Adige Euganeo è regolata dal funzionamento di numerosi impianti idrovori. v

Il fiume Bacchiglione è la principale asta fluviale presente nell'area: esso è caratterizzato da un percorso in parte meandriforme ed in parte rettilineo in quanto reffittificato dall'uomo. Se la deviazione di parte del tracciato è molto antica, la rettifica delle numerose anse che ancora si riconoscono accanto al percorso attuale, risale al 1800. Il fiume all'entrata di Padova è artificialmente suddiviso in tre rami. Il più meridionale è il Canale di Battaglia, scavato tra il 1189 ed il 1201. La seconda diramazione è il canale "Tronco Maestro del F. Bacchiglione", chiamato semplicemente "Tronco Maestro" che attraversa il centro storico collegandosi al canale del Piovego. La terza è costituita dal canale Scaricatore, costruito a Sud di Padova nel 1863.

Il rischio idraulico è aggravato dalla presenza di canali e fiumi arginati, le cui acque sono per lunghi tratti pensili rispetto ai territori attraversati. Le trasformazioni dell'assetto territoriale, con l'impermeabilizzazione dei suoli, la modifica delle tecniche colturali, il degrado della rete scolante privata e l'abbassamento dei suoli, nonché la realizzazione di

importanti arterie stradali che attraversano il comprensorio aggravano maggiormente l'inadeguatezza delle opere idrauliche avute in gestione dalla Regione, ormai datate e sottodimensionate rispetto all'attuale assetto del territorio. I cambiamenti climatici con eventi di pioggia più intensi e più concentrati e, nello stesso tempo, la riduzione delle precipitazioni nel periodo estivo, associate all'innalzamento delle temperature, sono elementi di criticità nella gestione delle attività consortili.

I fenomeni dell'eustatismo e della subsidenza nell'area orientale del comprensorio, causano esigenze di intervento sugli impianti di sollevamento e adeguamento delle infrastrutture di scolo e dei manufatti di regolazione.

L'area dell'impianto è attraversata dallo Scolo di Lozzo e dallo Scolo di Valeselle (Fig. 7). Lo Scolo di Lozzo è il collettore principale delle "acque basse" della zona posta ad ovest dei Colli Euganei. Costituisce il recapito di una fitta rete di canali di scolo secondari, come il Roneghetto, Fracanzan, Fossona ed altri, senza confondere le proprie acque con quelle "alte" del Bisatto e del Frassine. È stato realizzato la prima volta poco dopo l'istituzione del Retratto di Lozzo e risistemato nel XVII sec. Assume l'attuale aspetto nel 1929-30, a seguito di radicali lavori di riscavo ed allargamento imposti dalle ricorrenti esondazioni degli anni precedenti. Questo immane lavoro comporta l'impiego di 1500-3000 scariolanti, provenienti da ben 36 comuni limitrofi compresa Este. La fossa assume il nome di Lozzo a valle del punto di confluenza con lo Scolo Valbona, mentre a monte prende il nome di Canaletto.

Lo scolo di Valleselle, come lo Scolo di Lozzo, è di competenza del Consorzio di bonifica Adige Euganeo (costituito con la Legge Regionale n. 12 del 2009). Fa parte di uno dei collettori di bonifica (canale principale dove convergono i canali secondari che convogliano le acque di scolo di un'area definita da confini fisici) affidati in delegazione amministrativa. In data 29/12/2009 è stato approvato il Piano delle Acque del comune di Este e adeguato alle prescrizioni impartite dalla Regione Veneto. Il Piano di tutela delle acque (P.T.A.) è definito dal D.lgs. n. 152/2006 all'art. 121 come uno specifico piano di settore ed è lo strumento di pianificazione a scala di bacino idrografico, redatto dalle Regioni, in cui deve essere definito l'insieme delle misure necessarie alla prevenzione ed alla riduzione dell'inquinamento, al miglioramento dello stato delle acque ed al mantenimento della capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici affinché siano idonei a sostenere specie animali e vegetali diversificate. Nel P.T.A. gli interventi di tutela e risanamento previsti dalla norma statale sono calibrati sulla base della conoscenza dello stato dei corpi idrici.

