

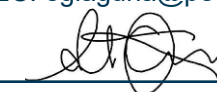
IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG Laguna E OPERE CONNESSE POTENZA IMPIANTO 13.8 MWp - COMUNE DI PORTOMAGGIORE

Proponente

EG Laguna S.R.L.
VIA DEI PELLEGRINI 22 · 20122 MILANO (MI) · P.IVA: 11769770964 · PEC: eglaguna@pec.it

Progettazione

Ing. Piero FARENTI. Via Don Giuseppe Corda, SNC -
03030 Santopadre (FR) · tel.: 0776531040 · e-mail: info@farenti.it
PEC: piero@pec.farenti.it



Collaboratori

Ing. Andrea FARENTI. Via Don Giuseppe Corda, SNC - 03030 Santopadre (FR)
tel.: 0776531040 · e-mail: info@farenti.it · PEC: andrea@pec.farenti.it

Coordinamento progettuale

FARENTI S.R.L.
Via Don Giuseppe Corda, snc · 03030 Santopadre (FR) · P.Iva 02604750600 ·
Tel. 0776531040 Fax 07761800135

Titolo Elaborato

Relazione Idrologica

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	FORMATO	DATA	SCALA
Progetto definitivo	VIA.REL 4	-	A4	07/21	-

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	20/07/2021	-	AF	PF	ENF



COMUNE DI PORTOMAGGIORE
REGIONE EMILIA ROMAGNA



RELAZIONE IDROLOGICA

Index

PREMESSA	2
MORFOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DELL'AREA.....	6
INQUADRAMENTO GEOLOGICO	8
INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	10
PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO	20
PIANO STRALCIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DELL'AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO	20
CONCLUSIONI.....	28

PREMESSA

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di 13,8 MWp da costruire ad est rispetto al centro abitato del Comune di Portomaggiore (FE) su terreni agricoli.

Il cavidotto, che sarà completamente interrato, sarà posizionato lungo strade pubbliche, senza andare ad intaccare l'ambiente circostante.

Il D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. ha dato attuazione alla delega conferita al Governo dalla legge n. 308 del 2004 per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale.

Dalla sua data di entrata in vigore (29 aprile 2006) ad oggi il Codice ha subito numerose modifiche ed integrazioni (in particolare, ad oggi si applica il Decreto Legislativo n. 104 del 2017).

In Figura 1 e Figura 2 si riportano rispettivamente l'inquadramento geografico del sito con cavidotto di connessione e l'inquadramento territoriale del lotto (fonte del dato <https://www.google.it/maps>)



Figura 1 - Inquadramento geografico del sito



Figura 2 - Inquadramento geografico del sito con cavidotto di connessione

Il terreno interessato dall'impianto fotovoltaico si trova in località Borgata Bragliola, sita a circa 5 km dal centro abitato di Portomaggiore (FE).

Il lotto agricolo è accessibile mediante viabilità comunale, via Grillo Braglia, facente capo alla Strada Provinciale n. 57.

Il progetto è costituito da un impianto di 13,8 MW, dai quali partono i cavidotti MT di connessione; per il primo tratto, il cavidotto ha una lunghezza di circa 1 km fino alla Cabina MT in località Borgata Braglia, mentre per il secondo ha una lunghezza di 7 km ed arriva fino alla Cabina primaria "Portomaggiore".

Nel Catasto Terreni comunale i terreni sono identificati al:

- Foglio 114 particelle: 8, 25

Le coordinate geografiche sono: 44°41'31.74"N 11°52'41.05"E



Figura 3 - MAPPA CATASTALE DEI LOTTI

Come detto in precedenza, il progetto è costituito da un impianto da 13,8 MW, per una potenza totale di 13,8 MW.

Il percorso del cavidotto MT per il primo tratto parte dal Foglio 114 ed arriva alla cabina MT sita nel Foglio 115.

Per il secondo tratto, il percorso del cavidotto MT parte dal Foglio 114 e attraversa i Fogli 112, 109, 108, 107, 121, 121D, 122A del Comune di Portomaggiore per finire nella Cabina Primaria Enel "Portomaggiore" sita nel Foglio 122.

L'impianto sarà allacciato alla rete di e-distribuzione tramite realizzazione di nuove linee da cabina primaria "Portomaggiore".

In Figura seguente si evidenziano, su base catastale, i terreni ed il percorso del cavidotto fino alla Cabina Primaria di Portomaggiore.

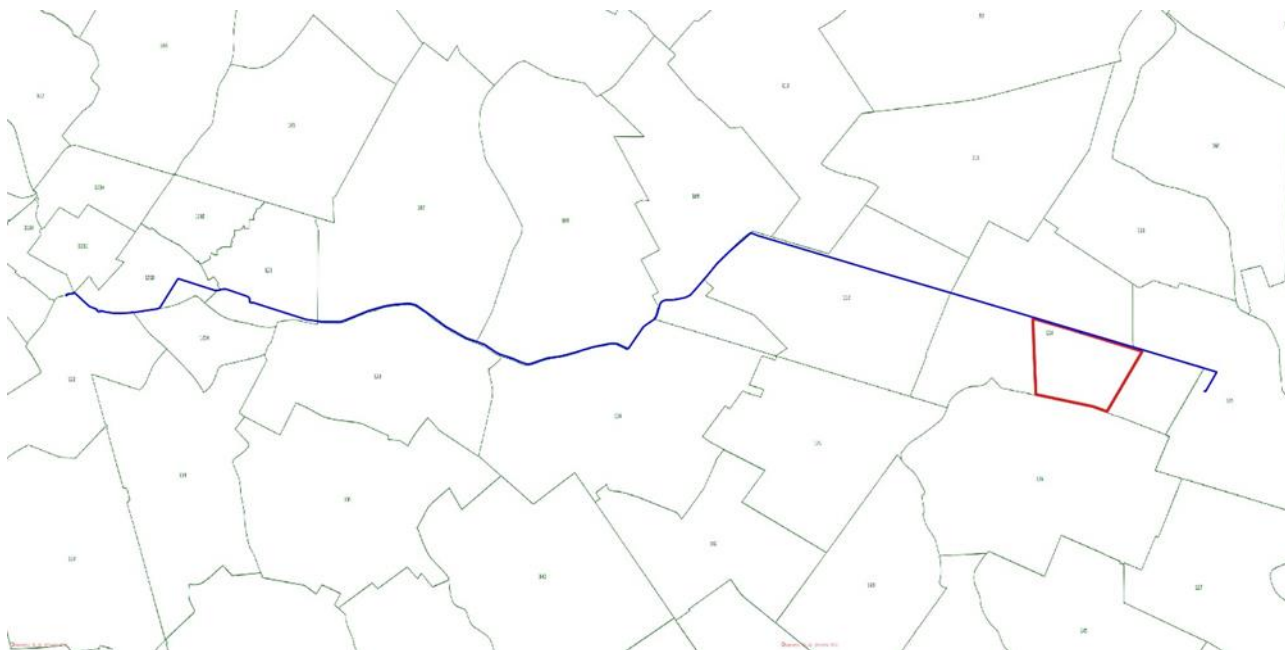


Figura 4 - Estratto mappe Catasto terreni impianto e cavidotto di connessione

Il territorio comunale si trova su parte della porzione frontale della Catena Appenninica, qui sepolta sotto i sedimenti quaternari dell'avanfossa subsidente, in via di progressivo coinvolgimento nell'attiva deformazione compressiva. Le strutture ereditate dal margine passivo mesozoico vengono deformate ed invertite, mentre si sviluppano faglie inverse e sovrascorrimenti nord-est vergenti, associati alle strutture plicative delle pieghe ferraresi. L'intenso campo di stress tettonico induce una forte attività sismica, associata anche a strutture fragili relativamente superficiali. L'attiva deformazione ed i variabili tassi di subsidenza hanno fortemente influenzato l'architettura stratigrafica, ma anche i caratteri dell'insediamento antropico.

(a) L'anticlinale di Casaglia è associata all'attuale sovrascorrimento frontale dell'Appennino Settentrionale, sviluppato in buona parte a nord del Po. Quest'area è caratterizzata da un substrato roccioso prossimo alla superficie e da tassi subsidenza contenuti, lo spessore dei corpi sedimentari è relativamente modesto, le lacune stratigrafiche frequenti ed importanti. L'area è articolata in senso longitudinale da una struttura trasversale di svincolo, grosso modo parallela al Canale Boicelli e sviluppata sotto il Polo Chimico. La parte occidentale della struttura è più elevata, culminando fra Casaglia e il casello autostradale di Ferrara Nord. Essa ospita il campo geotermico, sfruttato da tre pozzi AGIP, per conto dell'HERA. Ad oriente dello svincolo tettonico, la struttura anticlinale è meno elevata e mostra un'immersione assiale verso sud-est, continuando in direzione di Malborghetto. (b) La Sinclinale di Coronella mostra nei profili sismici un profilo asimmetrico, legato alla sua vergenza settentrionale, con i massimi tassi di subsidenza presenti nella parte meridionale della struttura. Le successioni stratigrafiche sono meno lacunose e presentano i più elevati

spessori. L'area subsidente ha costantemente richiamato la sedimentazione fluviale e ha registrato i più elevati tassi di sedimentazione. (c) L'Anticlinale di Poggio Renatico si sviluppa in buona parte al di fuori del territorio comunale ed è anche essa caratterizzata da un substrato roccioso relativamente prossimo alla superficie, da minori tassi di subsidenza e da successioni stratigrafiche relativamente meno spesse. Nel complesso, questa struttura plicativa è qui meno pronunciata di quella di Casaglia. Verso occidente, essa si correla con le strutture attivate durante i sismi del maggio 2012. Allo stato attuale delle conoscenze sismiche e storiografiche, sembra probabile che siano stati movimenti lungo i sovrascorrimenti associati a questa struttura che abbiano generato il sisma del novembre 1570. Verso oriente, la piega si correla con strutture sede di giacimenti metaniferi e con significativo innalzamento delle temperature sotterranee.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Sulla base di dati di carattere bibliografico relativi all'area in esame, dal punto di vista litostratigrafico può essere definita la seguente stratigrafia media:

