

IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG PINETA SRL E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 29,65 MW - COMUNE DI VOLTA MANTOVANA (MN)

Proponente

EG PINETA S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI 22 – 20122 MILANO (MI) - P.IVA: 12084580963 – PEC: egpineta@pec.it



Progettazione



Ing. Alberto Rizzoli

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



Collaboratori



P.ind. Michele Lambertini

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

Coordinamento progettuale



SOLAR IT S.R.L.

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

Titolo Elaborato

RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA E IDROGEOLOGICA

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA
DEFINITIVO	PD_REL22	IT-2022-0239_PD_REL22.00-Relazione idraulica e idrogeologica.docx	30/09/2022

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	30/09/22	EMISSIONE PER PERMITTING	RZA	MLA	ARI



COMUNE DI VOLTA MANTOVANA (MN)
REGIONE LOMBARDIA



RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA E IDROGEOLOGICA

INDICE

1. PREMESSA	1
2. AREA DI INTERVENTO	2
Ubicazione dell'impianto fotovoltaico	2
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	4
Impianto fotovoltaico	4
Impianti ausiliari e opere civili	6
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	8
Inquadramento geomorfologico	8
Inquadramento idrografico	9
Inquadramento idrogeologico.....	12
5. ANALISI DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA	16
La pericolosità idraulica nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni PGRA.....	16
La pericolosità idraulica nella DGR 6738/2017 della Regione Lombardia	17
6. ANALISI DELLA VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA	20
Vulnerabilità geologica e dissesti	20
Vulnerabilità idrogeologica dell'acquifero superficiale	20
7. COMPATIBILITA' IDRAULICA E IDROGEOLOGICA DELL'IMPAINTO FOTOVOLTAICO "PINETA" 22	
Compatibilità idraulica.....	22
Rete idrica naturale	22
Rete idrica artificiale	22
Compatibilità idrogeologica.....	22

1. PREMESSA

La presente Relazione di compatibilità idraulica ed idrogeologica esamina le interferenze tra gli interventi di progetto previsti per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico Pineta e opere connesse con il rischio idraulico derivante da corsi d'acqua superficiali per allagamenti ed esondazioni e dal rischio idrogeologico per interferenze con la falda superficiale e profonda e/o con relative forme di affioramento superficiale. Vista la particolarità del territorio caratterizzato da una fitta rete di irrigazione interrata alimentata dalla rete di bonifica ed interagente con i fondi agricoli limitrofi si analizza anche l'impatto delle opere con la rete idrica esistente.

L'impianto fotovoltaico associato alla proponente Società EG PINETA S.r.l. sarà realizzato interamente nel territorio del comune di Volta Mantovana (MN) e prevede moduli installati su strutture 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. L'impianto avrà le seguenti caratteristiche:

DENOMINAZIONE IMPIANTO	EG PINETA
POTENZA NOMINALE DC (kWp)	31.878
POTENZA IMMISSIONE AC (kWac)	29.650

L'impianto sarà direttamente collegato alla rete pubblica di distribuzione e trasmissione dell'energia elettrica in media tensione (grid connected) in modalità di cessione pura, ovvero l'energia prodotta dall'impianto non sarà utilizzata in loco ma totalmente immessa in rete al netto dei consumi per l'alimentazione dei servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento ed esercizio dell'impianto stesso. La scelta dell'architettura di impianto e dei materiali da utilizzare per la costruzione tengono conto da un lato di quanto la moderna tecnologia è in grado di offrire in termini di materiali e dall'altro degli standard costruttivi propri della Società proponente.

L'area di studio è rappresentata dall'area su cui sorgerà l'impianto fotovoltaico e dalla sede della linea elettrica interrata di connessione tra l'impianto FV e la centrale di trasformazione "Lonato" posta a nord ovest dell'impianto e distante circa 14km in linea d'aria.

L'area sedime dell'impianto FV è oggi occupata da strutture di un allevamento bestiame dismesso e costituite da alcuni fabbricati chiusi ad uso stalla e ricovero animali ed attrezzature ed altri fabbricati aperti ad uso di tettoie per il bestiame. Una parte considerevole dell'area è destinata a terreno agricolo un tempo coltivato con ausilio di rete di irrigazione.

La compatibilità idraulica ed idrogeologica è stata sviluppata considerando lo stato dei luoghi attuale, le trasformazioni previste e gli studi storici e recenti relativi ai fenomeni di allagamento e dissesto elaborati nell'ambito degli studi di pianificazione territoriale a scala comunale, provinciale, regionale ed a bacino imbrifero.

Dalle verifiche effettuate si può affermare che sussiste la compatibilità delle opere in progetto con il rischio idraulico ed idrogeologico in quanto le opere saranno realizzate senza modificare l'assetto morfologico esistente che verrà mantenuto inalterato sia nelle forme, sia nelle pendenze sia nella copertura del suolo ed alla luce dell'assenza di criticità idrauliche attuali come rilevato dagli studi tematici esistenti.

2. AREA DI INTERVENTO

L'impianto fotovoltaico in progetto, sarà realizzato interamente nel territorio del comune di Volta Mantovana, Provincia di Mantova, su terreni attualmente agricoli ed in parte edificati per uso allevamento bestiame. Il design di impianto ha tenuto conto delle superfici di terreno disponibile all'installazione del generatore fotovoltaico. Rispetto all'agglomerato urbano della città di Volta l'area di impianto è ubicata in un'area alla periferia Nord-Ovest dell'abitato e risulta distante circa 1,5 km in linea d'aria dal suo centro.

Fa parte dell'area di intervento anche la linea elettrica interrata che sarà realizzata per conferire l'energia alla centrale "Lonato" per la trasformazione di voltaggio e per l'immissione nella rete nazionale. La linea elettrica si sviluppa per circa 19.2 km e sarà realizzata in fregio alla viabilità esistente costituita da strade provinciali e comunali dove si prevede, all'esterno della piattaforma stradale, di realizzare una trincea a sezione ristretta dove collocare il cavo nudo ad una profondità minima dal piano campagna di 1.2m opportunamente segnalato. La centrale "Lonato" non è area di intervento in quanto in essa non sono previste opere.

Ubicazione dell'impianto fotovoltaico

LATITUDINE	45,336934
LONGITUDINE	10,643406
QUOTA s.l.m.	91 m



Nell'immagine satellitare di cui sopra, l'area occupata dall'impianto fotovoltaico è evidenziata in verde, mentre è indicato con una linea rossa l'elettrodotto collegato in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) (in colore arancione) della RTN a 36/132 kV denominata "Lonato" come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale.



3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Impianto fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico si estenderà su una superficie di terreno a destinazione agroindustriale insistente nel territorio del comune di Volta Mantovana (MN). Di seguito si riportano le caratteristiche principali per ciascun impianto:

SUPERFICIE RECINTATA (Ha)	29,79
POTENZA NOMINALE DC (kWp)	31.878
POTENZA IMMISSIONE AC (kWac)	29.650
MODULI INSTALLATI	46.200
TOTALE STRINGHE INSTALLATE	1.650

I moduli fotovoltaici installati avranno potenza nominale (@STC) pari a 690 W, saranno del tipo bifacciali e installati "a terra" su strutture fisse con esposizione verso Sud ed inclinazione di circa 20°.

I moduli fotovoltaici scelti per la realizzazione dell'impianto oggetto della presente relazione sono di tipo bifacciale in grado cioè di captare la radiazione luminosa sia sul fronte che sul retro del modulo, avranno dimensioni pari a (2384 H x 1303 L x 33 P) mm e sono composti da 132 celle per faccia (22x6) in silicio monocristallino tipo P. Essi saranno fissati su ciascuna struttura in modalità Landscape 2xN, ovvero in file composte da due moduli con lato corto parallelo al terreno, le strutture utilizzate nel presente progetto saranno essenzialmente di tre tipi individuate in funzione della loro lunghezza, 2x14 moduli, 2x28 moduli e 2x42 moduli a cui corrispondono strutture di lunghezza complessiva 18, 37, oppure 55 metri. La struttura sarà collegata a pali di sostegno verticali infissi nel terreno senza l'ausilio di opere in calcestruzzo. I moduli saranno collegati tra di loro in serie a formare stringhe ciascuna delle quali composta da 28 moduli, la lunghezza di stringa è stabilita in funzione delle caratteristiche del sistema fotovoltaico in termini di tensione massima ammissibile e della potenza complessiva. Preventivamente al collegamento sul convertitore statico le stringhe saranno opportunamente collegate in parallelo tra di loro in corrispondenza dei quadri di campo (combiner box), ogni parallelo costituirà un blocco operativo e il numero di stringhe ad esso collegato è stato valutato in funzione delle correnti in gioco.

Per la conversione della corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata fruibile dal sistema di distribuzione e trasmissione nazionale, saranno utilizzate delle stazioni di trasformazione composte dalla combinazione di inverter, trasformatore MT/BT 0,6/36kV, quadri elettrici oltre agli apparati di gestione, controllo e protezione necessari al corretto funzionamento ordinario dei suddetti apparati. Ciascuna stazione di trasformazione sarà composta da un box tipo container di dimensioni pari a 6,00x2,9x2,50 m e un box tipo container di dimensioni 12,00x4,00x3,10 m a servizio di un'eventuale installazione dell'accumulo (storage). Il design di impianto prevede l'utilizzo di inverter di tipo string, ovvero unità statiche di conversione della corrente DC/AC caratterizzate da potenze nominali molto elevate e dotate di un singolo MPPT, nello specifico caso in esame gli MPPT per ciascuna unità inverter saranno due visto che ogni singola macchina sono in realtà due di potenza pari alla metà di quella nominale (vedere paragrafo inverter).

Come evidenziato, ogni inverter è collocato in campo all'interno di box container insieme agli altri apparati necessari per l'elevazione della tensione di esercizio fino a 36kV. Pertanto, ciascun inverter è poi collegato, all'interno dell'alloggiamento di ciascuna stazione di trasformazione al trasformatore MT/BT, al quadro di media tensione e a tutti gli apparati dedicati alla gestione, controllo e protezione necessari al corretto funzionamento ordinario dei suddetti apparati.