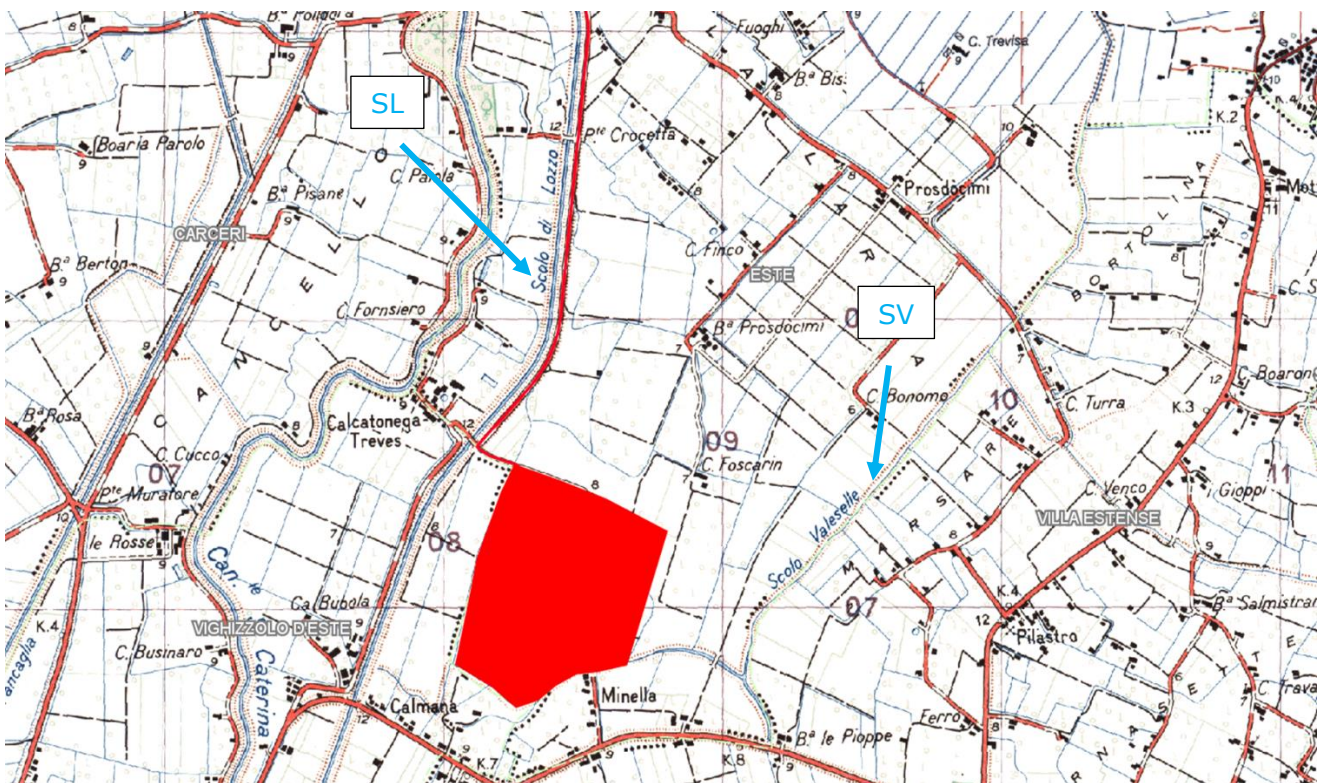


Figura 7. Area impianto e cavidotto su IGM (scala 1:25.000) con indicati lo Scolos di Lozzo (SL) e lo Scolos di Valleselle (SV)

La disciplina delle fonti di pressione viene formulata in funzione della differenza che intercorre fra lo stato di fatto del corpo idrico e quello corrispondente agli obiettivi di qualità fissati dal D.lgs. n. 152/2006: la norma impone per i corpi idrici il raggiungimento o il mantenimento dello stato di qualità "sufficiente" entro il 31/12/2008 e "buono" entro il 22/12/2015, inoltre in funzione della specifica destinazione, deve essere garantita l'idoneità del corpo idrico rispetto al consumo umano, alla balneazione, alla vita dei pesci e dei molluschi. La tutela quantitativa della risorsa concorre al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale attraverso una pianificazione degli utilizzi che non abbia ripercussioni sulla qualità e che consenta un consumo sostenibile, garantendo l'equilibrio del bilancio idrico come definito dalle Autorità di Bacino.

La tavola "Tav4a_SuolieRete_rev1" (fig. 8) relativa al Piano delle Acque (<https://www.comune.este.pd.it/it/page/piano-delle-acque-83e9a8a4-6c63-43a3-acab-6b4c89f24d4c>) mette in evidenza nella zona dell'impianto dei terreni a Permeabilità moderatamente bassa (da 0.36 a 3.6 mm/h) - Gruppo idrologico SCS C.