- Orizzonte 0: suolo agrario e/o terreno di riporto.
- Orizzonte 1: Strato limoso (orizzonte 1a), da limoso sabbioso a marcatamente sabbioso (orizzonte 1b), sede della falda freatica in corrispondenza dei livelli più permeabili. Tale orizzonte è il prodotto della dinamica alluvionale recente dell'area, sviluppata in tempi storici; i livelli e le lenti sabbiose e limososabbiose sono da mettere in relazione con la divagazione di paleocanali minori e di canali e ventagli di rotta dell'apparato deltizio del Po. In corrispondenza dei paleoalvei maggiori le sabbie risultano prevalenti e di maggiore spessore, senza mai però andare in amalgamazione con il sottostante orizzonte 3 sabbioso.
- Orizzonte 2: Strato da limoso ad argilloso (orizzonte 2a) con intercalazioni torbose (orizzonte 2b) e, più raramente, sabbiose. Questo orizzonte corrisponde ad una fase di bassa energia, con depositi in prevalenza fini, che precede la progradazione dell'apparato deltizio recente. Corrisponde al sistema di paludi interne situate a tergo della massima trasgressione marina Flandriana.
- Orizzonte 3: strato sabbioso sede della I falda in pressione; tale strato può essere suddiviso in 2 livelli da un setto fine, comunque non continuo.
- Orizzonte 4: strato argillo-limoso.
- Orizzonte 5: strato sabbioso sede della II falda, in pressione.

Gli orizzonti da 3 a 5 appartengono alla dinamica deposizionale della media pianura fredda del Pleistocene Superiore, con apparati distributori ad elevata competenza di trasporto, tipo braided, ed elevata continuità areale del litosoma sabbioso.

Con riferimento alle caratteristiche idrogeologiche dell'area, sulla base di dati di carattere bibliografico può essere definita, dall'alto verso il basso, la sequenza stratigrafica di seguito descritta.

- Livello 1, eterogeneo, costituito da terreni a granulometria prevalentemente fine (limi, argille, limi sabbiosi con tutti i termini intermedi) di spessore variabile ma mediamente compreso tra 5 e 7.5 metri. Localmente in superficie sono presenti materiali di riporto, per uno spessore generalmente non superiore al metro. Sono inoltre presenti livelli più o meno continui di litologia relativamente permeabile (sabbie fini e sabbie limose), sede della falda freatica. L'origine di tali sedimenti è legata all'azione deposizionale dei corsi d'acqua minori, unitamente agli episodi di rotta del fiume Po. La sovrapposizione di queste azioni ha determinato la formazione di corpi sedimentari, vicendevolmente troncati o anastomizzati, con caratteristiche di permeabilità fortemente eterogenee; la caratteristica geometrica dominante, per quel che riguarda i termini sabbiosi più permeabili, è l'aspetto lentiforme dei corpi e la mancanza di una chiara continuità spaziale, sia in senso orizzontale che verticale. In alcuni settori può essere presente un orizzonte piuttosto continuo e talvolta affiorante, da mettere in relazione con la localizzazione di alcuni paleovalvei secondari. I termini sabbiosi, sede dell'acquifero freatico, sono spesso direttamente affioranti, e comunque sempre molto superficiali. Relativamente al fiume Po, non sembra essere presente alcuna connessione idraulica con l'acquifero freatico.

- Livello 2, prevalentemente argilloso, costituito da termini granulometricamente fini di colore grigio, con locale aumento della componente limosa, alternati a locali livelletti centimetrici sabbiosi. Sono spesso presenti residui vegetali e livelletti torbosi di spessore da centimetrico a decimetrico. Lo spessore complessivo del livello, generalmente non inferiore ai 5 metri, mediamente si attesta sui 10 metri. L'orizzonte separa l'acquifero freatico superficiale dal primo acquifero in pressione sottostante.

- Livello 3, prevalentemente sabbioso, di granulometria variabile ma generalmente grossolana, in cui si rinvencono locali e subordinate intercalazioni limose e limosoargillose. Tale orizzonte permeabile si rinviene generalmente a profondità superiori ai 12 metri e mediamente dell'ordine dei 20 metri, con spessori medi dell'ordine dei 20 metri e mai inferiori ai 6 metri. Le profondità massime raggiunte da tale livello sono dell'ordine dei 40-45 metri. Tale livello è sede del primo acquifero in pressione, il più importante serbatoio sotterraneo d'acqua dolce utilizzato per scopi privati e industriali. In funzione della sua profondità e delle caratteristiche litologiche dei terreni sovrastanti, per tale corpo sabbioso si possono escludere relazioni idrodinamiche con i corpi idrici superficiali, con esclusione del fiume Po.

- Livello 4, prevalentemente argilloso, si rinviene a profondità sempre superiori ai 30-35 metri. L'orizzonte separa il primo acquifero in pressione, presente nel livello 3, dal secondo acquifero in pressione sottostante.

INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Le informazioni su clima e aspetti idrogeologici sono state tratte dal Piano di gestione del SIC Valle del Mezzano, mentre gli inquadramenti geologici dall'Estratto 2° POC – relazione geologica del Piano particolareggiato del Comune di Portomaggiore.

CLIMA

Da un punto di vista generale, la regione Emilia-Romagna presenta un clima temperato freddo, con estati calde, inverni piuttosto rigidi ed un'elevata escursione termica estiva. Il clima locale ha variazioni anche significative a cause delle diverse condizioni fra montagne, costa e pianura ma gli aspetti tipici del clima che caratterizzano la Regione Emilia-Romagna sono quelli della Pianura Padana che, per la sua collocazione, delimitata a nord e a ovest dall'arco alpino e a est dal mare Adriatico, presenta una circolazione atmosferica che può essere considerata tipica per tutto il bacino.

La temperatura media presenta un minimo annuale in gennaio e un massimo in luglio. La temperatura massima su tutto il territorio considerato ha valori piuttosto uniformi e va dai 16°C ai 21°C. La temperatura minima ha un'escursione più ampia e va dai 4.5°C ai 13.5°C.

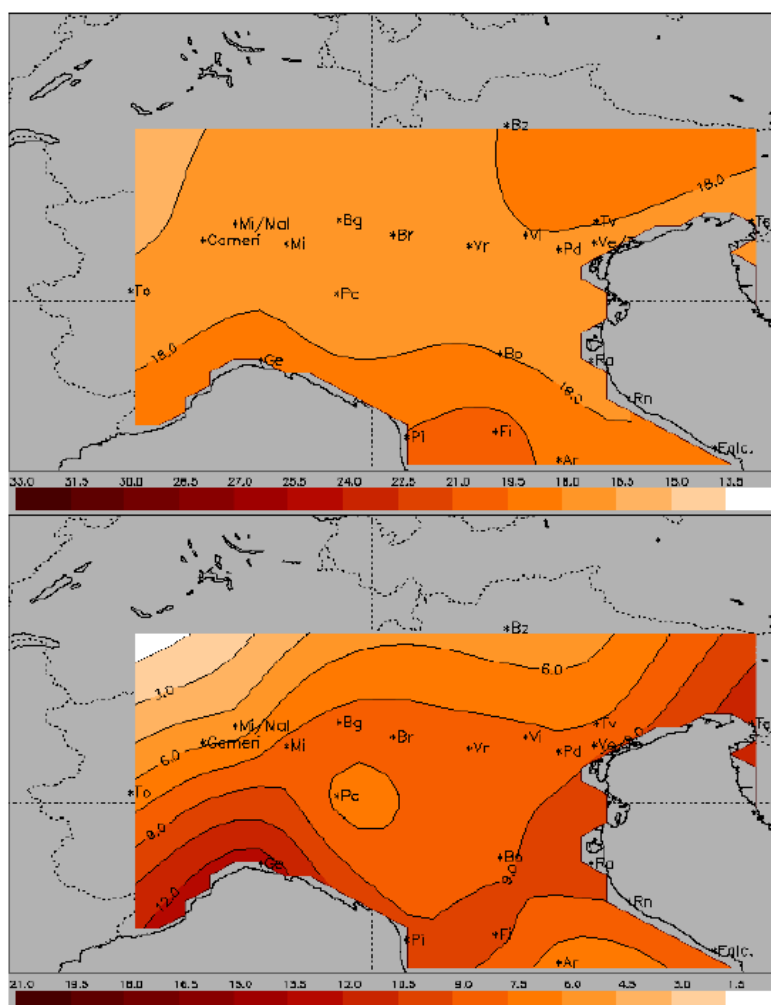


Figura 7 – MAPPA DELLE TEMPERATURE ANNUALI MASSIME E MINIME (ARPA, 2001)

Per quanto riguarda la pluviometria media regionale questa è dell'ordine dei 950 mm/anno, anche se negli anni '90 è risultata sensibilmente inferiore (all'incirca 850 mm/anno).