L'impianto fotovoltaico sarà completato dall'installazione di una cabina di interfaccia con control room, ubicata quanto più possibile in corrispondenza del punto di accesso al campo o in zona facilmente accessibile sia per motivi funzionali che di sicurezza. La cabina di interfaccia sarà realizzata con un manufatto in cemento armato vibrato (c.a.v.) di dimensioni 16,45x3,10x4,00 m. Lo spazio all'interno del manufatto sarà organizzato in modo tale da avere un locale per il sezionamento e protezione dei circuiti di media tensione (collocamento del quadro generale di media tensione), un locale dedicato all'installazione del trasformatore di spillamento MT/BT da 100 kVA dedicato all'alimentazione di tutti i servizi a corredo dell'impianto fotovoltaico e necessari alla gestione del sistema, una control room dove tra l'altro saranno posizionati i quadri generale di bassa tensione e l'armadio rack e, infine, un locale ufficio. Il quadro di media tensione collocato all'interno della cabina di interfaccia è l'apparato dove saranno attestate tutte le linee MT provenienti dalle stazioni di trasformazione in campo e rappresenta il punto di interfaccia dell'impianto con la RTN, su di esso sarà infatti attestata anche la linea di collegamento in uscita dal campo verso la stazione elettrica e saranno collocate tutte le protezioni indicate dalle vigenti normative tecniche per la connessione come il Sistema di Protezione Generale (SPG) e il Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI). La control room, invece, è il locale all'interno del quale saranno collocati i principali apparati ausiliari che consentono la corretta gestione ed esercizio dell'impianto come quelli per la trasmissione dati, per il sistema antintrusione e la videosorveglianza.

L'impianto fotovoltaico sarà altresì dotato di un sistema di telecontrollo (SCADA) attraverso il quale sarà possibile monitorare in tempo reale i principali parametri elettrici sia lato impianto che lato rete ed acquisire i dati di misurazione meteorologici eseguiti dalla meteo station in campo (piranometri, anemometri, etc.). Tutti i dati acquisiti renderanno possibile la valutazione e il controllo delle prestazioni dell'intero sistema. L'impianto di supervisione consentirà anche di eseguire da remoto la modifica del set point di lavoro dei parametri elettrici in rispetto delle richieste del distributore di rete Terna.

Il campo fotovoltaico prevede la realizzazione di un sistema di viabilità interna e/o perimetrale che possa consentire in modo agevole il raggiungimento di tutti i componenti in campo, sia per garantire la sicurezza dell'opera, che per la corretta gestione nelle operazioni di manutenzione. L'impianto sarà protetto contro gli accessi indesiderati mediante l'installazione di una recinzione perimetrale e dal sistema di illuminazione e videosorveglianza. L'accesso carrabile sarà costituito da un cancello a due ante in pannellature metalliche di larghezza 4 metri e montato su pali in castagno infissi al suolo. La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete metallica rombata a maglia larga alta 2 metri e sormontata da filo spinato, collegata a pali di castagno alti 3 metri infissi direttamente nel suolo per una profondità di 100 cm. La rete metallica non sarà realizzata a totale chiusura del perimetro, rispetto al piano campagna, infatti, sarà lasciato un passaggio di altezza 20 cm che consenta il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia. Sia la viabilità perimetrale che quella interna avranno larghezza di 5 m; entrambe i tipi di viabilità saranno realizzate in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria). Il sistema di illuminazione e videosorveglianza prevede l'installazione dei componenti in campo su pali in acciaio zincato fissati al suolo con pozzetto di fondazione in calcestruzzo dedicato. I pali avranno una altezza di circa 3 m, saranno dislocati ogni 40 metri lungo la recinzione perimetrale e su di essi saranno montati corpi illuminanti (che si attiveranno in caso di allarme/intrusione) e le videocamere del sistema di sorveglianza.

I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale eventualmente sfruttando quello già previsto per il passaggio dei cavidotti di ciascun impianto fotovoltaico. Nell'esercizio ordinario degli impianti non sono previsti consumi di energia, eccezion fatta per il sistema di illuminazione e videosorveglianza che avrà una sua linea di alimentazione elettrica tradizionale; è prevista l'installazione di un trasformatore di spillamento di 100 kVA per il funzionamento di tutti i sistemi ausiliari. L'energia prodotta dal generatore fotovoltaico sarà disponibile al confine fisico dell'impianto (in corrispondenza della cabina di interfaccia) ad una tensione nominale di 36 kV e sarà veicolata verso il punto di elevazione 36/132 kV e da questo poi al punto di connessione alla RTN (Rete di Trasmissione Nazionale) secondo le modalità indicate nella Soluzione Tecnica Minima Generale messa a disposizione dal distributore di rete Terna S.p.A. L'impianto dovrà quindi essere connesso alla RTN in alta tensione a 132 kV e l'elevazione della tensione di esercizio 36/132 kV avverrà nella stazione elettrica "Lonato" oggetto di espansione come da soluzione tecnica minima generale. La distanza tra l'impianto e la suddetta stazione elettrica prevede la realizzazione di un elettrodotto interrato con la posa di una terna di cavi idonei al trasporto di energia in media tensione, 36 kV. Le linee di bassa tensione, sia quelle in corrente continua che in corrente alternata, e le linee di media tensione saranno realizzate totalmente all'interno dell'area occupata dall'impianto fotovoltaico. Tutti i cavi, ad eccezione dei cavi stringa (collegamento moduli inverter), saranno posati in trincea ovvero direttamente interrati senza l'ausilio di cavidotti o protezioni meccaniche. In tal caso la profondità di posa dei cavi sarà di 50 cm per illuminazione perimetrale, di 80 cm per i cavi di bassa tensione e 100 cm per quelli di media tensione, tutti saranno opportunamente segnalati mediante la posa di nastro ad una distanza di circa 30 cm verso il piano campagna. Come accennato, fanno eccezione alla posa direttamente interrata in trincea i soli cavi stringa che collegano ciascuna stringa all'inverter di riferimento. Oltre a quelli interni al campo fotovoltaico sarà realizzato il collegamento in media tensione con la stazione elettrica dove verrà eseguita l'elevazione della tensione di esercizio da 36 a 132kV utili alla connessione dell'impianto alla RTN. Questi collegamenti, esterni all'area di impianto, saranno realizzati per quanto possibile a lato della viabilità comunale, provinciale e rurale esistente; i cavi saranno direttamente interrati in trincea ad una profondità di posa minima di 120 cm. Anche in questo caso la segnalazione della presenza dell'elettrodotto interrato sarà resa obbligatoria. L'esercizio ordinario dell'impianto fotovoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto, tranne per le eventuali operazioni di riparazione in caso di guasto o per le operazioni di manutenzione ordinarie e straordinarie. Con cadenza saltuaria sarà necessario provvedere alla pulizia dell'impianto, che si divide in due operazioni: lavaggio dei pannelli fotovoltaici per rimuovere lo sporco naturalmente accumulatosi sulle superfici captanti (trasporto eolico e meteorico) e taglio dell'erba sottostante i pannelli. La frequenza delle suddette operazioni avrà indicativamente carattere stagionale, salvo casi particolari individuati durante la gestione dell'impianto. Le operazioni di taglio dell'erba saranno effettuate, secondo una tecnica già consolidata e comprovata in quasi dieci anni di esercizio di impianti fotovoltaici, che prevede l'accordo con i pastori locali per far pascolare nell'area di impianto greggi di pecore. Tale procedura, del tutto naturale, assicura ottimi risultati ed evita il ricorso a macchine di taglio o a diserbanti chimici. Le operazioni di lavaggio dei pannelli saranno invece effettuate con un trattore di piccole dimensioni equipaggiato con una lancia in pressione e una cisterna di acqua demineralizzata. Il trattore passerà sulla viabilità di impianto e laverà i pannelli alla bisogna. L'azione combinata di acqua demineralizzata e pressione assicura una pulizia ottimale delle superfici captanti evitando sprechi di acqua potabile e il ricorso a detersivi e sgrassanti. Tutte le operazioni di manutenzione e riparazione di natura elettrica saranno effettuate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore

dell'impianto.

Impianti ausiliari e opere civili

L'impianto fotovoltaico in progetto si completa con alcune opere "accessorie" ma fondamentali per il corretto esercizio e manutenzione dello stesso.

IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE

Si provvederà alla posa diretta interrata di una corda di rame nudo della sezione minima pari a 25 mmq che andrà a collegare tutte le masse e masse estranee presenti in campo e tutti i componenti dell'impianto che necessitano di questo collegamento, inoltre, vista la vastità del campo, si provvederà altresì a realizzare tramite il medesimo collegamento un sistema equipotenziale in grado di evitare l'introduzione nel sistema di potenziali pericolosi sia per gli apparati che per il personale. Al sistema di messa a terra saranno anche collegati tutti gli apparati esistenti come quelli del sistema di supervisione, dell'illuminazione perimetrale, video-sorveglianza etc. Le corde nude di rame saranno riportate all'interno delle stazioni di trasformazione dove è presente un collettore di terra al quale sarà attestato anche il dispersore lato MT, collegato ad anello, anch'esso realizzato tramite corda di rame nudo di sezione minima pari a 35 mmq.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PERIMETRALE

L'impianto fotovoltaico sarà corredato di un sistema di illuminazione perimetrale realizzato con corpi illuminanti a led installati su pali di altezza fuori terra pari a 3 metri. L'accensione sarà comandata, tramite contattore, dal sistema antintrusione, in particolare la centrale invierà un segnale attraverso il quale si accenderanno le luci perimetrali. L'accensione sarà inibita durante il giorno mediante l'installazione di un dispositivo crepuscolare, inoltre, l'accensione potrebbe essere anche settorializzata in funzione della tipologia di allarme registrato dalla centrale antintrusione. I pali di illuminazione saranno installati ad una distanza tale da garantire un adeguato livello di illuminamento del campo, indicativamente la distanza tra un palo e l'altro può essere stimata in circa 40 metri. Su ciascun palo di illuminazione si provvederà all'installazione di un corpo illuminante a LED di potenza 50W che sviluppa un flusso luminoso pari a 5500 lm con grado di protezione adeguato alla posa all'aperto.

IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA

Il sistema di sicurezza sarà realizzato perimetralmente al campo dove saranno posizionate in modo strategico le telecamere al fine di garantire una corretta copertura di tutto il perimetro. Gli apparati di registrazione e gestione come NVR e switch saranno collocati all'interno della Control Room e tutti gli elementi in campo saranno collegati mediante fibra ottica multimodale. Oltre al perimetro si prevede di installare anche telecamere tipo dome in corrispondenza delle stazioni di trasformazioni e dell'accesso al campo. Tutte le telecamere saranno dotate di sensore di movimento in modo che si eviti un

RECINZIONE PERIMETRALE

Opera propedeutica alla costruzione di ciascun impianto è la realizzazione di una recinzione perimetrale a protezione del generatore fotovoltaico e degli apparati dell'impianto. Tale recinzione non presenterà cordoli di fondazione posti alla base, ma si procederà con la sola infissione di pali in castagno. Le opere di recinzione e mitigazione a verde saranno particolarmente curate. La recinzione verrà arretrata di 1 m rispetto al confine del lotto. All'interno della recinzione verrà realizzata una fascia di schermatura, differente a seconda dei tratti, così come riportato nelle tavole allegate (opere di mitigazione). In questo modo si potrà perseguire l'obiettivo di costituire una barriera visiva per un miglior inserimento paesaggistico dell'impianto. Come sostegni alla recinzione verranno utilizzati pali sagomati in legno di castagno, che garantiscono una maggiore integrazione con l'ambiente circostante. I pali, alti 3 m, verranno infissi nel terreno per una profondità pari a 1 m. Questi presenteranno giunti di fissaggio laterale della rete sul palo e giunti in metallo per il fissaggio di angoli retti e ottusi. La rete metallica che verrà utilizzata sarà di tipo "a maglia romboidale" e avrà un'altezza di 2 metri sul piano campagna. Il tipo di recinzione sopra descritto è rappresentato, a titolo indicativo, nella foto seguente:

ELETTRODOTTO ED OPERE DI CONNESSIONE

Con il termine di elettrodotto ci si riferisce alla linea elettrica in cavo alla tensione nominale di esercizio di 36 kV (MT) che collega l'impianto alla nuova stazione satellite derivata dalla sezione 132 kV della stazione elettrica "Lonato". L'elettrodotto sarà realizzato interamente nel sottosuolo, i cavi di media tensione saranno direttamente posati all'interno della trincea scavata. I cavi saranno posati su un letto di sabbia e ricoperto dello stesso materiale (fine) a partire dal suo bordo superiore. Il successivo riempimento dello scavo sarà effettuato con modalità differenti a seconda del tratto di strada interessata e secondo gli standard realizzativi prescritti dal Distributore di rete. Nel caso si dovrà procedere al taglio della sezione stradale, lo scavo andrà riempito con magrone dosato con 70kg di calcestruzzo per mc. Si procederà quindi con la posa di uno strato di calcestruzzo Rck 250 e con il ripristino del tappetino bituminoso previa fresatura dei fianchi superiori dello scavo, per una

larghezza complessiva pari a $3L$, essendo L la larghezza dello scavo, così come da prescrizioni della Provincia, settore viabilità. Solo nel caso di attraversamento della sede stradale, e solo per il tratto interessato, i cavi saranno posati all'interno di apposite tubazioni in polietilene doppia parete ad elevata resistenza meccanica (450 o 750 N), questo al fine di garantirne la successiva sfilabilità senza dover incidere sulla superficie stradale. Dove lo scavo non interesserà la sede stradale, invece, si potrà procedere al riempimento con terreno adeguatamente compattato con mezzi meccanici. In corrispondenza dei cavi, immediatamente sopra ad una distanza di circa 30 cm, si provvederà alla posa di un nastro segnalatore che indichi la presenza dell'elettrodotto in caso di manutenzione stradale o di altro tipo di intervento.

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di studio è, come anticipato nei paragrafi precedenti, quella del sito dove verrà realizzato l'impianto fotovoltaico. Si tralascia l'area su cui verrà interrata la condotta elettrica in quanto di ambito lineare, marginale alle strade esistenti e, essendo interrata, non interferente con gli eventuali rischi idraulici ed idrogeologici.

Ai fini dell'inquadramento geografico l'area di interesse ricade nella porzione nord-ovest del territorio comunale di Volta Mantovana che si estende su una superficie di circa 50 Km² all'estremità settentrionale della provincia di Mantova.

Geograficamente nel territorio comunale si distinguono tre differenti settori: quello meridionale appartiene alla porzione più alta della pianura mantovana; quello settentrionale risulta interessato dalle prime colline dell'anfiteatro morenico frontale del Garda; ad est di entrambi è presente la zona terrazzata del Mincio, ribassata rispetto alle zone circostanti di diversi metri e caratterizzata da depositi alluvionali recenti e medio-recenti.

L'area dell'impianto PINETA ricade nei territori dell'anfiteatro morenico fronte Garda.

L'idrografia di superficie è caratterizzata da una rete di scoli minori con funzione di drenaggio delle acque meteoriche le cui competenze sono in capo al Consorzio di bonifica dei Colli Morenici del Garda - Consorzio Garda Chiese con sede a Mantova - che interessa il territorio prevalentemente collinare, ove l'irrigazione, che avviene quasi totalmente mediante impianti di pluvirrigazione (tramite tubazioni interrate in pressione), è possibile soltanto attraverso numerosi impianti di sollevamento, di ripresa e di pompaggio.

Nel territorio comunale sono presenti 3 corsi d'acqua pubblici vincolati (D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 che riprende le informazioni degli elenchi delle acque pubbliche del R.D. 1775/33 e successive modificazioni e integrazioni): 20200091 - Fiume Mincio; 20202063 - Canale Virgilio; 20202067 - Scolo Caldane. Nessuno di questi corsi d'acqua è limitrofo all'area di intervento e pertanto non è interferito dal progetto.

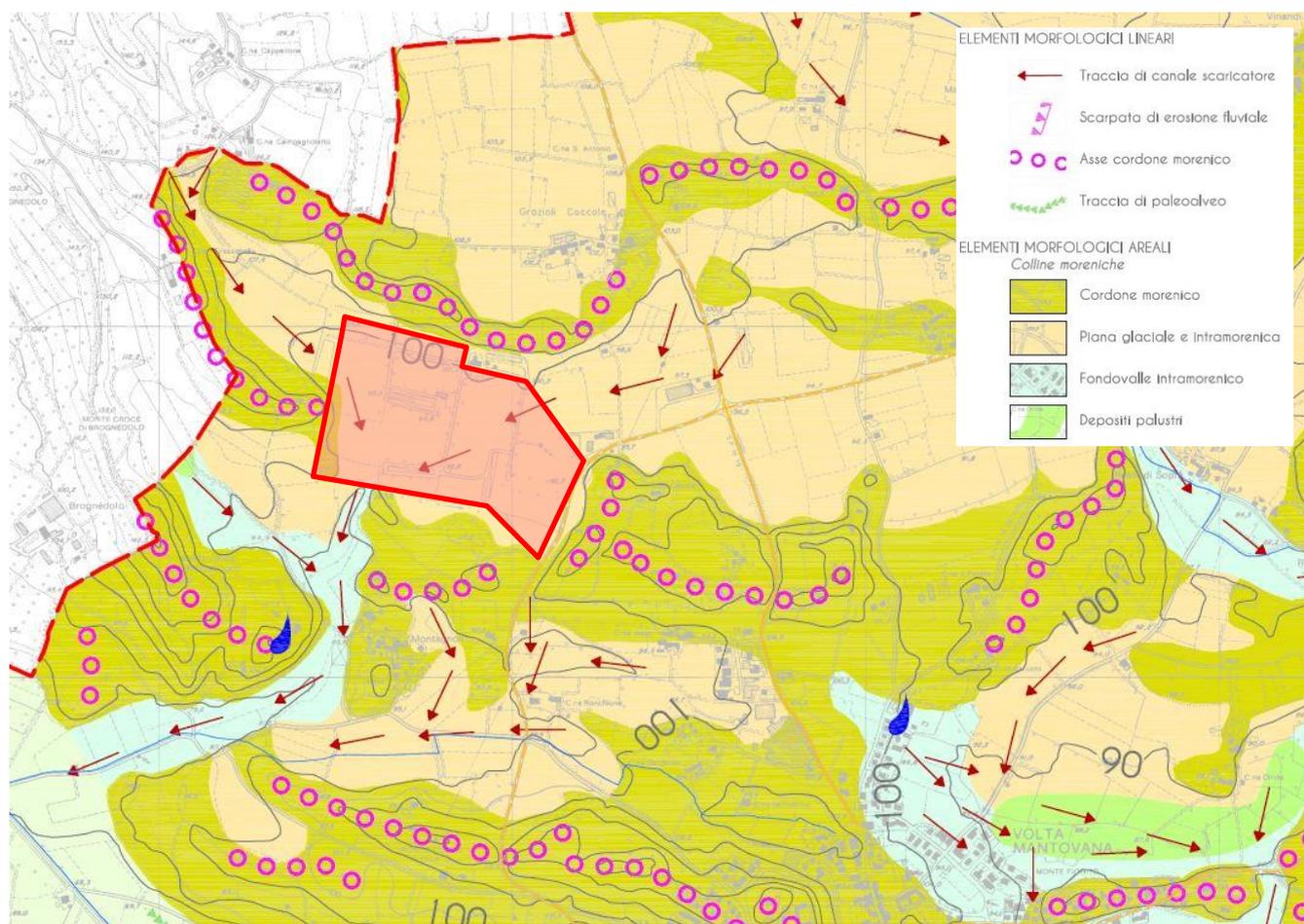
Inquadramento geomorfologico

Dal punto di vista morfologico l'area di studio ricade nel settore settentrionale del territorio comunale di Volta Mantovana, appartenente al Sistema morenico frontale del Garda, dominato da morbidi rilievi collinari (dai 100 ai 180 m s.l.m.) che formano semicerchi concentrici disposti con la concavità rivolta verso nord; rilievi che sono separati da valli più o meno strette di origine glaciale e/o fluvioglaciale.

I depositi morenici sono morfogeneticamente associati all'attività deposizionale dei ghiacciai, che nei momenti di massima espansione hanno spinto verso la sottostante pianura mantovana enormi quantità di depositi poligenici e caoticamente organizzati. Nelle conche tra le cerchie moreniche sono distribuiti depositi paludosi e torbosi. Ai piedi delle colline moreniche si estendono invece i depositi della zona pedecollinare o di alta pianura. Tali depositi sono l'espressione sedimentaria di un sistema deposizionale fluvio glaciale.