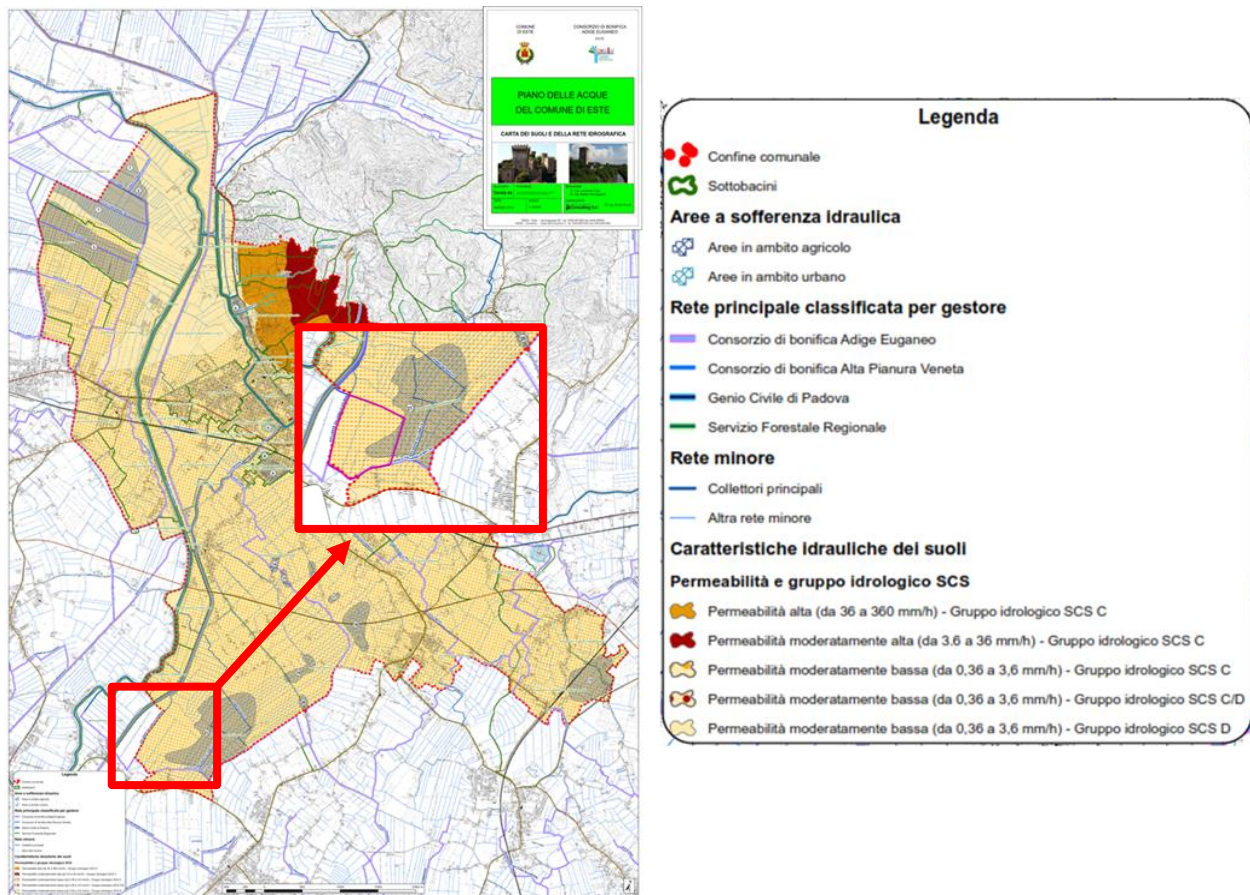


Figura 8. Piano delle acque del comune di Este

Il metodo di Soil Conservation Service è una procedura che consente la ricostruzione delle piene nei bacini idrografici. Il metodo consente sia la semplice determinazione del volume della piena o della sua portata al colmo sia la completa ricostruzione dell'idrogramma di piena. Il Gruppo C nello specifico si riferisce a suoli con bassa infiltrabilità se saturi. Sono per lo più suoli con uno strato che impedisce il movimento dell'acqua verso il basso (a drenaggio impedito) oppure suoli con tessitura medio-fine e bassa infiltrabilità. La conducibilità idraulica è bassa. Inoltre nella zona ad Est/Sud-Est dell'impianto risulta esserci un'area a **sofferenza idraulica**. Infatti, secondo la relazione del Piano delle Acque, queste aree agricole più depresse sono soggette a fenomeni di rigurgito, legati a livelli idrometrici che si instaurano nella rete di bonifica. Le portate attese in quest'area sono dell'ordine di 3-4 m³/s. Sarebbe necessario ricondurre a fossi o a bacini di laminazione i volumi di piena che oggi esondano nelle aree altimetricamente sfavorite. In queste aree agricole gli allagamenti possono essere evitati solo mediante la realizzazione di invasi, mantenendo particolare attenzione ad evitare ulteriori incrementi di piena.

Dalla consultazione della cartografia ufficiale dell'Autorità di Bacino distrettuale delle Alpi Orientali, l'area dell'impianto risulta esclusa dalla perimetrazione delle mappe di pericolosità e rischio frana, valanga e alluvione (Fig. 9).

Mentre, per quanto riguarda il tracciato del cavidotto MT, intercettando l'alveo dello Scolo di Lozzo e il Fiume Frassine circa a metà percorso (incrocio Via Calcatonega e Via Riva di Fiume), risulta passare su aree segnalate con classi di Pericolosità da media (alluvioni poco frequenti) a elevata (alluvioni frequenti).

Nello stesso punto la Carta delle mappe di rischio, non segnalano alcuna zona appunto a "rischio" frana, valanga e alluvione.

Vista questa differenza, è chiaro che i due termini "rischio" e "pericolosità" non sono dei sinonimi, bensì hanno significati ben diversi.

La pericolosità è un concetto che va sempre riferito alla probabilità che un dato evento accada. Ad esempio, una zona caratterizzata da alta pericolosità sismica, è una zona in cui è elevata la probabilità che, in un certo intervallo di tempo si verifichi un terremoto di una certa magnitudo. Stessa cosa per la pericolosità legata ad alluvione. Il rischio è invece un termine che prende in considerazione il danno che un evento naturale può provocare alle vite umane ed alle attività antropiche. In sostanza non tiene conto solo della probabilità di un certo evento naturale, ma anche degli effetti che esso avrà, sia in termini di perdita di vite umane che in termini di danno economico e danneggiamento delle infrastrutture.

Ad ogni modo, l'interferenza con lo Scolo e il Fiume sarà risolta mediante trivellazioni in T.O.C. (trivellazione orizzontale assistita) e/o canaline.