Sempre da un punto di vista generale, le precipitazioni sono caratterizzate da massimi autunnali e da massimi secondari nel periodo estivo e possono assumere forma nevosa durante i mesi invernali. Le precipitazioni medie annue nelle regioni pianeggianti della Pianura Padana oscillano fra i 500 e i 1000 mm.

Per quanto riguarda le precipitazioni, la regione Emilia-Romagna è caratterizzata da un andamento bimodale con massimi in primavera e in autunno, con valori che vanno dagli 80 ai 100 mm; nel caso dell'area padana centrale il massimo di precipitazione si ha in Ottobre (105 mm circa), mentre per l'area padana occidentale si ha in Maggio (circa 120 mm).

L'area adriatica ha un comportamento leggermente diverso delle altre: pur mantenendo un andamento

pressoché bimodale, ha i massimi meno pronunciati ed il mese più piovoso è Novembre (circa 75 mm). Più in particolare, sempre Arpa-SM (2003) ha descritto i risultati dell'analisi fatta su valori medi e indici di estremi ottenuti per il periodo 1950-2000 a partire dai dati giornalieri di precipitazione e T osservati presso un gruppo di stazioni gestite dal Servizio Idrografico e collocate sul territorio della regione Emilia Romagna. L'analisi ha coperto sia la variabilità spaziale che temporale di queste grandezze sia per valori stagionali che annuali disponibili sull'intervallo 1950- 1999.

Nel loro insieme le condizioni generali dell'area risultano talora attenuate nelle zone più strettamente costiere e dove le acque marine tendono a conferire alla zona caratteri climatici più mediterranei. Durante l'inverno infatti la pianura padana è un bacino di aria relativamente fredda, ad alta pressione, che spinge prevalentemente i venti da Ovest verso Est sulla fascia costiera adriatica. Lo sporadico spostamento verso Sud- Ovest di queste alte pressioni, nei mesi invernali e primaverili, o la loro relativa attenuazione rispetto all'aria anticiclonica russo-asiatica, permette talora l'incunearsi della Bora, che è una caratteristica peculiare di questa fascia litoranea. Nell'estate, invece, la situazione termobarometrica si inverte, determinando venti da est (Levante) o, più frequentemente, venti di sud est (il cosiddetto Scirocco).

Di conseguenza, ad esempio, nell'area deltizia la temperatura scende al di sotto di 2°C in gennaio e supera i 23° C in luglio; le escursioni termiche medie sono generalmente inferiori ai 22° C. I valori medi di precipitazione annua (che, ad esempio, nell'entroterra delle province di Ferrara e Rovigo si attestano tra i 650 e 700 millimetri) risultano inferiori ai 600 millimetri annui mentre, in particolare, è relativamente meno frequente la neve. In vicinanza della costa massimi di piovosità autunnali e primaverili, tipici del resto della pianura, manifestano spesso la tendenza a concentrarsi nel periodo invernale, con scarsità di precipitazioni in primavera.

In tutta la Pianura Padana orientale l'umidità relativa risulta poi assai alta ed essa scende sotto al 60% solo nei mesi di luglio e agosto mentre è elevatissima nel periodo tra novembre e febbraio, ossia nei mesi in cui la notte è più lunga e si registra quindi, in condizioni anticicloniche, una più lunga permanenza d'aria fredda al suolo, con conseguente formazione di nebbie. Nell'area costiera la stratificazione termica risulta però frequentemente contrastata dal vento; d'altra parte l'umidità assoluta è maggiore. In definitiva si può ritenere che il numero annuale delle ore di nebbia sia più o meno uguale nell'entroterra e nella regione deltizia ma, mentre nell'entroterra esse risultano concentrate soprattutto nei mesi invernali, nell'area costiera esse sono "diluite" in un periodo più lungo e si presentano soprattutto a tarda notte e al mattino.

Tutti questi dati permettono quindi di constatare una particolare caratterizzazione atmosferico- climatica dell'area deltizia che, su tali basi, può essere considerata come una vera e propria subregione climatica rispetto alla Pianura Padana.

Quanto sopra schematizzato può essere completato con la considerazione che tali influenze generali sono in gran parte legate anche alla azione esercitata dai venti dominanti; l'area rappresenta infatti una

importante zona di confluenza e di smistamento delle masse d'aria provenienti da varie direzioni (Atlantico, Mediterraneo, Europa settentrionale ed Europa centro-orientale) e con contrasti quindi ben distinti. Per altro, un ruolo primario nella caratterizzazione del clima locale è da attribuire anche alla circolazione locale a regime di brezza, anche se si manifesta a piccola scala, e limitatamente al periodo primavera-estate.

Da queste considerazioni di carattere generale si può delineare un quadro meteo-climatico stagionale di maggior valenza locale che evidenzia come :

- la caratteristica piovosità della stagione invernale è correlabile con la frequente presenza di aree depressionarie che si ricostituiscono sul versante adriatico, provenendo dal golfo Ligure;
- la maggiore piovosità in primavera rispetto all'inverno è dovuta, oltre che alle cause sopra citate, anche alla formazione di depressioni di sottovento che innescano correnti di bora e condizioni favorevoli ad attività temporalesca;
- la stagione estiva è caratterizzata da deboli gradienti barici, temperature elevate, correnti a regione di brezza e scarsa piovosità, legata essenzialmente ad attività temporalesca;
- la piovosità autunnale è da attribuire alle depressioni che si succedono in questa zona. Questa stagione è caratterizzata da precipitazioni la cui intensità viene mitigata dall'azione protettiva degli Appennini.

Nella zona specifica in esame (Alto ferrarese) si sono storicamente verificati due disastrosi eventi alluvionali. Nella loro globalità questi due eventi di pioggia, che hanno caratterizzato rispettivamente i giorni del 9-13 maggio 1996 e la settimana dal 2 all'8 ottobre 2005, possono essere definiti certamente non comuni sia per durata (5 giorni per l'evento di maggio e 7 per l'evento di ottobre) che per altezza di pioggia totale (una media di 98 mm per l'evento del 1996 - trascurando la stazione di Cipollette – e una media di 102 mm per l'evento del 2005).

LINEAMENTI GEOLOGICI

L'origine delle antiche Valli del Mezzano è legata al processo di genesi della Pianura Padana. Formatasi nel Quaternario per l'apporto di sedimenti trasportati dai fiumi appenninici e alpini, la Pianura Padana è soggetta al fenomeno della subsidenza che porta alla compattazione dei sedimenti stessi, creando depressioni anche lievi. Le depressioni così formatesi favoriscono l'accumulo delle acque dolci derivanti dalle esondazioni dei fiumi e, al tempo stesso, le infiltrazioni di acqua salata dal mare. Ne consegue la formazione di lagune di acqua salmastra, importanti presidi di biodiversità, unici in Europa.

Da sempre l'uomo ha cercato di controllare le acque e modificare l'aspetto del territorio per poter soddisfare le esigenze di una popolazione in continua crescita. A partire dal 1872, con l'inizio della bonifica meccanica, le aree ricoperte da paludi sono state in gran parte prosciugate e trasformate in terreno agricolo. Uno degli ultimi interventi di bonifica idraulica in Italia ha riguardato proprio la Valle del Mezzano che, fino agli inizi degli anni cinquanta, era ancora una laguna di acqua salmastra vasta più di 18.000 ettari estesa fra i Comuni di Argenta, Comacchio, Ostellato e

Portomaggiore. La bonifica iniziò a partire dal 1957 ad opera dell'Ente Delta Padano con lo scopo di fornire terreno coltivabile, favorire l'occupazione e migliorare le condizioni di vita delle popolazioni della zona.

La pianura emiliano-romagnola è il risultato del riempimento del Bacino Perisuturale Padano, vasta depressione delimitata a cintura dai rilievi appenninici ed alpini, avvenuto attraverso un potente accumulo di depositi marini ed alluvionali di età pliocenica e quaternaria. L'attuale strutturazione del bacino trae origine dalle spinte deformative che, a partire dal Miocene superiore, hanno coinvolto l'Appennino Settentrionale e l'antistante substrato padano, provocandone la deformazione secondo un modello generale a falde sovrapposte ed embrici NE vergenti (Pieri & Groppi, 1982). Il riempimento del bacino è costituito da una successione di depositi a carattere regressivo, con alla base sabbie e peliti torbiditiche seguite da un prisma sedimentario fluvio-deltizio progradante, ricoperto al tetto da depositi continentali. Tale riempimento non è avvenuto in maniera progressiva e continua, ma è il risultato di eventi tettonico-sedimentari "parossistici", separati nel tempo da periodi di marcata subsidenza bacinale e movimenti ridotti delle strutture compressive. Sotto il profilo tettonico le ricerche svolte dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna, sintetizzate nella "Carta Sismotettonica della Regione EmiliaRomagna" (2004), hanno messo in evidenza gli elementi strutturali del territorio, riconosciuti sulla base di dati morfologici e geologici.