All'interno del sistema morenico si possono individuare diversi elementi morfologici areali che contraddistinguono il territorio. L'elemento morfologico predominante è costituito dai cordoni morenici che conferiscono al paesaggio un aspetto irregolare, espresso da dolci rilievi che si raccordano con strette incisioni e con limitate aree sub-pianeggianti attraverso deboli pendenze. Dette incisioni, strette e allungate, separano i diversi apparati morenici e sono associate ad elementi morfologici areali di fondovalle intramorenico e di piana intramorenica e ad elementi lineari di tracce di canale scaricatore che, spostandosi a sud verso l'alta pianura, passano a tracce di paleoalvei. Ad ovest di Volta è evidente l'incisione che parte a valle di Grazioli Coccole, per svilupparsi poi verso Montagnoli e quindi verso la piana alluvionale a Ovest di Foresto. L'incisione termina in corrispondenza del limite dell'alta pianura, dove prosegue come traccia di paleoalveo, leggermente incassata rispetto al livello fondamentale della pianura.

L'immagine seguente riporta uno stralcio della Carta idro-geomorfologica del PGT di Volta Mantovana da cui è evidente come l'area dell'impianto PINETA ricada in Piana glaciale e intramorenica delimitata a nord e sud da Cordoni morenici e caratterizzata da una convergenza, sempre a sud, delle Tracce di canali scaricatori.

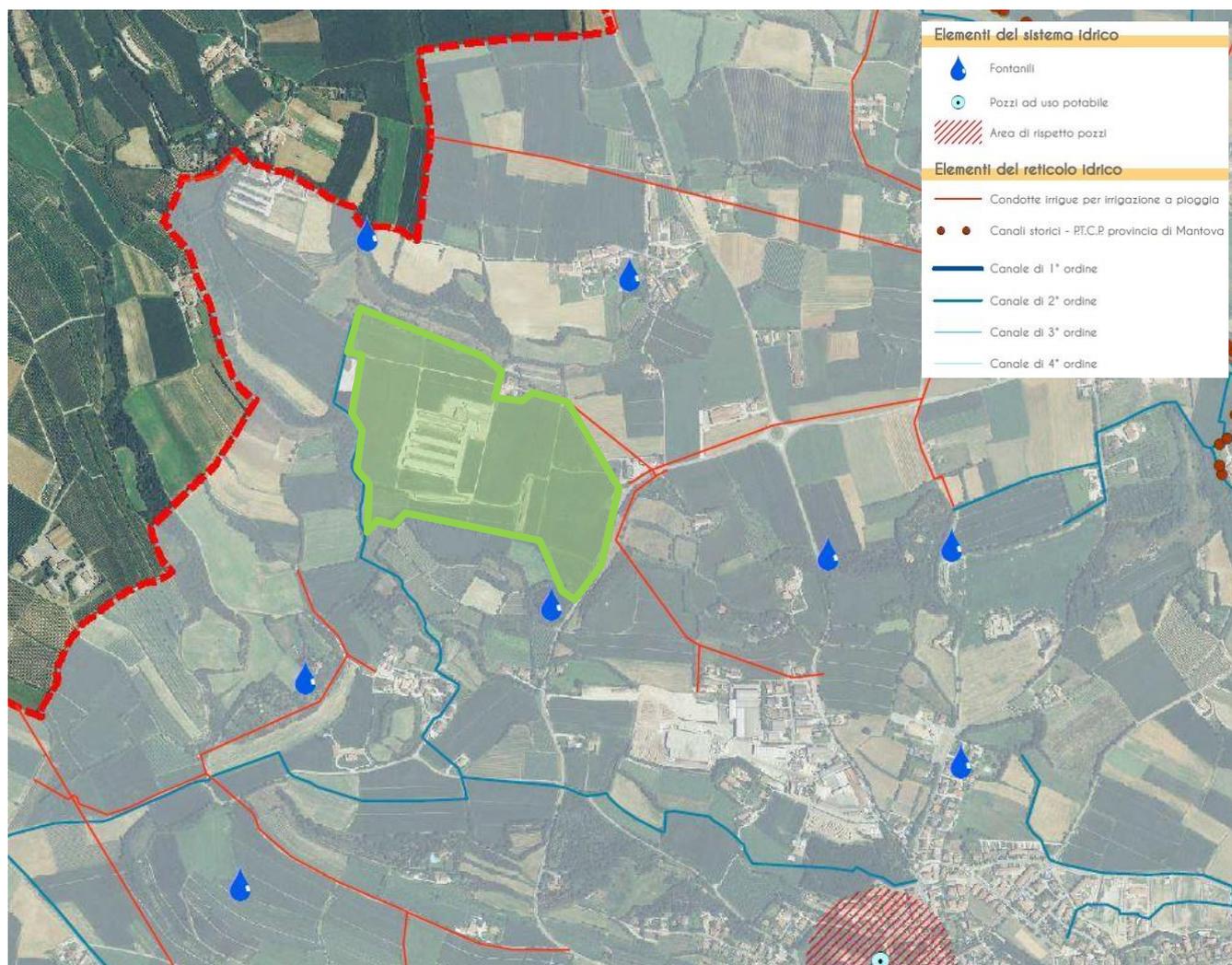


Inquadramento idrografico

Il territorio comunale di Volta Mantovana è interessato da una rete idrografica localmente piuttosto fitta e articolata, con un ambito comunale in cui trovano sede alcuni elementi idrografici naturali e un ampio settore di pianura interessato da una rete di canali e fossi secondari utilizzati principalmente ad uso irriguo.

Le immagini seguenti riportano uno stralcio della Carta del sistema idrico del PGT di Volta Mantovana e uno stralcio del Reticolo Idrografico Regionale Unificato disponibili sul sito internet di Regione Lombardia. Dalle immagini si evince che l'area dell'impianto PINETA è limitata ad ovest da un canale di scolo con drenaggio delle acque da nord verso sud che converge nello Scolo Gorgo, proveniente dalla città di Volta, che prosegue fino all'abitato di Montagnoli dove converge nel Canale Caldone che a sua volta prosegue con scorrimento da nord-ovest verso sud-est raccogliendo i contributi di vari canali di scolo per confluire nel Fiume Mincio all'interno della città di Goito.

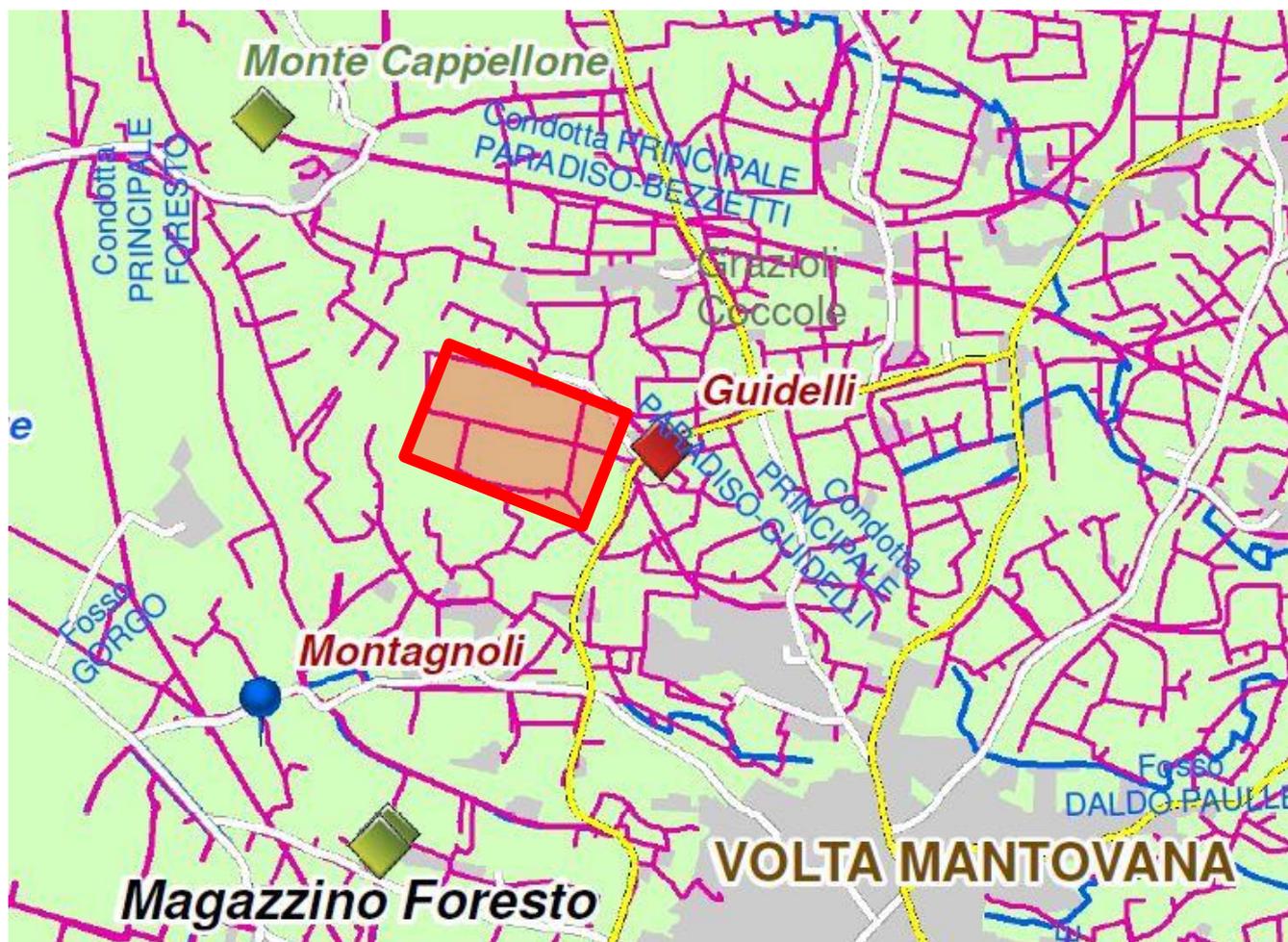




Il comprensorio di bonifica del Consorzio Garda-Chiese ha una superficie territoriale di 224,17 Km² di cui 120,01 in territorio mantovano e 104,16 in territorio bresciano. All'interno del comune di Volta Mantovana ricadono 392,28 Km² del territorio di bonifica. La rete idrografica del Comprensorio è costituita essenzialmente:

- dal rio Redone Superiore, con un bacino tributario di 10,70 km², un'area idrografica di pertinenza comprensoriale mantovana pari a 18,71 km², una portata di piena ordinaria di 3,00 m³/sec ed un portata a tempo di ritorno cinquantennale di 5,16 m³/sec;
- dal rio Redone Inferiore, con un bacino tributario di 7,00 km², un'area idrografica di pertinenza comprensoriale mantovana pari a 38,95 km², una portata di piena ordinaria di 2,00 m³/sec ed un portata a tempo di ritorno cinquantennale di 2,71 m³/sec;
- da un insieme di modestissimi corsi d'acqua, a valenza locale, che estendono i loro percorsi su un'area idrografica comprensoriale di complessivi 62,35 km².