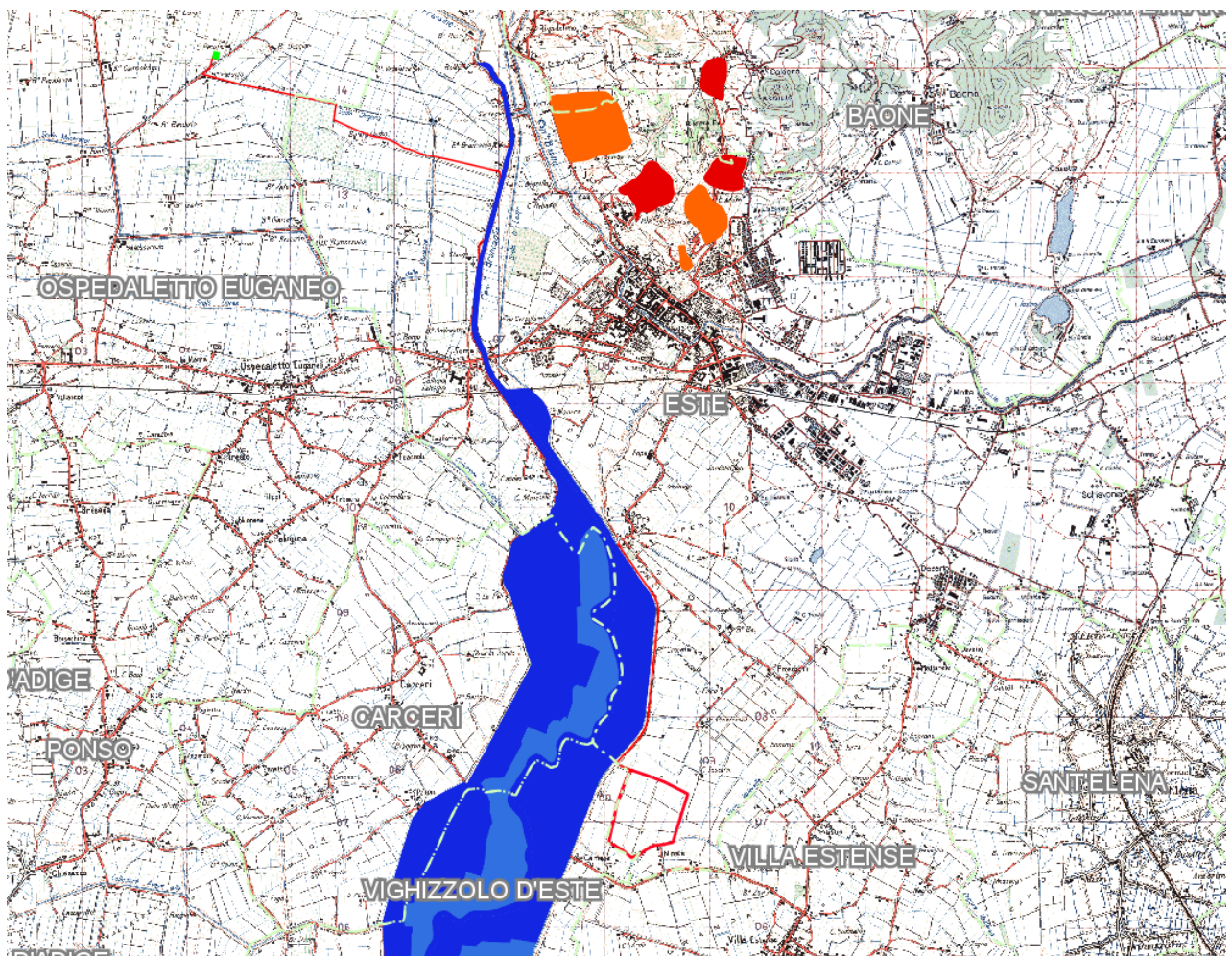


Figura 9. Stralcio Cartografia PAI (Mappa di Pericolosità)

5. Sismicità

Con l'emanazione dell'OPCM 3519/06 lo Stato ha definito i criteri nazionali che ciascuna Regione deve seguire per l'aggiornamento della classificazione sismica del proprio territorio. Questo strumento normativo, per la prima volta, ha portato a valutare la classificazione sismica del territorio secondo parametri sismologici svincolati dal solo

criterio politico del limite amministrativo. Sono individuate quattro zone, caratterizzate da quattro diversi valori di accelerazione (A_g) orizzontale massima convenzionale su suolo di tipo A, ai quali ancorare lo spettro di risposta elastico. Con il DGR n. 244 del 9 Marzo 2021 la Giunta Regionale ha approvato il nuovo elenco dei comuni sismici del Veneto il quale, già interamente classificato sismico, è incluso nelle zone 3,2 e 1. Ciascun comune è stato classificato mediante un valore di accelerazione massima del suolo (A_g) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferiti a suoli rigidi caratterizzati da $V_{s30} > 800$ m/s, secondo lo schema seguente (Tab. 1):

Tabella Zona	Accelerazione con probabilita' di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (A_g)
1	$0,25 < a_g \leq 0,35$ g	0,35 g
2	$0,15 < a_g \leq 0,25$ g	0,25 g
3	$0,05 < a_g \leq 0,15$ g	0,15 g
4	$a_g \leq 0,05$ g	0,05 g

Tabella 1: Zone sismiche della Regione Veneto

Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

Zona 1 - È la zona più pericolosa. La probabilità che capiti un forte terremoto è alta

Zona 2 - In questa zona forti terremoti sono possibili

Zona 3 - In questa zona i forti terremoti sono meno probabili rispetto alla zona 1 e 2

Zona 4 - È la zona meno pericolosa: la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa

Di fatto, sparisce il territorio "non classificato", e viene introdotta la zona 4, nella quale è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica. A ciascuna zona, inoltre, viene attribuito un valore dell'azione sismica utile per la progettazione, espresso

in termini di accelerazione massima su roccia (zona 1=0.35 g, zona 2=0.25 g, zona 3=0.15 g, zona 4=0.05 g).

Le zone 1, 2 e 3 non sono state per ora suddivise in sottozone caratterizzate da valori di ag intermedi rispetto a quelli riportati in tabella. Le valutazioni sui valori ag sono state condotte riferendosi ai valori di accelerazione forniti dall'INGV in corrispondenza della griglia con passo 0,02°. Sulla base delle valutazioni di ag l'assegnazione di un comune a una delle zone sismiche è stata fatta, secondo la tabella con possibilità di tolleranza di 0,025 g. Al fine di evitare situazioni di forte disomogeneità ai confini tra regioni confinanti col Veneto, l'individuazione delle zone sismiche ha assunto come riferimento l'elaborato di pericolosità sismica all'ordinanza n. 3519/2006, con la sopra citata discretizzazione puntuale fornita dall'INGV. Al confine con le altre Regioni, pertanto, è stato garantito, al più, un salto di una sola zona sismica. Tra i criteri di valutazione per l'assegnazione di ciascun comune a una delle tre zone, si è ritenuto opportuno inserire la storia sismica di ciascun comune (Fig. 10). I cataloghi della sismicità storica (non strumentale) italiani mostrano che nel Veneto centrale/meridionale gli eventi sono distribuiti in maniera disomogenea, evidentemente in relazione alla localizzazione delle sorgenti sismogenetiche, cioè delle faglie attive.