La fascia di alta pianura si inserisce in un contesto geodinamico caratterizzato da una tettonica a stile compressivo, che ha determinato un generale raccorciamento del margine appenninico e dell'edificio padano. Tale raccorciamento si è prodotto attraverso due importanti fasci paralleli di strutture di embricazione sepolte aventi direzione NW-SE e vergenza verso NE, le cui superfici di distacco interessano la copertura mesozoica e terziaria (Boccaletti et al., 1985). Il fascio più settentrionale, denominato Fronte di accavallamento esterno (External Thrust Front = ETF), appartiene all'arco delle "Pieghe Emiliane e Ferraresi" che costituiscono il fronte della catena appenninica, sepolto dai sedimenti quaternari padani, che circa all'altezza del Po sovrascorre verso nord sulla piattaforma padano-veneta. Il fascio meridionale, coincidente con il margine morfologico appenninico, si sviluppa nel sottosuolo in corrispondenza dei terrazzi pre-wurmiani ed è denominato Fronte di accavallamento pedeappenninico (Pedeappenninic Thrust Front = PTF). Anche questo fronte risulta coinvolto da discontinuità trasversali (linee) coincidenti con alcuni corsi d'acqua appenninici, tra i quali il F. Panaro, che delimitano settori a diverso comportamento tettonico-sedimentario.

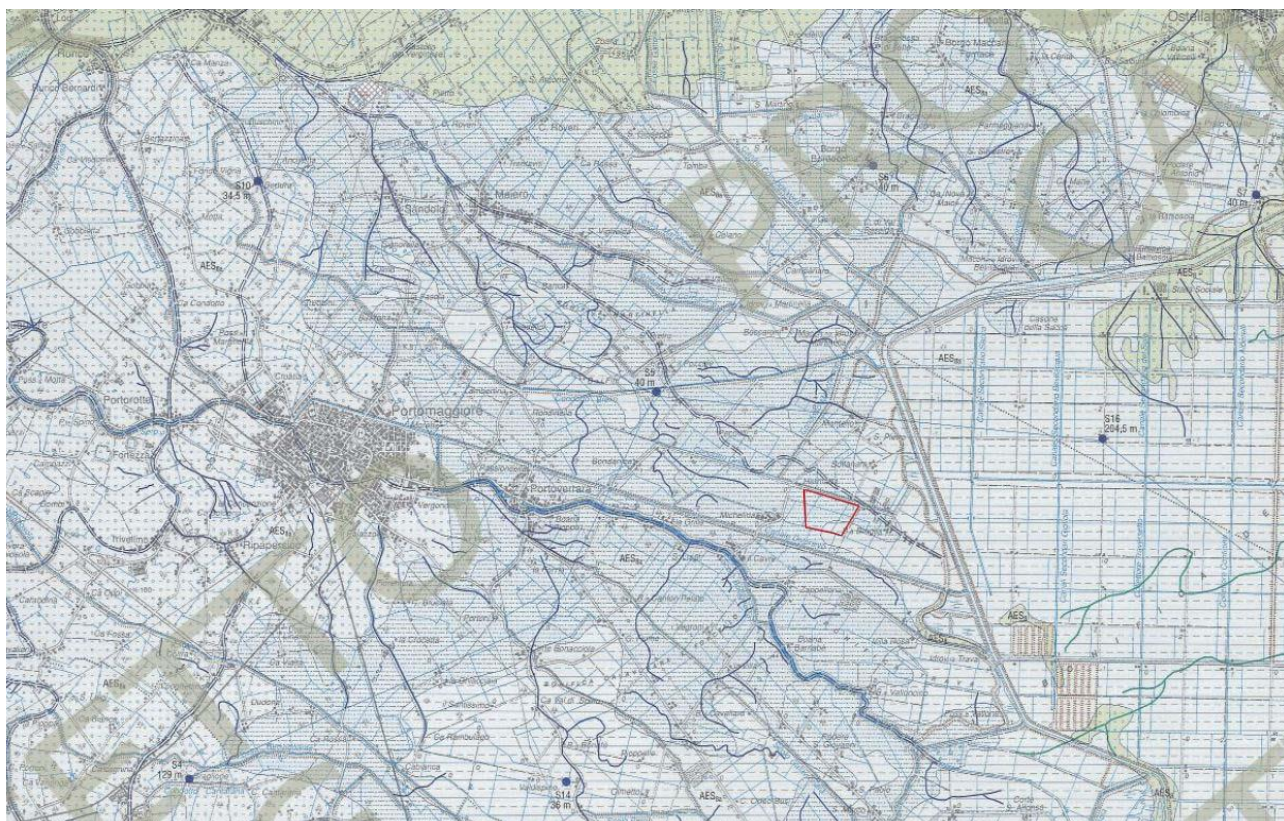
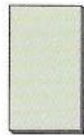


Figura 8 – STRALCIO CARTA GEOLOGICA

Pleistocene - Olocene



AES₈

Subsistema di Ravenna

Subsistema sommitale del Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore.

In affioramento: prevalentemente alternanze di sabbie e limi associate ad argille e limi con sostanza organica; si tratta di depositi della piana deltizia attribuibili principalmente all'attività di canali distributori del fiume Po ed alle aree ad essi interposte (aree interdistributrici e di intercanale); in particolare, si individua nel settore settentrionale il complesso dei dossi dei canali distributori del Po di Spina, o Eridano (Auctt.). Nel settore di SE sono presenti limitati affioramenti di depositi di canale distributore, isolati da un sottile orizzonte di depositi deltizi fini più recenti (AES_{8a}). Nel settore di SO sono presenti i depositi di piana alluvionale costituiti da alternanze di sabbie e limi di argine, canale e rotta e da argille e limi di piana inondabile.

Limite superiore coincidente con il piano topografico, caratterizzato da suoli variabili da non calcarei a calcarei. I suoli presenti nelle porzioni settentrionali del Foglio contengono sovente reperti archeologici di età romana. Subsistema contenente un'unità di rango gerarchico inferiore (AES_{8a}) che ne costituisce il tetto stratigrafico in quasi tutto il Foglio e a cui si rimanda per la descrizione dettagliata delle litologie e dei sistemi deposizionali.

Nel sottosuolo: depositi appartenenti ad un cuneo trasgressivo-regressivo che si apre verso NE ed E, costituito da depositi di piana deltizia (prevalenti nell'intero Foglio), litorali e marini (che si sviluppano estesamente nel limitrofo Foglio 205). I depositi deltizi e litorali comprendono un esteso e spesso cuneo di argille limose organiche di palude e laguna in cui sono presenti localmente alternanze di sabbie e limi di canale distributore e di delta minore e che passa verso E e NE con contatti netti a sabbie di cordone e fronte deltizia e ad argille e limi di prodelta. Limitatamente al margine meridionale si estendono depositi di piana alluvionale che comprendono localmente sabbie di canale fluviale a geometria nastriforme e più diffusamente alternanze di sabbie e limi di argine e limi ed argille di piana inondabile.

Limite inferiore sempre sepolto, dato dal contatto netto tra i depositi fini, scuri, di piana alluvionale non drenata e deltizia con i depositi di piana alluvionale ben drenata al tetto di AES₇.

Spessore massimo di 25 metri circa.

PLEISTOCENE SUP-OLOCENE (c.a. 10.500 anni B.P. - attuale; datazione ¹⁴C non cal.).

Unità di Modena

Alternanze di sabbie, limi ed argille distinti in depositi di ambiente prevalente deltizio (canale distributore, aree interdistributrici e di intercanale, delta minore) e di ambiente alluvionale in subordine (canale ed argine e piana inondabile).

Costituisce la quasi totalità degli affioramenti del Foglio e si assottiglia nel settore settentrionale ed orientale fino a far affiorare porzioni più antiche di AES₈ in corrispondenza di dossi di canale distributore abbandonati (complesso del Po di Spina, Eridano, Auctt.).

I sedimenti deltizi più grossolani sono stati deposti da canali distributori del delta del Po ormai estinti (principalmente dal Po di Primaro) e marginalmente nel settore di NE dal Po di Volano. I sedimenti più fini si concentrano nella zona della piana deltizia superiore, nel settore occidentale, in aree irregolari di intercanale e nella zona della piana deltizia inferiore, nel settore orientale, nelle aree bonificate delle Valli del Mezzano, del Mantello e di Argenta.

I depositi alluvionali sono limitati al margine di SO, in corrispondenza dell'alveo artificiale del F. Reno.

Limite superiore sempre affiorante e coincidente con il piano topografico caratterizzato da un suolo privo di reperti archeologici romani, o più antichi, non rimaneggiati e caratterizzato da una buona preservazione delle forme deposizionali originarie. Il limite inferiore è dato dal contatto delle tracimazioni fluviali sul suolo di epoca romana.

Include i depositi fluviali in evoluzione b₁.

Spessore da pochi metri a nullo (settore settentrionale) in corrispondenza della piana deltizia e fino a 8-9 metri nel settore sud-occidentale in corrispondenza della piana alluvionale.

ETÀ: POST-ROMANA (IV-VI sec. d.C. - Attuale; datazione archeologica e ¹⁴C).



AES_{8a}

Il territorio dell'area di interesse è geologicamente riconducibile a depositi di canale distributore, argine e rotta.

Fonte: <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/cartografia/webgis-banchedati>

Il sottosuolo del territorio comunale di Portomaggiore è costituito da uno spessore di alcune centinaia di metri da sedimenti di pianura alluvionale e deltizia, non litificati e non è presente un contatto netto fra unità rocciose rigide e i depositi sciolti di copertura che, di norma, consente di individuare il substrato rigido "bedrock".