L'area dell'impianto PINETA ricade nella parte nord del comprensorio di bonifica ed è caratterizzata dalla presenza di una rete di irrigazione interna realizzata in passato con tubazioni interrate in amianto e oggi dismessa a seguito dell'interruzione dell'attività agricola. L'immagine seguente riporta un ingrandimento della carta del reticolo di bonifica per la porzione che comprende l'area di studio.



Inquadramento idrogeologico

Il Comune di Volta Mantovana, ricade nella porzione più settentrionale del sistema idrogeologico della Pianura Lombarda che rappresenta una delle maggiori riserve idriche europee, caratterizzata dalla presenza di potenti livelli acquiferi sfruttabili. Si possono distinguere, nella porzione nord del territorio comunale su cui si concentra il presente studio, le seguenti aree idrogeologicamente importanti:

- Zona di ricarica delle falde: corrisponde alla parte settentrionale della pianura dove dominano le alluvioni oloceniche e sedimenti fluvioglaciali pleistocenici, a granulometria grossolana, e l'acquifero è praticamente ininterrotto da livelli poco permeabili. Detta area si estende quasi completamente a monte della fascia delle risorgive. In questa zona l'infiltrazione da piogge, nevi e irrigazioni, permette la ricarica tanto della prima falda come delle falde profonde.
- Zona di non infiltrazione alle falde: si trova sempre nella parte alta della pianura ma corrisponde alle aree in cui affiora la roccia o dove è presente una copertura a bassa permeabilità (vedi depositi morenici presenti nel settore più a nord del Comune di Volta Mantovana, caratterizzati da strutture poco differenziate e di aspetto caotico, formati da una matrice fine che ingloba materiali più grossolani spesso di grandi dimensioni).

Le caratteristiche idrogeologiche risultano strettamente dipendenti dalla natura dei depositi fluviali e fluvioglaciali in quanto le caratteristiche granulometriche condizionano il grado di permeabilità e di conseguenza le modalità della circolazione idrica sotterranea. Le principali variazioni litologiche sono contraddistinte dalla progressiva prevalenza di terreni limoso-argillosi, che si verifica sia con l'aumento della profondità sia procedendo da nord verso sud. Gli acquiferi di maggiore potenzialità si trovano entro i primi 100 metri di profondità, sede di falde libere che traggono alimentazione per lo più dall'infiltrazione superficiale delle acque meteoriche e irrigue. Più in profondità, si hanno ulteriori acquiferi sabbiosi o, più raramente, sabbioso-ghiaiosi con falde confinate, intercalati a prevalenti limi e argille, che traggono la loro alimentazione dalle aree poste più a nord e dallo scambio con gli acquiferi soprastanti, laddove i setti argillosi di separazione sono discontinui.

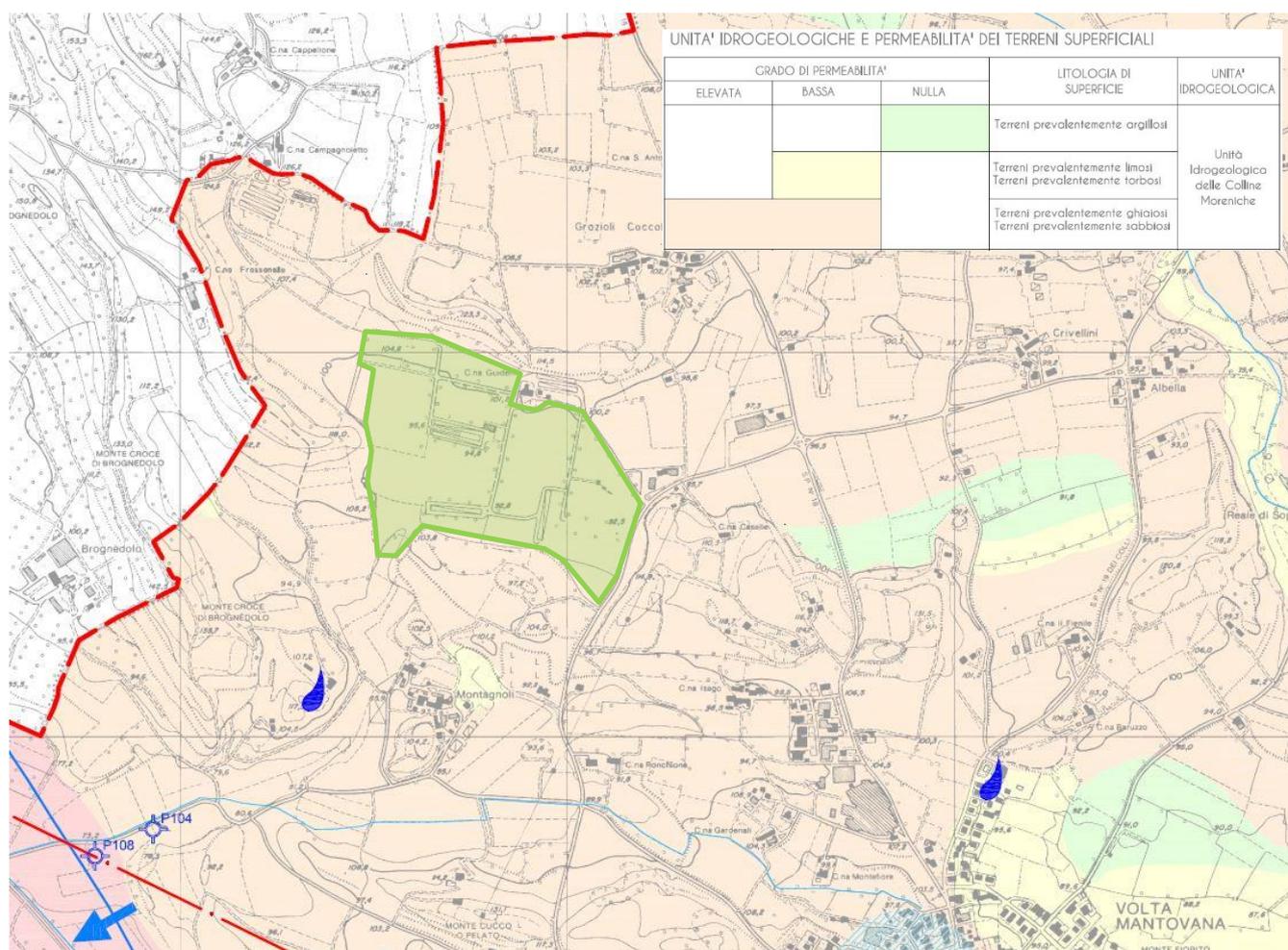
La zona settentrionale del territorio comunale è caratterizzata da un primo acquifero superiore, comunemente sfruttato dai

pozzi pubblici. Tale acquifero, a partire dalla media pianura, risulta suddiviso, da un livello poco permeabile di spessore variabile, comunque, in aumento verso la bassa pianura, in un acquifero superficiale generalmente freatico e nel sottostante acquifero tradizionale semiconfinato. Più in profondità ha sede l'acquifero profondo è costituito dai livelli permeabili presenti all'interno dei depositi continentali del Pleistocene inferiore ed è a sua volta suddiviso in quattro corpi acquiferi minori (acquifero multistrato), separati da banchi argillosi anche molto spessi e continui.

La parte più superficiale dell'acquifero superiore, gruppo A, presenta una superficie basale impermeabile ad una profondità variabile tra i -50 e i -100 m s.l.m., in aumento da nord verso sud. Lo spessore cumulativo dei livelli poroso-permeabili, risulta invece compreso tra 20 e 40 m. Al di sotto si rinviene l'acquifero semiconfinato, gruppo B, che risulta saturo d'acqua dolce solo nella porzione a nord del capoluogo, dove il limite basale si trova attorno ai -200 msm mentre più a sud, il Gruppo si approfondisce ma non rappresenta più un acquifero utile, in quanto sono presenti delle acque salate. L'acquifero profondo presenta acque salate e quindi non sfruttabili per gli usi domestici, agricoli o industriali.

L'area d'intervento ricade all'interno dell'Unità Idrogeologica delle Colline Moreniche occupata dai cordoni morenici e dalle vallecicole inframoreniche dove i depositi superficiali presentano una notevole eterogeneità litologica, cui corrisponde una permeabilità generalmente bassa e solo localmente elevata (in corrispondenza delle porzioni più grossolane). Conseguentemente, gli acquiferi più superficiali non sono arealmente estesi, ma costituiscono delle falde sospese, con scarsa potenzialità e legate a particolari condizioni idrogeologiche. In tale contesto risulta estremamente complicato ricostruire le piezometrie e definire gli andamenti dei flussi idrici sotterranei.

L'immagine seguente riporta uno stralcio della Carta idrogeologica del PGT di Volta a Mantovana dove si evince che l'area d'interesse presenta una litologia di superficie dominata da terreni prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi con permeabilità bassa e elevata.