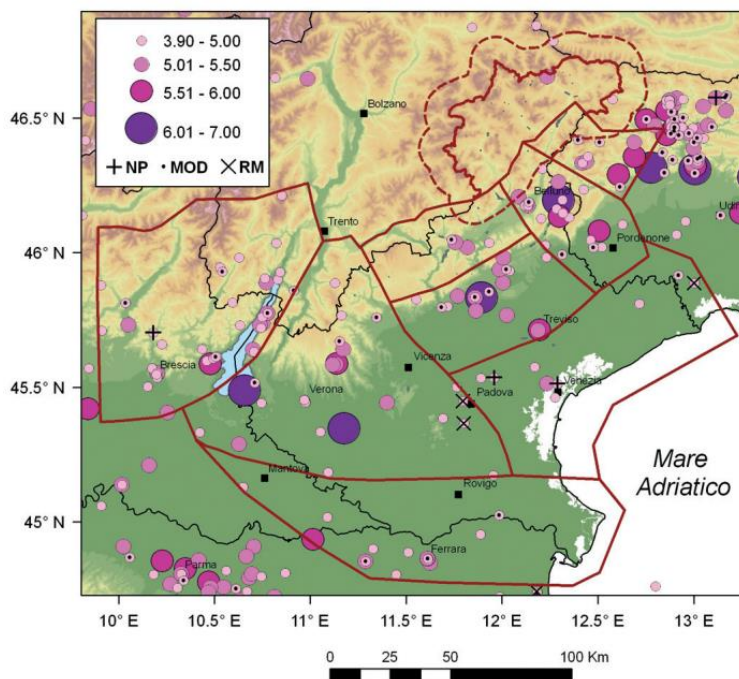


Figura 10. Mappa della sismicità storica del Veneto o aree limitrofe; fonte dati CPT104 criticamente rivisto (Molin et al., 2008). In legenda i simboli colorati indicano la magnitudo equivalente a M_w riportata in CPTI Working group (2004); i sovrassegni indicano eventi revisionati (Sugan e Peruzza 2011) come non parametrizzati "NP", modificati "MOD" o rimossi "RM".

Come si può evincere dalla fig. 10 che mostra la sismicità registrata per via strumentale nel Veneto, la maggior parte degli eventi, tutti di debole densità, si situa nella fascia di passaggio tra il rilievo prealpino e la pianura. Qui infatti sono presenti una serie di sovrascorrimenti SSE vergenti che formano il fronte del sistema di thrust delle Alpi meridionali orientali, segmentato in diversi elementi, alcuni dei quali identificati come sorgenti sismogenetiche potenzialmente responsabili di terremoti con magnitudo superiore a 5.5

Studi riguardanti la distribuzione delle massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani indicano, per la Regione Veneto, come principali eventi sismici che hanno avuto grande risentimento fino al 2020, quelli riportati nella tabella sottostante (Tab. 2) dove sono riportati: Data evento sismico, Area epicentrale e Mw – Magnitudo momento.

	DATA	AREA MASSIMI EFFETTI	M_w
1	29 dicembre 2020, 14:36	Veronese	4.09
2	24 gennaio 2012, 23:54	Verona	4.07
3	17 luglio 2011, 18:30	Pianura lombardo-veneta	4.79
4	4 dicembre 2004, 22:20	Prealpi trevigiane	3.86
5	13 settembre 1989, 21:54	Prealpi vicentine	4.85
6	6 dicembre 1986, 17:07	Ferrarese	4.43
7	21 luglio 1983, 13:31	Prealpi vicentine	4.44
8	11 gennaio 1975, 15:54	Monte baldo	4.42
9	23 gennaio 1966, 01:31	Alpago cansiglio	4.02
10	4 marzo 1963, 22:30	Veronese	4.41
11	9 gennaio 1958, 11:58	Monte baldo	4.16
12	20 febbraio 1956, 01:29	Padovano	4.49
13	25 dicembre 1946, 07:22	Trevigiano	4.13
14	24 luglio 1943, 01:44	Feltrino	5.07
15	3 gennaio 1940, 19:15	Feltrino	4.4
16	18 febbraio 1937, 08:29	Belluno	4.4
17	19 ottobre 1936, 07:05	Alpago cansiglio	4.94
18	18 ottobre 1936, 03:10	Alpago cansiglio	6.06
19	22 giugno 1936, 03:44	Garda orientale	4.46
20	21 giugno 1936, 19:25	Garda orientale	4.15
21	19 febbraio 1932, 12:57	Garda orientale	5.16
22	14 maggio 1930, 00:01	Cadore	4.89
23	4 luglio 1925, 17:48	Bellunese	3.87
24	12 settembre 1921, 00:25	Asolano	4.81
25	12 luglio 1919, 12:06	Asolano	5.03
26	5 agosto 1912, 10:33	Alpago cansiglio	4.34
27	15 marzo 1908, 07:38	Valle d'illasi	4.91
28	3 febbraio 1908, 13:36	Valle d'illasi	4.32