Le unità nel sottosuolo sono caratterizzate da un graduale aumento della rigidità, spazialmente non uniforme, a causa di superfici di non deposizione e discordanze stratigrafiche. Tali superfici spesso corrispondono ai limiti tra Sistemi e Subsistemi. La buona correlazione tra i dati geologici e geofisici raccolti nello studio di MS di Livello 22 ha consentito di identificare alcune di queste superfici ed in particolare di individuare il passaggio tra i depositi del Quaternario Continentale (Qc) e quelli del Quaternario Marino (Qm) come superficie al di sotto della quale può essere definita la presenza del substrato sismico (seismic bedrock). Infatti è stato determinato che nelle zone di alto strutturale, i depositi del Qm, presenti a

profondità di almeno 250 metri, sono caratterizzati da una velocità di almeno 650 m/s, che si può supporre anche più elevata in zone di sinclinale. I dati di HVSR disponibili, tuttavia, con frequenza caratteristiche comprese tra 0.8 e 1.0 Hz, fanno ritenere che esista un significativo contrasto di impedenza anche a profondità inferiori, variabili dai 50 ai 60 m da p.c., con velocità V_s dello strato riflettente prossimo ai 500 m/s.

I depositi di copertura sono costituiti dal Supersistema Emiliano-Romagnolo, che comprende l'insieme dei depositi quaternari di origine continentale affioranti in corrispondenza del margine appenninico padano (ciclo Qc di Ricci Lucchi et al., 1982) ed i sedimenti ad essi correlati nel sottosuolo della pianura emiliano-romagnola. Questi ultimi, nel settore orientale, includono depositi alluvionali che passano verso est a depositi deltizi e marini, organizzati in cicli deposizionali di vario ordine gerarchico. Il limite inferiore del Supersistema Emiliano-Romagnolo affiora esclusivamente a ridosso del margine appenninico e nei settori intravallivi dove è fortemente discordante sui depositi marini di età variabile tra il Miocene e il Pleistocene medio. Verso NE, la superficie di discordanza diviene sepolta e passa ad una superficie di continuità stratigrafica e/o paraconcordanza, ad eccezione delle zone di anticlinale delle pieghe ferraresi dove la discordanza è netta. Il limite superiore coincide con la superficie topografica.

L'età dell'unità è compresa tra Pleistocene medio - Attuale (Regione Emilia-Romagna & ENI-AGIP, 1998).

IDROGEOLOGIA

Sotto il profilo idrogeologico, in riferimento alla Carta delle Criticità Idrauliche a corredo del Quadro Conoscitivo del PSC, il lotto risulta esterno ad aree storicamente allagate. Mediante la consultazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) è stata accertata la classificazione dell'areale in classe P1 – L (Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi). In base alle risultanze delle prove penetrometriche, le misure del livello di falda rilevate nel corso delle indagini eseguite in epoche differenti, evidenziano soggiacenze minime pari a -1.00 m da p.c.

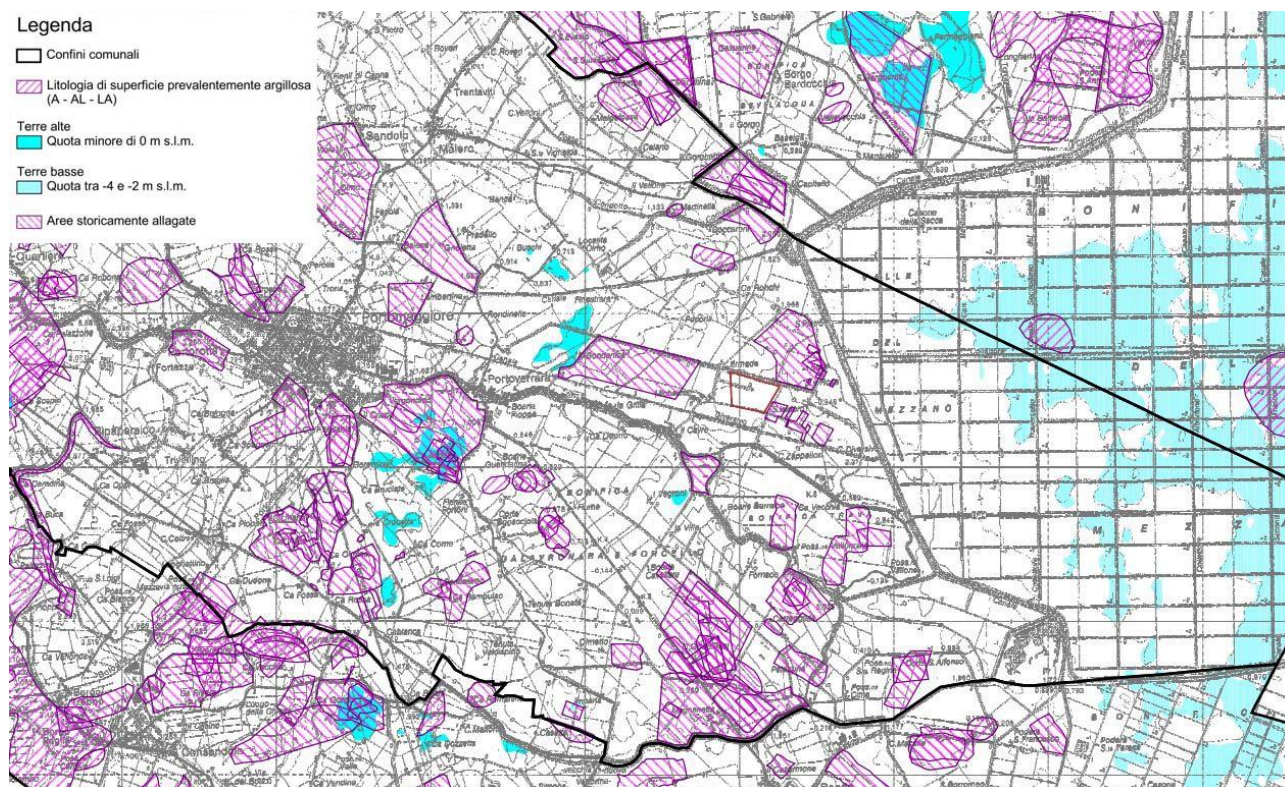


Figura 9 – CARTA DELLE CRITICITA' IDRAULICHE

IL SISTEMA DELLA BONIFICA

Il comune di Portomaggiore ricade interamente nel Consorzio di Bonifica Il Circondario Polesine di S. Giorgio.

La principale attività dei Consorzi è l'esercizio di scolo e derivazione delle acque, comprendente la regimazione dei deflussi di scolo e servizi di piena, il prelievo e la distribuzione delle acque per l'irrigazione e per usi diversi, la sorveglianza e la manutenzione delle reti e dei manufatti, essi hanno inoltre il compito istituzionale di provvedere alla manutenzione delle opere di bonifica; progettare ed eseguire nuove opere di bonifica volte alla realizzazione e al mantenimento di un assetto territoriale idraulicamente sicuro ed efficiente, alla valorizzazione del territorio, allo sviluppo dell'agricoltura, e alla tutela e conservazione delle risorse naturali; e di partecipare alla programmazione territoriale e di bacino idrografico. L'azione di bonifica, sviluppatasi nei secoli, ha tentato di dare sicurezza ed un dinamico equilibrio a terra e ad acqua, considerando la variabilità della natura geologica dei suoi terreni e della mutevolezza delle precipitazioni. Ed ecco quindi la necessità in pianura di dare ordinato scolo alle acque con una rete di canali e con un delicato sistema idraulico che assicuri, ove occorra, anche con l'ausilio di macchine idrovore, lo svuotamento degli avallamenti dalle acque piovane o che scendono dalle terre più alte, tutto ciò nel pieno rispetto delle condizioni e delle necessità delle singole aree da servire.



Figura 10 – TERRITORI POSTI AL DI SOTTO DEL LIVELLO MARINO MEDIO

Dopo gli innumerevoli tentativi di bonifica realizzati nei secoli precedenti, l'azione della bonifica si è dimostrata veramente efficace solo dopo l'avvento delle pompe idrovore per il sollevamento meccanico delle acque, avvenuto nella seconda metà del 1800.

PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il Regio Decreto n. 3267/1923 individuava quasi un secolo fa una serie di misure organiche e coordinate per definire le modalità di utilizzo del territorio per tutelare l'assetto idrogeologico, il paesaggio e l'ambiente, istituendo il vincolo idrogeologico, ancora oggi attuale e vigente. Pertanto è stabilito che sono sottoposti a tale vincolo i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di particolari utilizzazioni e trasformazioni, possono subire denudazioni, perdere la stabilità o subire turbamento del regime delle acque.

La norma detta una serie di prescrizioni per la corretta gestione del territorio e individua le procedure amministrative per ottenere l'assenso ad eseguire gli interventi attribuendo agli enti competenti il potere di individuare le modalità meno impattanti per eseguire i lavori.

Il Regio Decreto Legge n. 3267/1923 prevede il riordinamento e la riforma della legislazione in materia di boschi e di territori montani. In particolare, all'art. 1, il Decreto sottopone a vincolo idrogeologico, i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di uso contrastanti con la norma, possono subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque, causando un danno pubblico.