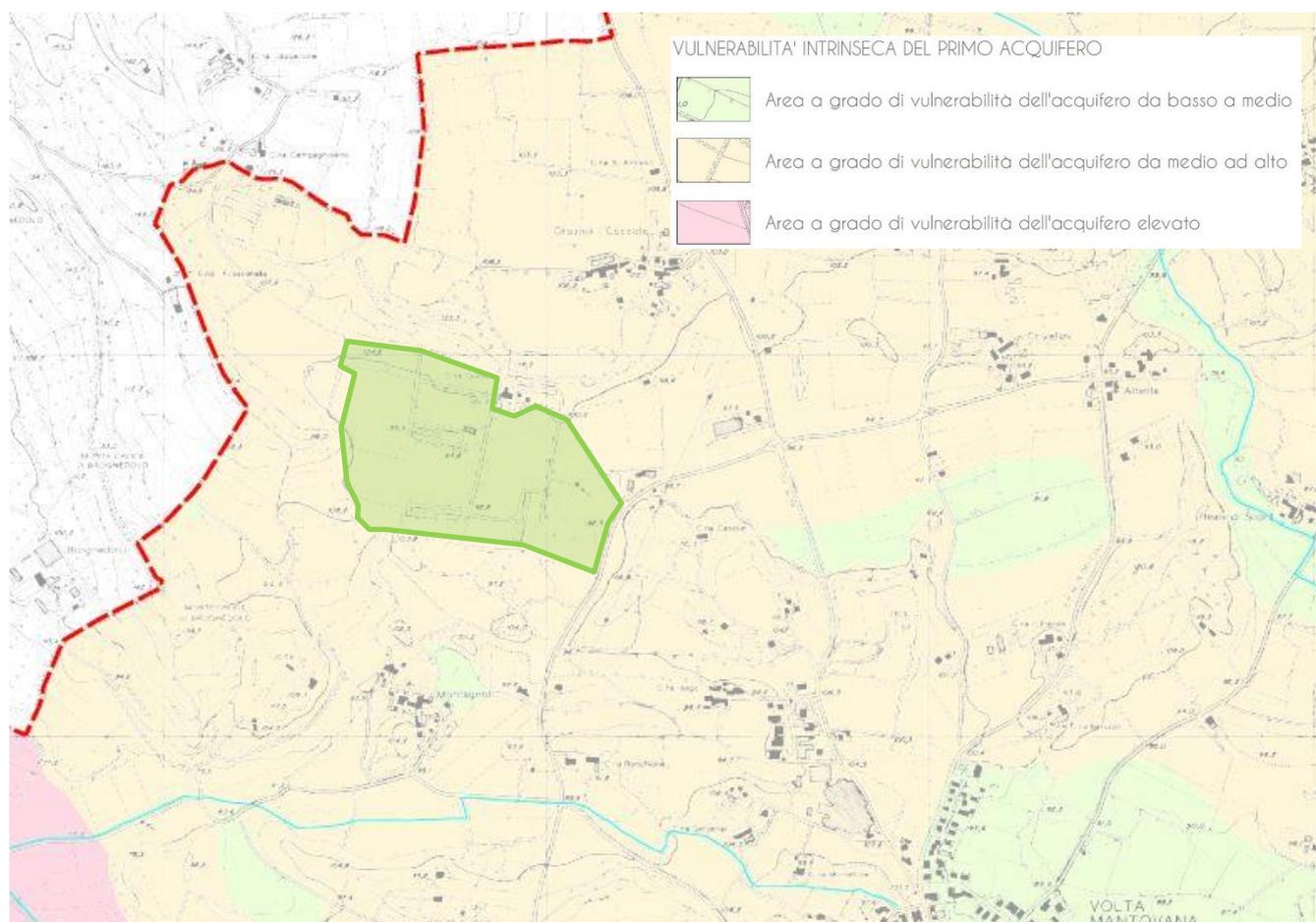
Particolare interesse assume la vulnerabilità idrogeologica intrinseca intesa come la suscettività specifica dei diversi complessi

idrogeologici ad ingerire e diffondere un inquinante idrico o idroveicolato. Tale suscettibilità è funzione delle caratteristiche litostrutturali, idrogeologiche e idrodinamiche del sottosuolo e degli acquiferi presenti. Alla luce della situazione idrostratigrafica dell'area in esame la definizione delle classi di vulnerabilità fa riferimento ai seguenti tre parametri: Litologia di superficie, Profondità del tetto dell'acquifero, Caratteristiche della falda.

Sono quindi individuate, sul territorio comunale, le seguenti classi di vulnerabilità dell'acquifero:

- Aree a grado di vulnerabilità dell'acquifero da basso a medio: Ubicate anch'esse all'interno dell'Unità Idrogeologica delle Colline Moreniche ma, in corrispondenza di depositi superficiali a permeabilità bassa o nulla.
- Aree a grado di vulnerabilità dell'acquifero da medio ad alto: Sono state cartografate sia all'interno dell'Unità Idrogeologica delle Colline Moreniche, ove sono presenti depositi superficiali a permeabilità generalmente bassa e solo localmente elevata e nel primo sottosuolo non vi sono acquiferi arealmente estesi, sia nell'Unità idrogeologica della Fascia Pedecollinare, laddove sono presenti depositi fini, limosi e argillosi.
- Aree a grado di vulnerabilità dell'acquifero elevato: Corrispondono alla porzione di territorio che ricade nell'Unità Idrogeologica della Fascia Pedecollinare ove, a partire da piano campagna, per varie decine di metri, sono presenti depositi grossolani che costituiscono un acquifero monostrato, solo localmente compartimentato dagli orizzonti a minore permeabilità.

L'immagine seguente riporta uno stralcio della Carta della vulnerabilità dell'acquifero superficiale del PGT di Volta Mantovana dove si evince che l'area d'interesse ricade in Area a grado di vulnerabilità da media ad alta.



Di particolare interesse per l'inquadramento idrogeologico dell'area e per la futura valutazione di compatibilità sono le emergenze naturalistiche note con il nome di Risorgive o Fontanili.

Le Risorgive o Fontanili rappresentano l'espressione superficiale della risalita a quota campagna delle acque di falda. Tali

manifestazioni, estremamente comuni al confine tra l'alta e la media pianura, si rinvengono solitamente concentrate lungo determinate fasce areali in stretta dipendenza dei meccanismi che le generano, e rivestono una forte valenza paesistico-ambientale oltre che idrogeologica.

Il meccanismo di funzionamento dei fontanili è strettamente legato alla dinamica delle acque sotterranee e alla geometria dei serbatoi acquiferi. Le acque sotterranee s'infiltrano nel sottosuolo nell'area di alta pianura, nelle zone moreniche e nelle antistanti conoidi alluvionali, e spostandosi su di un substrato inclinato, penetrano sempre più in profondità. La presenza di un fronte di ostruzione determina una sovrappressione che si esplica con una spinta di risalita dell'acqua e, se la natura dei terreni superficiali è tale da permetterlo, si produce il fontanile. A seconda del meccanismo che provoca la risalita dell'acqua si distinguono 2 tipi di fontanili: Fontanile di sbarramento e Fontanile di affioramento.

Come si evince dalle carte precedentemente illustrate sono evidenti alcuni fontanili posti a sud dell'area dell'impianto PINETA; si tratta di piccole emergenze, talvolta effimere, localizzate all'interno dell'area morenica, al raccordo tra i cordoni e le piane intravallive.

5. ANALISI DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

La valutazione di compatibilità idraulica dell'impianto fotovoltaico PINETA e dell'eletrodotta ad esso collegato si pone l'obiettivo di verificare se le opere in progetto interferiscano con aree a rischio idraulico e, conseguentemente, analizzare la tipologia di rischio sia per l'impianto stesso sia quelle eventualmente generate dall'impianto che possano dare origine ad un aumento del rischio per le aree circostanti, soprattutto per gli abitati e per l'incolumità delle persone.

L'analisi del rischio idraulico è fondata sull'osservazione degli strumenti di pianificazione territoriale che individuano le diverse tipologie di pericolosità idraulica e conseguentemente di rischio in relazione agli elementi esposti.

Nel Comune di Volta Mantovana l'analisi del rischio idraulico è stata sviluppata dall'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po alla scala del bacino idrografico nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGR); dalla Provincia di Mantova, alla scala di territorio provinciale, nell'ambito del PTCP; dal Comune di Volta Mantovana, alla scala di territorio comunale, nell'ambito del PGT e dal Consorzio di bonifica Garda-Chiese, alla scala del comprensorio di bonifica, nell'ambito del Piano di bacino comprensoriale.

Il PGR dell'Autorità di bacino è lo strumento di pianificazione sovraordinata nell'ambito del quale sono state fatte specifiche analisi idrologiche ed idrauliche e che è stato recepito dagli altri strumenti di pianificazione per i relativi territori di competenza. Ne consegue che le analisi di dettaglio del presente lavoro sono riferite alle permestrazioni di pericolosità e rischio idraulico individuate nel PGR.

La pericolosità idraulica nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni PGR

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGR) è lo strumento operativo previsto dal d.lgs. n. 49 del 2010, che dà 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. Esso è stato predisposto a livello di distretto Padano, cioè il territorio interessato dalle alluvioni di tutti i corsi d'acqua che confluiscono nel Po, dalla sorgente fino allo sbocco in mare (PGR-Po). Il PGR è stato definitivamente approvato con d.p.c.m. del 27 ottobre 2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 30, serie Generale, del 6 febbraio 2017.

Il PGR contiene:

- la mappatura delle aree potenzialmente esposte a pericolosità per alluvioni per diversi tipi di reticolo idrografico la stima del grado di rischio al quale sono esposti gli elementi che ricadono entro le aree "allagabili"
- l'individuazione delle aree a rischio potenziale significativo di alluvione (APSR);
- Le misure necessarie per ridurre il rischio medesimo nelle fasi prevenzione, protezione, preparazione, ritorno alla normalità ed analisi (Dir 2007/60/CE)

La delimitazione e la classificazione delle aree allagabili sono contenute nelle mappe di pericolosità, caratterizzandone l'intensità, secondo gli scenari di:

- Pericolosità elevata (H o P3) per aree interessate da alluvioni frequenti
- Pericolosità media (M o P2) per aree interessate da alluvioni poco frequenti
- Pericolosità bassa (L o P1) per aree interessate da alluvioni rare

Le mappe identificano ambiti territoriali omogenei distinti in relazione alle caratteristiche e all'importanza del reticolo idrografico e alla tipologia e gravità dei processi di alluvioni prevalenti ad esso associati, secondo la seguente classificazione:

- Reticolo idrografico principale (RP)
- Reticolo idrografico secondario collinare e montano (RSCM)
- Reticolo idrografico secondario di pianura (RSP)
- Aree costiere lacuali (ACL).