	DATA	AREA MASSIMI EFFETTI	M _w
29	25 aprile 1907, 04:52	Veronese	4.79
30	4 marzo 1900, 16:55	Asolano	5.05
31	15 novembre 1899, 23:40	Pianura veneta	4.25
32	30 ottobre 1899, 15:12	Prealpi vicentine	4.27
33	11 giugno 1897, 12:45	Asolano	4.44
34	6 gennaio 1896, 17:40	Monte baldo	3.7
35	2 novembre 1895, 07:30	Valle de' signori	4.33
36	12 ottobre 1895, 02:45	Monte baldo	4.16
37	10 giugno 1895, 01:47	Prealpi trevigiane	4.85
38	25 maggio 1895, 12:42	Villanova marchesana	3.98
39	28 novembre 1894	Feltrino	4.49
40	9 febbraio 1894, 12:48	Valle d'illasi	4.74
41	27 ottobre 1893, 16:31	Bellunese	4.42
42	9 agosto 1892, 07:58	Valle d'alpone	4.91
43	24 giugno 1892, 02:04	Dolomiti friulane	3.93
44	11 gennaio 1892, 01:56	Alpago cansiglio	4.02
45	15 giugno 1891	Peschiera	4.69
46	7 giugno 1891, 01:06	Valle d'illasi	5.87
47	26 marzo 1890, 20:10	Bellunese	4.82
48	14 aprile 1887, 02:15	Asolano	4.82
49	29 marzo 1887, 08:58	Valle del brenta	4.16
50	29 dicembre 1885	Alpago cansiglio	4.96
51	22 ottobre 1883, 03:30	Prealpi trevigiane	4.64
52	18 settembre 1882, 19:25	Monte baldo	5.08
53	6 marzo 1878, 09:14	Feltrino	4.16
54	1° ottobre 1877, 07:20	Monte baldo	4.44
55	29 maggio 1876, 10:45	Monte baldo	4.86
56	2 maggio 1876	Monte baldo	4.86
57	1° maggio 1876, 10:50	Verona	3.93
58	29 aprile 1876, 23:00	Monte baldo	4.4
59	29 aprile 1876, 13:15	Monte baldo	4.16
60	29 aprile 1876, 10:49	Monte baldo	5.07
61	28 marzo 1876, 01:00	Alpago cansiglio	3.7
62	24 ottobre 1875, 20:13	Belluno	3.7
63	6 novembre 1873, 08:30	Belluno	3.93
64	29 giugno 1873, 03:58	Alpago cansiglio	6.29
65	20 febbraio 1868, 19:45	Monte baldo	4.76
66	11 agosto 1866, 23:00	Monte baldo	4.96
67	19 maggio 1861	Asolano	4.63
68	19 luglio 1860	Prealpi trevigiane	4.92
69	29 settembre 1859, 08:30	Belluno	4.16
70	20 gennaio 1859, 07:55	Prealpi trevigiane	4.8
71	10 marzo 1857, 03:00	Prealpi trevigiane	4.04
72	15 ottobre 1841, 22:00	Veronese	4.27

	DATA	AREA MASSIMI EFFETTI	M _w
73	12 giugno 1836, 02:30	Asolano	5.53
74	26 febbraio 1815	Prealpi vicentine	3.7
75	1° maggio 1810	Monte baldo	4.63
76	4 agosto 1789	Prealpi friulane	3.93
77	13 aprile 1756	Treviso	4.86
78	26 febbraio 1756	Valle del Brenta	3.7
79	7 gennaio 1719	Italia nord-orientale	4.94
80	21 maggio 1711	Vicentino	3.7
81	25 febbraio 1695, 05:30	Asolano	6.4
82	4 maggio 1690	Belluno	4.4
83	29 dicembre 1662	Padova	4.16
84	22 febbraio 1646	Padova	4.16
85	12 dicembre 1606	Padova	4.16
86	10 settembre 1549, 02:00	Belluno	4.86
87	14 aprile 1529	Friuli	4.16
88	24 gennaio 1491, 23:50	Padova	4.86
89	1° settembre 1485	Pianura padano-veneta	4.16
90	21 marzo 1445, 13:30	Verona	4.4
91	1° luglio 1411, 06:00	Belluno	3.93
92	28 maggio 1406, 21:30	Belluno	3.93
93	26 giugno 1405, 13:45	Feltrino	3.93
94	1° febbraio 1404, 21:00	Belluno	4.16
95	12 gennaio 1403, 05:30	Belluno	4.63
96	anno 1402	Verona	4.63
97	29 giugno 1401, 09:00	Belluno	4.16
98	28 gennaio 1392, 00:30	Belluno	3.93
99	15 marzo 1376	Vicenza	4.4
100	12 marzo 1376, 01:15	Vicenza	4.86
101	aprile 1373	Vicenza	4.4
102	1° marzo 1373, 08:00	Venezia	4.16
103	gennaio 1373	Vicenza	4.4
104	21 settembre 1365, 05:45	Verona	4.4
105	4 marzo 1365	Pianura veneta	4.63
106	4 dicembre 1334	Verona	4.86
107	17 gennaio 1284, 15:30	Venezia	4.16
108	24 ottobre 1242	Vicenza	4.4
109	dicembre 1183	Verona	4.86
110	3 gennaio 1117, 15:15	Veronese	6.52

Tabella 2. Sismicità storica della Regione Veneto

Per il comune di Padova non sono stati registrati terremoti con magnitudo superiore a 4.8.

In data 9/03/2023 è stata dunque definita la "Riclassificazione sismica del territorio della Regione Veneto", inserendo il Comune di Este, in cui è sita l'area di studio, nella sottozona sismica 3 (Fig. 11).

Inoltre dalla Carta dei Valori di Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale (stralcio in figura 12), si osserva che l'accelerazione orizzontale massima del suolo, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferita ai suoli rigidi, è compresa per la zona d'esame nell'intervallo 0.050 – 0.075 quindi ricade all'interno delle zone meno pericolose, dove la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa.