I successivi art. 7, 8 e 9 definiscono una serie di prescrizioni sulla utilizzazione e la gestione dei territori vincolati; l'art. 7 prescrive che la trasformazione dei boschi in altre qualità di coltura e dei terreni saldi in terreni soggetti a periodiche lavorazioni, sono subordinate ad autorizzazione rilasciata dal comitato forestale, nel rispetto delle modalità da esso prescritte.

VALUTAZIONE DEL PROGETTO IN MERITO AL VINCOLO IDROGEOLOGICO

Nell'area di studio sono assenti aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

PIANO STRALCIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DELL'AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO

Il bacino idrografico che interessa l'area di studio è quello del bacino del Po che si estende su una superficie di circa 74.000 km². Il territorio del bacino interessa Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Veneto, Liguria,

Emilia-Romagna, Toscana e la Provincia Autonoma di Trento e raccoglie le acque di un territorio che va dal Monviso al Delta del Po, di competenza dell'Autorità di Bacino del Po, istituita con la Legge 18 Maggio 1989 n. 183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", (G.U. n. 120 del 25 Maggio 1989).

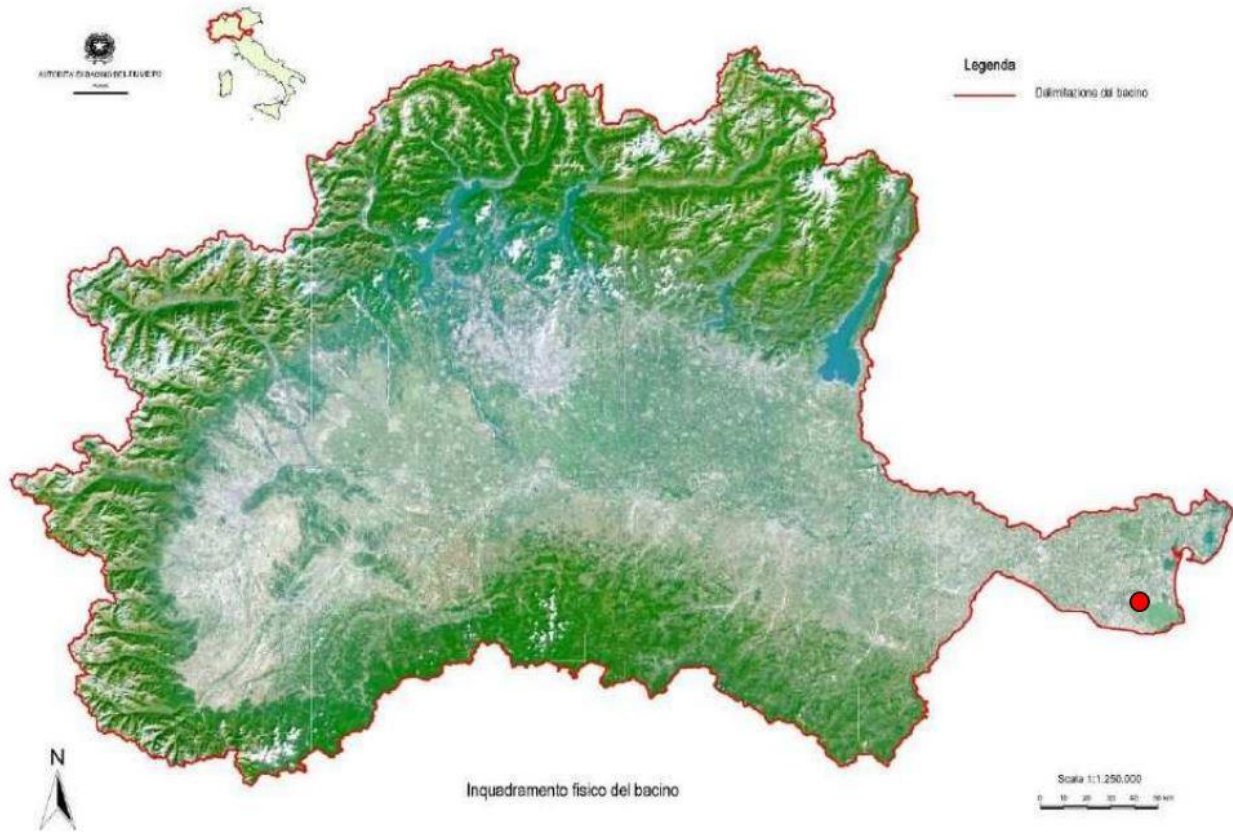


Figura 11 – INQUADRAMENTO FISICO DEL BACINO DEL FIUME PO

La pubblicazione, sulla Gazzetta Ufficiale n. 183 dell'8 Agosto 2001 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 24 Maggio 2001, sancisce l'entrata in vigore del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico - brevemente denominato P.A.I. - adottato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 del 26 Aprile 2001. Il Piano rappresenta lo strumento che consolida e unifica la pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico, coordinando le determinazioni precedentemente assunte con i seguenti piani, in taluni casi precisandoli e adeguandoli al carattere integrato e interrelato richiesto al piano di bacino:

- Piano Stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, alla eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici, nonché per il ripristino delle aree di esondazione - PS 45;
- Piano stralcio delle Fasce Fluviali - PSFF;
- Piano straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato - PS 267.

L'ambito territoriale di riferimento del P.A.I. è costituito dall'intero bacino idrografico del fiume Po, chiuso all'incile del Po di Goro, ad esclusione del Delta, per il quale è previsto un altro atto di pianificazione. I contenuti del Piano si articolano in interventi strutturali (opere), relativi all'assetto di progetto delle aste fluviali, dei nodi idraulici critici e dei versanti, e interventi e misure non strutturali (norme di uso del suolo e regole di comportamento). La parte normativa regola le condizioni di uso del suolo secondo criteri di compatibilità con le situazioni a rischio e detta disposizioni per la programmazione dell'attuazione del Piano stesso. L'apparato normativo del Piano è rappresentato dalle Norme di Attuazione, che contengono indirizzi e prescrizioni, e dalle Direttive di Piano. L'insieme di interventi definiti riguarda:

- la messa in sicurezza dei centri abitati e delle infrastrutture;
- la salvaguardia delle aree naturali di esondazione dei corsi d'acqua; • la limitazione degli interventi artificiali di contenimento delle piene;
- gli interventi di laminazione controllata;
- gli interventi diffusi di sistemazione dei versanti;
- la manutenzione delle opere di difesa, degli alvei e del territorio montano;
- la riduzione delle interferenze antropiche con la dinamica evolutiva degli alvei e dei sistemi fluviali.

Nella seduta del 13 Marzo 2002, il Comitato Istituzionale, con Deliberazione n. 1, ha adottato integrazioni alla cartografia delle aree in condizioni di dissesto, rappresentate nell'Allegato 4 dell'elaborato 2 del P.A.I. "Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici - Inventario dei centri abitati montani esposti a pericolo", nonché delle aree di delimitazione delle fasce fluviali A e B, rappresentate nell'elaborato 8 "Tavole di delimitazione delle fasce fluviali". Si tratta della prima integrazione apportata alla cartografia di Piano, necessaria ai fini dell'integrazione a scala comunale dei contenuti del Piano e adottata, in ottemperanza a quanto disposto dall'art. 5 della Deliberazione di adozione n. 18/2001, a seguito delle determinazioni assunte dalle Conferenze Programmatiche. Il PAI si configura come piano "cornice", che vede la sua attuazione nella dimensione dei Piani redatti dalle Amministrazioni locali (Piani territoriali, Strumenti urbanistici, Piani di settore) che, attraverso la verifica di compatibilità, ne realizzano un aggiornamento continuo. A seguito dell'approvazione del P.A.I. nelle Regioni maggiormente interessate (Emilia Romagna, Liguria, Piemonte, Lombardia, Valle d'Aosta, Veneto), è stata avviata la revisione degli strumenti urbanistici e di area vasta, per verificarne la congruità rispetto ai problemi idrogeologici. Conseguenza di questa operazione di vasta portata, considerando la particolarità del bacino sul piano nazionale per le sue dimensioni, ma anche per gli eventi idrologici che lo hanno interessato e che continuano a manifestarsi, è l'aggiornamento del Piano, che si è tradotto in termini di varianti e/o integrazioni dei contenuti sia normativi che tecnici. L'art. 6 della Deliberazione n. 18/2001 prevedeva una procedura transitoria per l'aggiornamento delle aree in dissesto, secondo la quale le Regioni erano tenute a trasmettere all'Autorità di Bacino proposte di aggiornamento, risultanti dalle varianti di adeguamento degli strumenti urbanistici al P.A.I., adottate dai Comuni ai sensi dell'art. 18 delle Norme tecniche di attuazione del P.A.I.. In considerazione del fatto che molti dei Comuni interessati hanno avviato le verifiche di compatibilità idraulica e geologica delle previsioni dei propri strumenti urbanistici al quadro dei dissesti definito nel P.A.I., ma non sono stati in grado di completarle entro i termini

previsti, il Comitato Istituzionale ha sostituito l'art. 6 menzionato con propria Deliberazione (Deliberazione n. 6 del 25 Febbraio 2003). La Deliberazione è stata approvata con D.P.C.M. del 30 Giugno 2003 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'11 Dicembre 2003. La Direttiva, adottata con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 16 del 31 Luglio 2003, ha inteso coordinare le attività poste in capo alle Regioni e definire le modalità di trasmissione delle proposte d'aggiornamento dell'Atlante dei rischi. Rispetto ai Piani precedentemente adottati il P.A.I. contiene:

- Il completamento del quadro degli interventi strutturali a carattere intensivo sui versanti e sui corsi d'acqua, rispetto a quelli già individuati nel PS45;
- L'individuazione del quadro degli interventi strutturali a carattere estensivo;
- La definizione degli interventi a carattere non strutturale, costituiti dagli indirizzi e dalle limitazioni d'uso del suolo nelle aree a rischio idraulico e idrogeologico e quindi:
- Il completamento, rispetto al PSFF, della delimitazione delle fasce fluviali sui corsi d'acqua principali del bacino;
- L'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico, nella parte del territorio collinare e montano non considerata nel PS267.