Il territorio mantovano è interessato unicamente dal Reticolo Principale e dal Reticolo Secondario di Pianura.

Le Norme di Attuazione del PAI del Po riportano le seguenti indicazioni:

Reticolo Principale di pianura (RP)

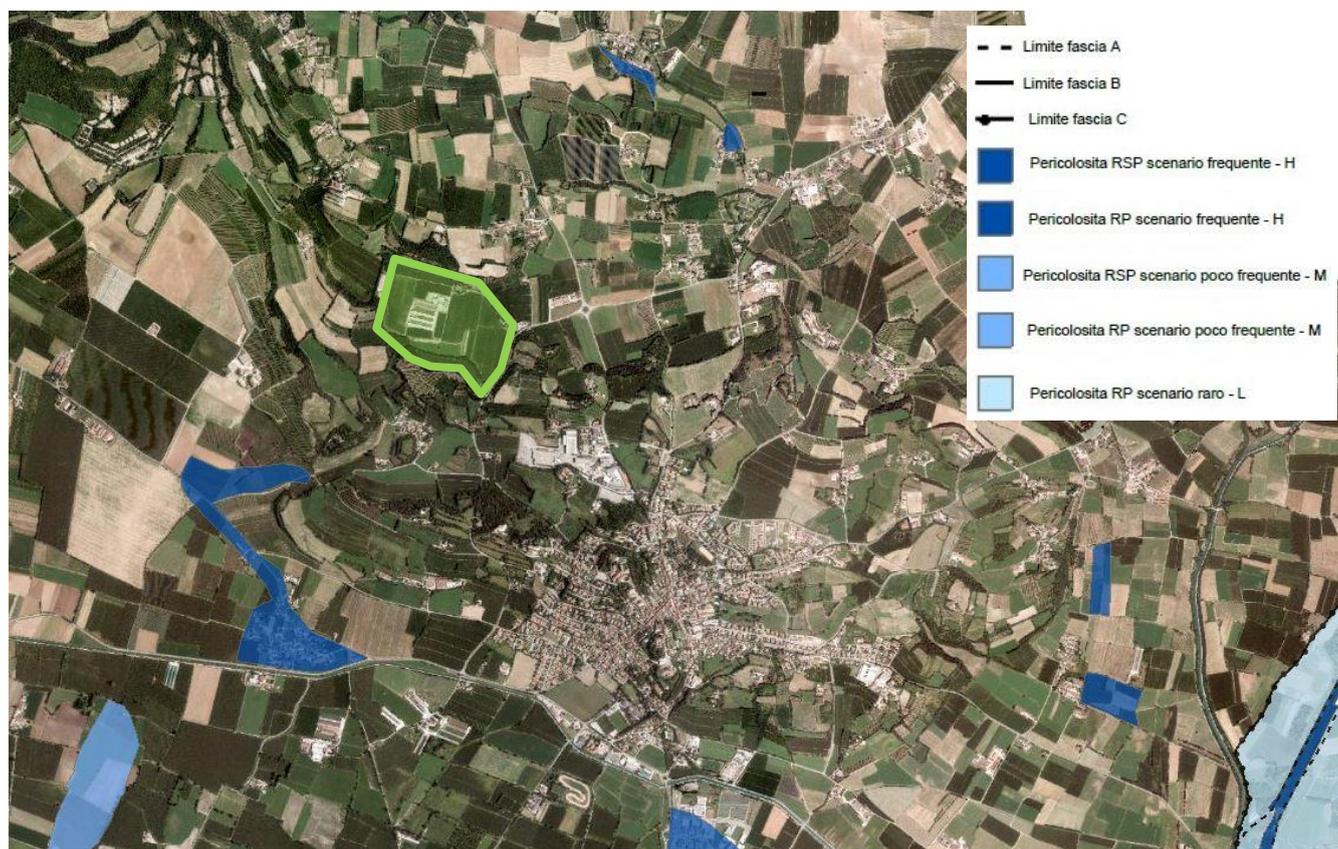
- nelle aree interessate da alluvioni frequenti (H-P3) vigono le limitazioni e le prescrizioni previste per la fascia A dal Titolo II delle NA del PAI.
- nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (M-P2) vigono le limitazioni e le prescrizioni previste per la fascia B dal Titolo II delle NA del PAI.
- nelle aree interessate da alluvioni rare (L-P1) vigono le limitazioni e le prescrizioni previste per la fascia C dall'art. 31 delle NA del PAI.

Reticolo secondario di pianura (RSP)

- nelle aree interessate da alluvioni frequenti, poco frequenti e rare, compete alle Regioni e agli Enti Locali, anche d'intesa con l'Autorità di bacino, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti.

Le aree allagabili individuate nelle mappe di pericolosità costituiscono integrazione delle fasce fluviali del PAI; nel territorio mantovano i corsi d'acqua del RP sono già interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali del PAI.

L'immagine seguente riporta lo stralcio della tavola del PGRA dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (da geoportale Regione Lombardia) con individuate le aree di pericolosità di alluvione per il territorio comunale di Volta Mantovana da cui si evince che per l'area d'insediamento dell'impianto fotovoltaico PINETA (evidenziata in verde) non risultano perimetrazioni di aree a rischio idraulico.



La pericolosità idraulica nella DGR 6738/2017 della Regione Lombardia

La Regione Lombardia, con la DRG X/6738 del 19 giugno 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" ha dato attuazione alle indicazioni sopra riportate.

La Regione ha provveduto alla individuazione del Reticolo secondario di pianura distinguendolo in Reticolo Naturale (corsi d'acqua naturali non facenti parte dell'ambito RP) e Reticolo Consortile (corsi d'acqua gestiti dai Consorzi di Bonifica). Di

seguito lo schema utilizzato da RL per l'individuazione della pericolosità idraulica distinto per tipologia di reticolo. La Regione Lombardia ha scelto di non individuare aree con pericolosità P1 per il reticolo RSP.

Reticolo Naturale:

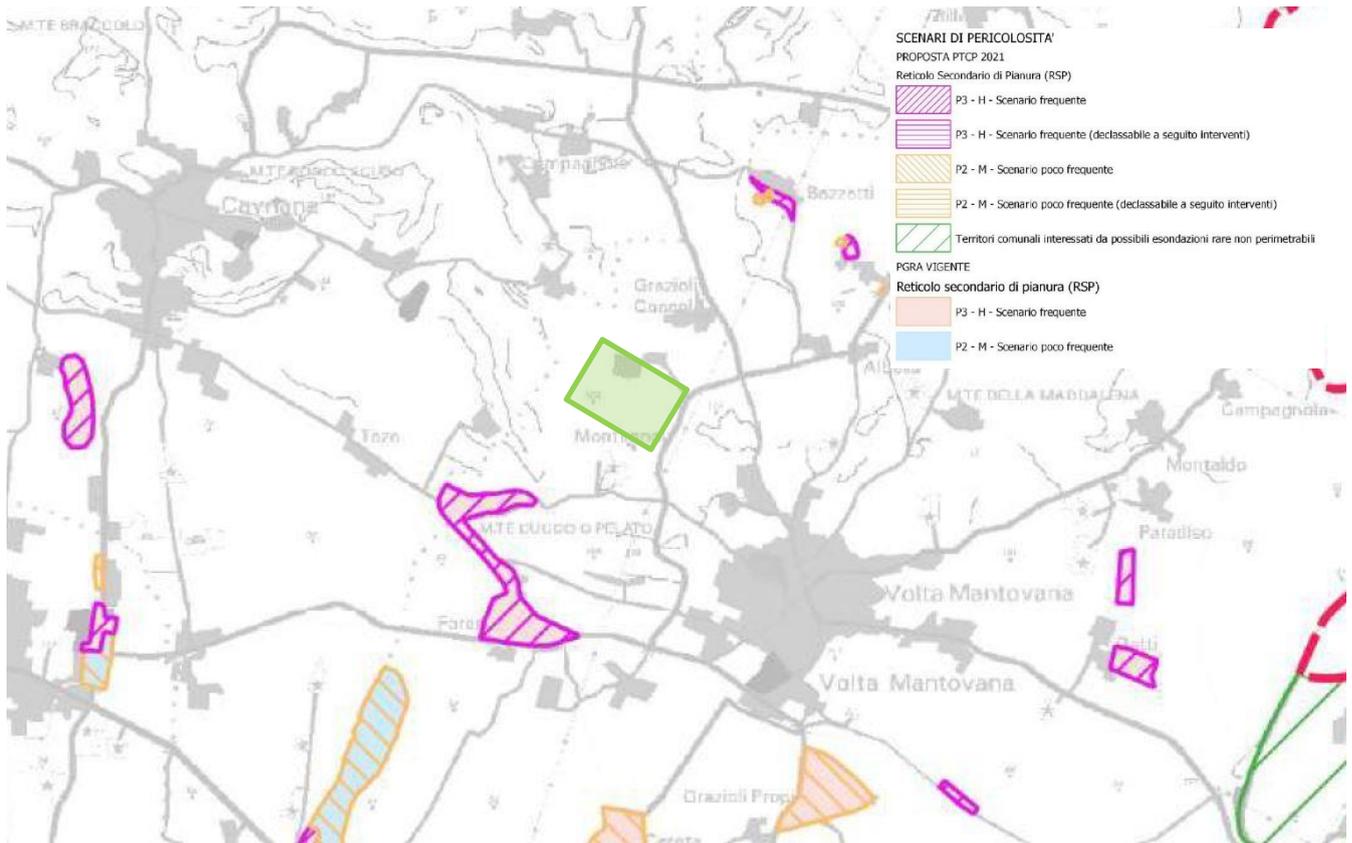
<i>Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico</i>	<i>Pericolosità da associare</i>
Aree ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali o frequentemente inondabili (indicativamente con tempi di ritorno inferiori a 20-50 anni), con significativi valori di velocità e/o altezze d'acqua o con consistenti fenomeni di trasporto solido	P3/H
Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza (indicativamente con tempi di ritorno superiori a 100 anni) e/o con modesti valori di velocità ed altezze d'acqua tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità di edifici e infrastrutture e lo svolgimento di attività economiche	P2/M
Aree potenzialmente inondabili individuate con criteri geomorfologici tenendo conto delle criticità derivanti da punti di debolezza delle strutture di contenimento quali tratti di sponde in erosione, punti di possibile tracimazione, sovralluvionamenti, sezioni di deflusso insufficienti anche a causa della presenza di depositi di materiale vario in alveo o in sua prossimità ecc.	P2/M
Aree già allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali desunte dalla ricerca storica-bibliografica	P2/M o P3/H
Aree interessabili da fenomeni di erosione fluviale e non idoneamente protette da interventi di difesa	P3/H
Aree potenzialmente interessate da flussi di detrito in corrispondenza dei conoidi pedemontani di raccordo collina-pianura	P3/H

Reticolo Consortile

Le aree allagabili sul reticolo consortile sono state delimitate principalmente sulla base degli eventi storicamente accaduti. Sono stati considerati solo gli eventi verificatisi dal 1990 al 2012 (data di completamento della ricognizione), in quanto ritenuti maggiormente compatibili con l'attuale scenario di bonifica e di uso del suolo e solo gli allagamenti che possono risultare ripetibili. In alcuni casi si sono riportate anche aree allagate in occasione di eventi antecedenti al periodo sopraindicato, in quanto ritenuti significativi.