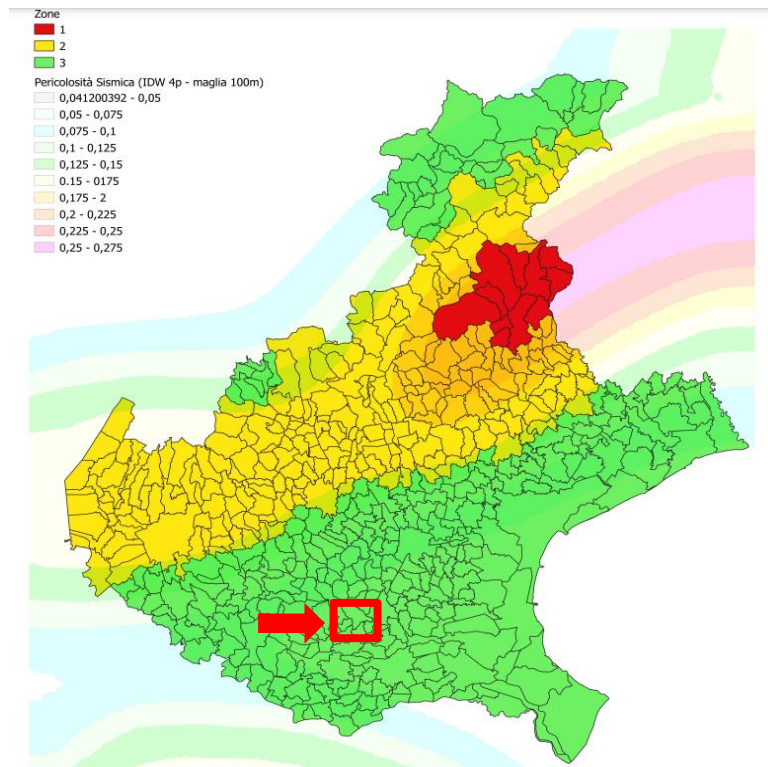


Figura 11. Mappa di pericolosità sismica del Veneto

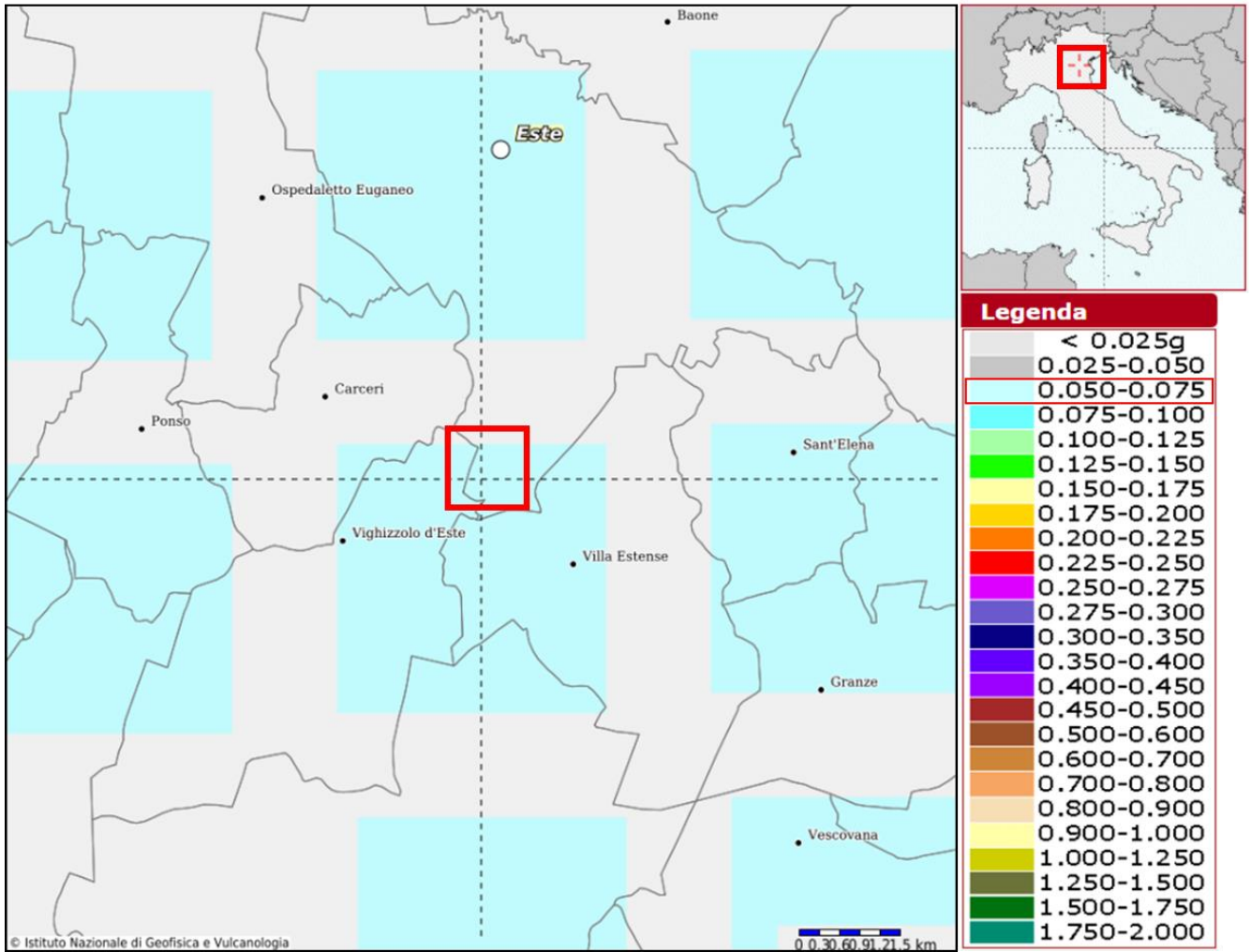


Figura 12. Carta dei valori di pericolosità sismica del territorio nazionale

6. Conclusioni

Il sito in esame è ubicato nella frazione di Minella, nel comune di Este (PD). La potenza richiesta ai fini della connessione è pari a 37,0 [MW]. La geologia di superficie dell'area è caratterizzata da formazioni che vanno dal Pleistocene all'Attuale. Tutti i depositi presenti all'interno di quest'area sono racchiusi nel Sintema del Po (POI). Si tratta principalmente di sedimenti formati da limi sabbiosi ed argillosi, che caratterizzano rispettivamente le aree di dosso e le depressioni interdossive. Talvolta, alla base dei corpi di canale, si riscontrano sabbie grossolane contenenti spesso una debole frazione ghiaiosa fine. Sono diffusi limi, limi sabbiosi e sabbie fini a stratificazione incrociata o orizzontale. Per quanto riguarda la stabilità geomorfologica, il sito dell'impianto e del tracciato del cavidotto non presentano processi gravitativi in atto come è dimostrato dalla cartografia ufficiale dell'Autorità del Bacino Distrettuale delle Alpi Orientali. Dalla consultazione della cartografia di quest'ultima, risulta che l'area dell'impianto è esclusa dalla perimetrazione delle mappe di rischio e pericolosità da alluvione. Mentre, per quanto riguarda il tracciato del cavidotto MT, intercettando l'alveo dello Scolo di Lozzo e il Fiume Frassine circa a metà percorso (incrocio Via Calcatonega e Via Riva di Fiume), risulta passare su aree segnalate con classi di Pericolosità da media (alluvioni poco frequenti) a elevata (alluvioni frequenti).

Nello stesso punto la Carta delle mappe di rischio, non segnalano alcuna zona appunto a "rischio" frana, valanga e alluvione. Dall'esame della Carta Idrogeologica relativa al Piano delle Acque (<https://www.comune.este.pd.it/it/page/piano-delle-acque-83e9a8a4-6c63-43a3-acab-6b4c89f24d4c>), e in particolar modo, facendo riverimento alla tavola "Tav4a_SuolieRete_rev1" si mettono in evidenza nella zona dell'impianto dei terreni a Permeabilità moderatamente bassa. Sono suoli con bassa infiltrabilità se saturi che impediscono il movimento dell'acqua verso il basso (a drenaggio impedito) e/o con tessitura medio-fine e bassa infiltrabilità. La conducibilità idraulica è bassa.

Nella zona ad Est/Sud-Est dell'impianto risulta esserci un'area a sofferenza idraulica ovvero soggetta a fenomeni di rigurgito, legati a livelli idrometrici che si instaurano nella rete di bonifica. Sarebbe necessario ricondurre a fossi o a bacini di laminazione i volumi di piena che oggi esondano nelle aree altimetricamente sfavorite