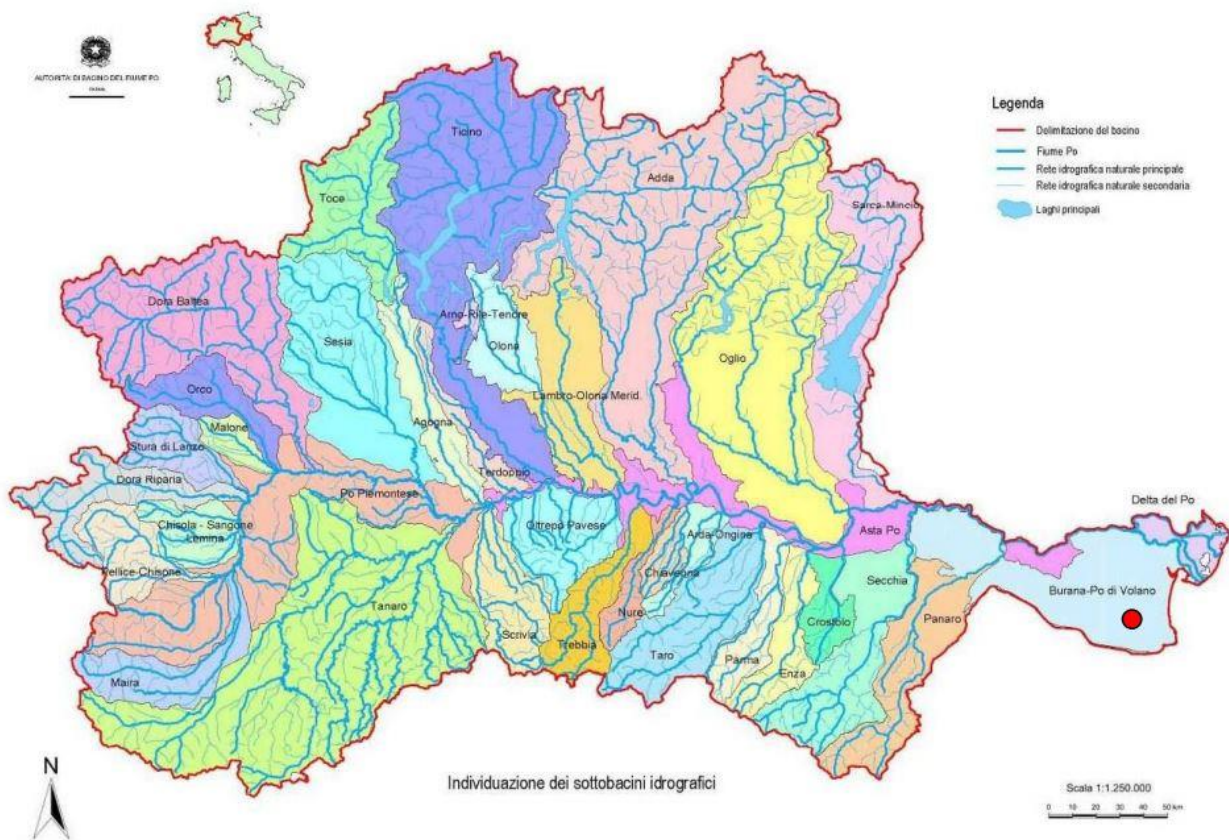


Figura 12 – PAI – INDIVIDUAZIONE DEI SOTTOBACINI

L'apparato normativo del Piano è rappresentato dalle Norme di Attuazione, che contengono indirizzi e prescrizioni e dalle Direttive di piano. Le Norme tecniche di Attuazione si articolano in quattro Titoli:

- TITOLO I - Norme per l'assetto della rete idrografica e dei versanti, in cui si tratta delle azioni riguardanti la difesa idrogeologica e della rete idrografica del bacino del Po, nei limiti territoriali di seguito specificati, con contenuti interrelati con quelli del primo e secondo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali;
- TITOLO II - Norme per le fasce fluviali, i cui contenuti sono relativi alla classificazione delle fasce fluviali, alla programmazione di interventi di manutenzione, regimazione, difesa idraulica e di varia tipologia
- TITOLO III - Attuazione dell'art. 8, comma 3, della L. 2 Maggio 1990, n.102, con cui il Piano disciplina il bilancio idrico per il Sottobacino Adda Sopralacuale e le azioni riguardanti nuove concessioni di utilizzazione per grandi derivazioni d'acqua;
- TITOLO IV - Norme per le aree a rischio idrogeologico molto elevato, le quali disciplinano le azioni riguardanti appunto le aree a rischio idrogeologico molto elevato. In particolare nel TITOLO II, all'art. 24 sono riportate le finalità del Piano, detto secondo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, che estende la delimitazione e la normazione contenuta nel D.P.C.M. 24 Luglio 1998 (primo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali) alle fasce fluviali precisate all'art.1, comma 1, lettera b). Tale Piano ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali. L'ambito territoriale di riferimento del Piano è costituito dal sistema idrografico dell'asta del Po e dei suoi affluenti.

Il Piano è costituito dai seguenti elaborati:

- a) Tavole di delimitazione delle fasce fluviali (scale 1:50.000, 1:25.000, 1:10.000);
- b) Norme di attuazione con relativi allegati (Corsi d'acqua oggetto di delimitazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico fasce fluviali, Allegato 1; Comuni interessati dalle fasce A, B e C, Allegato 2; Metodo di delimitazione delle fasce fluviali, Allegato 3);
- c) Relazione generale al secondo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali; Addendum 1: Progetto di delimitazione delle fasce fluviali - Torrente Banna (relazione illustrativa e n. 12 tavole in scala 1:10.000).

Le Norme Tecniche di Attuazione (N.T.A.) del Piano all'art. 28 definiscono le regioni fluviali come l'insieme dell'alveo e dell'area limitrofa, costituente nel complesso la porzione di territorio inondata dalle piene del corso d'acqua. Le stesse regioni fluviali così come descritte nell'Allegato III alle N.T.A., si distinguono nelle seguenti fasce progressive:

Fascia di deflusso di piena (Fascia A): costituita dalla porzione di alveo che consente, per la piena di riferimento ($T_r=200$ anni), l'intero deflusso della corrente (alveo di piena straordinaria), ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili in piena.

Fascia di deflusso di piena (Fascia B): esterna alla precedente, costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione in relazione alla piena di riferimento (T_r 200 anni) e che svolge funzioni di laminazione. Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai

livelli idrici corrispondenti alla piena indicata, ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento) dimensionate per la stessa portata.

Area d'inondazione per piena catastrofica (Fascia C): costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione in relazione ad una piena superiore a quella di riferimento. Si assume come portata di riferimento la massima piena storicamente registrata se corrispondente ad un Tr superiore a 200 anni, o in assenza di essa, la piena con Tr di 500 anni.

Il Piano persegue i seguenti obiettivi:

- Nella Fascia A di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra;
- Nella Fascia B di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali;
- Nella Fascia C di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24 Febbraio 1992, n.225 e quindi da parte delle Regioni o delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano.

Le N.T.A. dettano, per le Fasce sopradescritte, divieti e prescrizioni specifiche sulle attività e sugli interventi consentiti e non (art. 29).