Per le diverse tipologie di reticolo e di pericolosità sono definite negli strumenti di pianificazione le caratteristiche della rischio connesso all'allagamento e le attività consentite e quelle limitate.

L'immagine seguente riporta lo stralcio della tavola Carta del Piano Assetto Idrogeologico – Piano Gestione Rischio Alluvioni del PTCP della Provincia di Mantova, con individuate le aree di pericolosità per il territorio comunale di Volta Mantovana da cui si evince che per l'area d'insediamento dell'impianto fotovoltaico PINETA (evidenziata in verde) non risultano perimetrazioni di aree a rischio idraulico.



6. ANALISI DELLA VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA

Vulnerabilità geologica e dissesti

Dagli studi geologici ed idrogeologici analizzati per il territorio comunale di Volta Mantovana e riportati nei documenti di pianificazioen comunale e provinciale merge che nell'area di studio non sono presenti dissesti e movimenti franosi in genere. Anche dall'analisi della Fattibilità geologica riportata nel geoportale di Regione Lombardia non si evidenziano aree classificate.

Vulnerabilità idrogeologica dell'acquifero superficiale

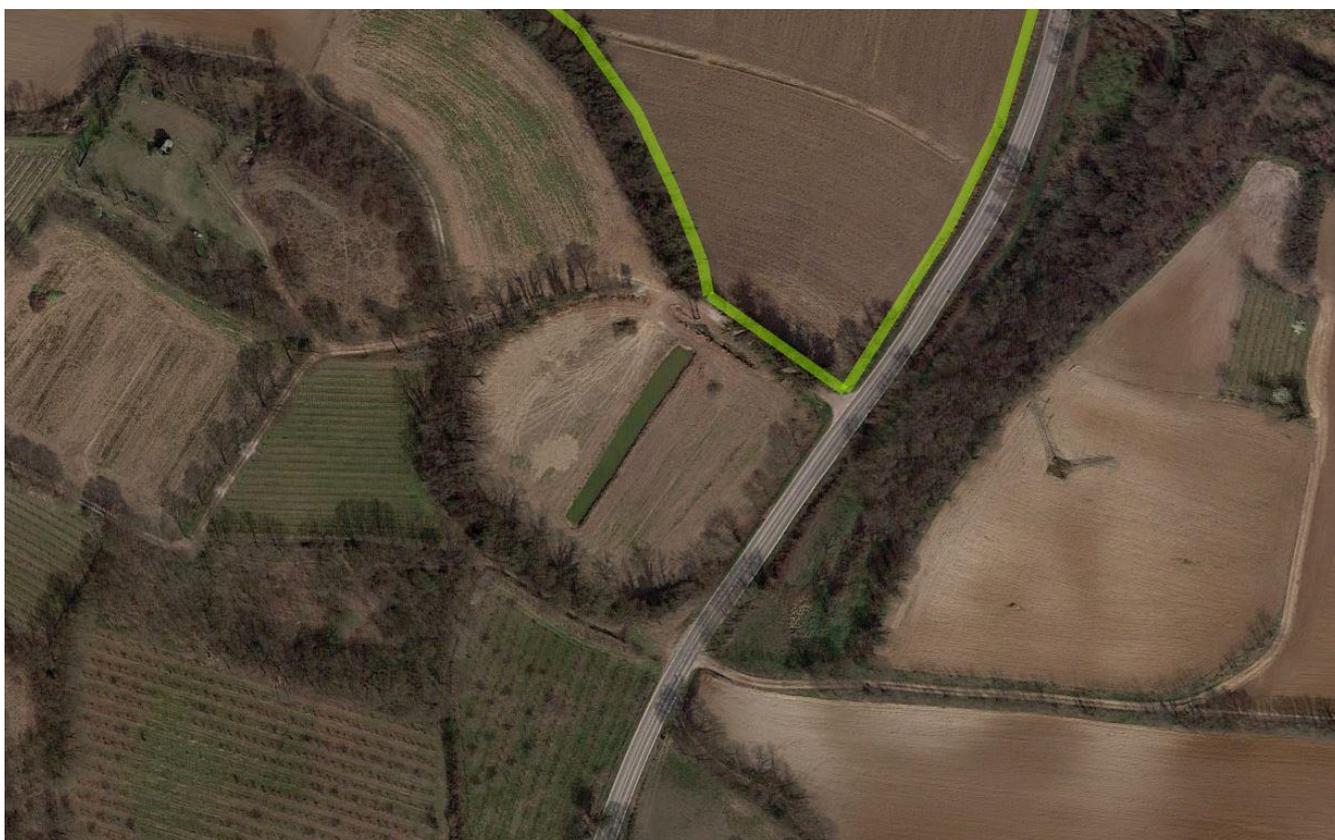
La vulnerabilità idrogeologica rappresenta l'elemento di verifica per la determinazione della compatibilità dell'intervento con il sistema idrogeologico del territorio: l'eventuale veicolazione di sostanze inquinanti per ruscellamento superficiale o per infiltrazione diretta negli acquiferi superficiali potrebbero dare origine a pericolose contaminazioni.

L'analisi territoriale ha dimostrato come l'area di studio presenta litologia di superficie composta prevalentemente da terreni ghiaiosi e sabbiosi che danno origine a vulnerabilità dell'acquifero da media a alta.

L'intervento in progetto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico su pali infissi nel terreno senza ausilio di conglomerati cementizi, ne in opera ne prefabbricati. Le acqu emeteoriche producono il dilavamento dei pannelli fotovoltaici che, tuttavia, non sono suscettibili di alcun tipo di inquinamento e quindi non essendoci materiali erodibili dalle intemperie non è atteso il rilascio di inquinanti sul terreno e da questo, per idroveicolazione, in falda.

In vicinanza dell'area non sono presenti pozzi per uso idropotabile e non c'è interferenza ne diretta ne con le aree di tutela.

Si segnala la presenza di un fontanile posto a sud-est dell'area PINETA localizzato esternamente ad essa a circa 30m dal confine di proprietà. Come detto in precedenza i fontanili rappresentano una importante emergenza naturalistica tutelata a livello comunale e sovraordinato. L'impianto fotovoltaico sarà realizzato nel rispetto delle distanze di tutela previste dalle NA del PGT relativamente alla testa del fontanile e lungo l'asta.



Le immagini aeree evidenziano la presenza del fontanile a sud-est dell'area sedime d'intervento e la fotografia seguente riporta la vista della testa del fontanile.



7. COMPATIBILITA' IDRAULICA E IDROGEOLOGICA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO "PINETA"

Compatibilità idraulica

Rete idrica naturale

Dalle analisi condotte emerge che l'impianto fotovoltaico di progetto non ricade in aree soggette a pericolosità e rischio idraulico per cui si può affermare che l'intervento presenta compatibilità idraulica.

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato con pannelli singoli affiancati tra loro e sopraelevati dal suolo mediante ancoraggio su pali infissi direttamente senza ausilio di opere fondazionali. Non sono previste modificazioni della morfologia attuale dei terreni né alterazioni del sistema di drenaggio delle acque meteoriche. Le precipitazioni piovose defluiscono sui pannelli e cadono al suolo analogamente a quanto succede nello stato di fatto. Le acque precipitate sono soggette alle naturali perdite per infiltrazione ed evaporazione; la parte eccedente ruscella sulla superficie inerbata e non trova ostacolo nell'impianto fotovoltaico. Il ruscellamento converge poi alla rete minuta di drenaggio esistente e da questa al fosso perimetrale posto sul confine ovest dell'area che a sua volta converge i contributi nel Fosso Gorgo. Non si ravvisano alterazioni del regime idrologico ed idraulico e pertanto si ritiene l'intervento compatibile.

Rete idrica artificiale

In relazione alla rete irrigua consortile presente all'interno dell'area sedime di progetto la stessa verrà dismessa in quanto non più necessaria. Con il Consorzio di bonifica è stata concordata la "ricucitura" della rete esistente attraverso la realizzazione di un nuovo ramo che connette la dorsale di ingresso con quella di uscita dalla proprietà realizzando un by-pass funzionale a garantire l'alimentazione irrigua delle condotte interrato esistenti nelle aree limitrofe a quelle di progetto. Tale soluzione risolve la connettività idraulica d'irrigazione escludendo l'area PINETA senza inficiare l'alimentazione delle aree agricole circostanti.

La risoluzione dell'interferenza delle opere in progetto con la rete d'irrigazione interrato esistente così come esposta e concordata con il Consorzio di Bonifica rende l'intervento compatibile con il sistema idrico artificiale.

Compatibilità idrogeologica

Dalle analisi condotte ed esposte nei paragrafi precedenti emerge la compatibilità dell'impianto fotovoltaico PINETA con il sistema geomorfologico in quanto non sono presenti nell'area fenomeni gravitativi interferenti con le opere.

Dalle analisi emerge anche la compatibilità idrogeologica con l'aquifero superficiale in quanto gli interventi in progetto non alterano il regime idrologico e non sono suscettibili di trasferimento di inquinanti in falda.

La compatibilità dell'intervento con l'emergenza naturalistica puntuale costituita dal fontanile posto a sud dell'area di proprietà sarà garantita dal rispetto delle distanze di salvaguardia previste dalle NA comunali.