Nell'ambito della classificazione sismica del Veneto, attualmente in vigore, rappresentata dal DGR n. 244 del 9 Marzo 2021, il comune di Este è inserito all'interno della sottozona sismica 3. Inoltre dalla Carta dei Valori di Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale si evince che l'accelerazione orizzontale massima del suolo (con probabilità di superamento del 10% in 50 anni) è compresa per la zona d'esame nell'intervallo 0.050 – 0.075 quindi ricade all'interno delle zone meno pericolose, dove la probabilità che capiti un terremoto

è molto bassa. I parametri dell'azione sismica di progetto andranno definiti rispetto alla pericolosità sismica di base, individuata in base alle coordinate geografiche (ED 50) medie della zona indagata, che sono:

Area impianto: Loc. frazione di Minella, comune di Este (PD) ad una quota di circa 6-7 m s.l.m.

Coordinate geografiche area impianto (sistema di riferimento WGS84)

45.185220

11.651300

In base all'analisi della topografia dell'area la categoria di condizioni topografiche è la T1 "Pendii con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ ".

Inoltre, nonostante la natura sabbiosa dei terreni e nonostante alcune misure del livello di falda effettuate nel comune di Este, dove la profondità di quest'ultima risulta essere di circa 5 m dal piano campagna, dallo studio della sismicità della regione Veneto (Magnitudo inferiore a 5) e dal calcolo dell'accelerazione orizzontale massima attesa del suolo inferiore a 0.15g (valori indicati dalle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2018), si può escludere il fenomeno della liquefazione del terreno nella zona dell'impianto.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- **Antonelli R., Fabbri P., Sedea R. (1987).** *Alcune osservazioni geologiche ed idrogeologiche nel sottosuolo di Montegrotto Terme (Colli Euganei)*. Mem. Sci. Geol., 39: 235-243, Padova.
- **Carta Geologica d'Italia (CARG) - Foglio n. 17 "Padova Sud" (Scala 1: 50.000)** con relative note esplicative
- **PAT: Provincia di Padova.** *Analisi e istruttoria tematismo geologica. Comune/i: Este*
- **Piccoli G., Sedea R., Bellati R., Di Lallo E. (1975).** *Note illustrative della carta geologica dei Colli Euganei alla scala 1:25000*. 38 pp., 12 figg., 3 tavv., 1 carta geol. 1:25000, Soc. Coop. Tip., Padova.
- **Sugan M., & Peruzza L. (2011).** *Distretti sismici del Veneto*. Boll. di geofisica teorica ed applicata. Vol. 52, n. 4 supplement, pp. s3-s90.
- **Zago Fabrizio (2011).** *Analisi della zona di faglia di Merano-Mules presso Passo Pennes*

http://esteuganei.altervista.org/index.php?x=f_lozzo

https://docs.dicatechpoliba.it/filemanager/303/PROTEZIONE%20IDRAULICA%202016-2017/5.3_Metodo%20S.C.S..pdf

<https://esse1-gis.mi.ingv.it/>