VALUTAZIONE DEL PROGETTO IN MERITO AL PAI

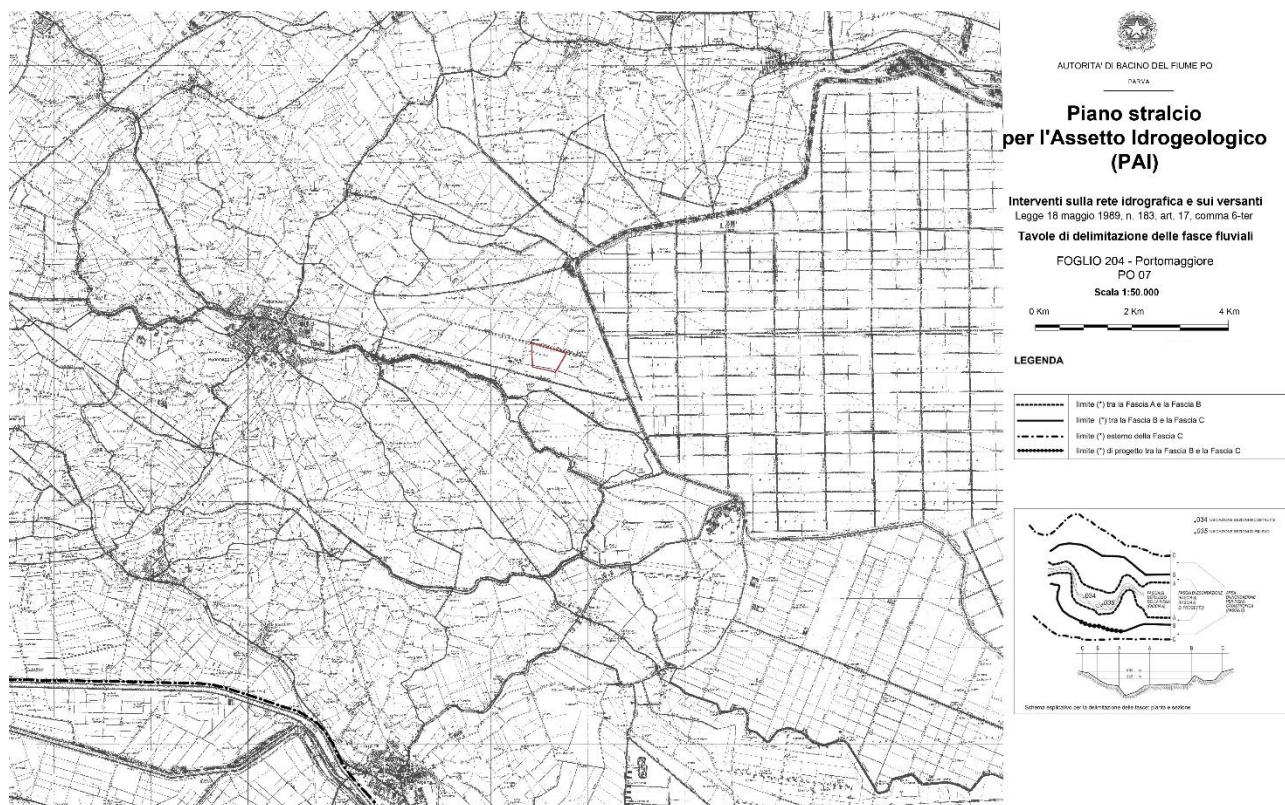


Figura 13 – PAI – TAVOLA DI DELIMITAZIONE DELLE FASCE FLUVIALI

Come si evince dalla figura 13, il lotto è esterno alla perimetrazione delle fasce fluviali individuate dall'Autorità di Bacino del fiume Po.

IMPATTO DEL PROGETTO

Le attività antropiche, in particolare le pratiche agricole e gli insediamenti urbani, hanno sottratto spazi considerevoli allo sviluppo naturale della vegetazione che svolge, con maggiore efficacia di altre coperture, la funzione protettiva delle acque.

L'azione di protezione e salvaguardia della qualità delle acque sotterranee viene svolta dai sistemi vegetali.

La funzione di salvaguardia esercitata dalla copertura vegetale dipende, in prima analisi, dalla densità, dalla struttura e dall'età delle cenosi vegetali.

Occorre però precisare che il potere di intercettazione della pioggia da parte dei boschi aumenta con l'età ma fino ad un valore soglia oltre il quale esso diminuisce.

Nell'azione di salvaguardia un contributo importante viene dato anche dal sottobosco e dalla lettiera che formano uno schermo protettivo e filtrante nonché dalle tipologie vegetali.

I suoli forestali dotati di alta porosità favoriscono l'infiltrazione anche per merito dell'attività biologica delle piante arboree e di tutti gli organismi vegetali e animali che sono parte integrante dell'ecosistema.

Di seguito si riporta la classificazione, individuata in base ai tipi vegetazionali, con valori di protezione delle acque decrescenti:

1. Boschi vetusti pluristratificati stramaturi con porzioni senescenti, con potenzialità per il Tiglio e con ricchezza elevata in legnose temperate;
2. Macchia mediterranea, boschi maturi (anche con tracce di impatto umano come castagneti da frutto abbandonati), sugherete, praterie di alta quota cacuminali (*Festuca* e *Trifolium*);
3. Cedui compatti (ad esempio cedui di Roverella, Carpino nero ecc.), Leccete chiuse;
4. Boschi di conifere (*Pinus pinea* ubicate prevalentemente nelle zone costiere e pinete a *Pinus nigra* situate in genere in parti più interne del territorio laziale), Praterie montane dominate da *Bromus erectus* e *Brachypodium genuense*);
5. Oliveti a selva abbandonati, Arbusteti (pruneti e roveti), Cespuglieti (scopeti a *Cytisus*);
6. Oliveti coltivati;
7. Coltivi erborati e Prati pascoli;
8. Seminativi.

Per quanto detto, il sito di progetto si trova in un'area mappata come a protezione minima da parte del soprassuolo vegetale, a causa dell'insediamento urbano e della conduzione agricola dei terreni.

CONCLUSIONI

In conclusione, l'analisi del progetto in esame consente di affermare che l'intervento non introduce variazioni di rilievo nella relazione tra gli eventi meteorologici ed il suolo e disincentiva la possibilità che si presentino fenomeni degradativi di tipo erosivo.

Gli unici impatti sul suolo derivanti dal progetto in esercizio si concretizzano nella sottrazione per occupazione da parte dei pannelli.

I moduli sono montati su supporti tubolari infissi nel terreno. Tali supporti sorreggono l'insieme dei pannelli assemblati, mantenendoli alti da terra. Inoltre fra le file di pannelli viene lasciata libera una fascia di ampia larghezza.

Il rapporto di copertura superficiale dei soli pannelli (ingombro in pianta) è pari al 34%, riferito all'area catastale.

L'impatto per sottrazione di suolo viene considerato poco significativo in quanto, una volta posati i moduli, l'area sotto i pannelli resta libera e subisce un processo di rinaturalizzazione spontanea che porta in breve al ripristino del soprassuolo originario, temporaneamente alterato dalle fasi di cantiere.

In realtà una tale configurazione non sottrae il suolo, ma ne limita parzialmente le capacità di uso. Viene chiaramente impedita (in maniera temporanea e reversibile) l'attività agricola durante la vita utile dell'impianto. Resta potenzialmente possibile il pascolo, e i terreni tornano fruibili per tutte quelle specie di piccola e media taglia che risultavano disturbate dalle attività agricole o dalla presenza dell'uomo in generale. Il periodo di inattività colturale del terreno, durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, permette inoltre di recuperare le caratteristiche di naturale fertilità eventualmente impoverite o perse.

Durante l'esercizio, lo spazio sotto i pannelli resta libero, fruibile e transitabile per animali anche di medie dimensioni. C'è comunque da aspettarsi che, visto l'ampio contesto rurale in cui si inserisce il progetto, lo spazio sotto i pannelli assuma una minore appetibilità, rispetto ai terreni limitrofi, come luogo per la predazione o la riproduzione, e tenda ad essere evitato.

Il terreno sarà lasciato allo stato naturale, e sarà rinverdito naturalmente in poco tempo dopo il cantiere.

La tipologia di supporti scelta si installa per infissione diretta nel terreno, operata da apposite macchine di cantiere, cingolate e compatte, adatte a spazi limitati e terreni anche in pendenza. I supporti non hanno strutture continue di ancoraggio ipogee.

Alla dismissione dell'impianto, lo sfilamento dei pali di supporto garantisce l'immediato ritorno alle condizioni ante operam del terreno.

La recinzione perimetrale verrà realizzata senza cordolo continuo di fondazione. Così facendo si evitano gli sbancamenti e gli scavi.

Gli impatti in fase di cantiere si limitano al calpestio del cotico erboso superficiale da parte dei mezzi, che sono previsti di capienza massima 40 t (autocarri per la consegna dei moduli).

Le alterazioni subite dal soprassuolo per il transito dei mezzi sono immediatamente reversibili alla fine delle lavorazioni, con il naturale rinverdimento della superficie.

Per quanto riguarda l'impatto operato dall'impianto sul regime idraulico ed idrologico dell'area, anche in relazione al deflusso delle acque meteoriche, in aggiunta a quanto già asserito, si può considerare quanto segue.

L'area di progetto risulta ben stabilizzata, con riferimento al rapporto fra suolo e acque meteoriche: nel tempo non è stata sede né di erosioni e colamenti, né di allagamenti o impaludamenti temporanei a seguito di eventi meteorici intensi.

La superficie del campo fotovoltaico resterà permeabile e allo stato naturale, pertanto il regime di infiltrazione non verrà alterato.

Durante la fase di cantiere non risulterebbe necessaria alcuna modifica all'assetto idrografico attuale, pertanto si può escludere, sin dal principio, la necessità di opere per la regimazione delle acque.

Si eviterà la compattazione diffusa e il formarsi di sentieramenti, che possono fungere da percorsi di deflusso preferenziale per l'acqua.

Per quanto concerne la quantità delle acque, dal punto di vista dell'idrografia di superficie il progetto può quindi essere inserito nell'attuale contesto idrologico senza provocare alcuna mutazione nei deflussi dei canali esistenti.

La presenza del campo fotovoltaico non interferisce con i normali processi di infiltrazione, accumulo e scorrimento superficiale delle acque meteoriche.

Entrando in dettaglio, l'analisi del caso presentato consente di affermare che il progetto del parco fotovoltaico non introduce sensibili variazioni nella relazione tra gli eventi meteorologici ed il suolo, inoltre attraverso alcuni pratici accorgimenti, sarà possibile instaurare anche dei meccanismi di tutela del territorio e di preservazione del patrimonio ambientale.

Per quanto esposto e argomentato nella presente relazione idrologica, si considera totalmente compatibile l'installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto con l'assetto idrogeologico, idrologico e geomorfologico locale.