

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare denominato “Armellino” avente potenza di picco 41,164 MWp e potenza in immissione 40 MW situato nei Comuni di Sale (AL) e Tortona (AL) con relative opere connesse nel Comune di Castelnuovo Scrivia (AL), in Provincia di Alessandria.

RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA IMPIANTO



23/02/2024	00	Emissione finale	G.L. Bernini	A. Vaschetti	F. Boni Castagnetti
Data	Rev.	Descrizione Emissione	Preparato	Verificato	Approvato
Logo Committente e Denominazione Commerciale 			ID Documento Committente CoD037_FV_BGR_00041 RELAZIONE IDROLOGICA- IDRAULICA IMPIANTO		
Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale Futuro Solare 1 S.r.L.			ID Documento Appaltatore 1905_Relazione idrologica-idraulica impianto		

Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	ANALISI IDROLOGICA IDRAULICA.....	5
2.1	Definizione della rete drenante dei bacini imbriferi.....	5
2.2	Criteri e metodologie d'impostazione del lavoro	6
2.3	Idrologia e determinazione delle curve di possibilità pluviometrica	7
2.4	Stato di fatto	9
2.5	Stato di Progetto	10
2.5.1	Stima dei volumi di laminazione con il modello cinematico.....	11
2.5.2	Modello cinematico (richiami teorici)	11
2.5.3	Determinazione del volume di laminazione mediante modello cinematico	11
3	VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITA' IDRAULICA.....	13
3.1	Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI)	13
3.2	Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (ai sensi della Direttiva 2007/60/CE e del D.lgs 49/2010)	14
3.3	Misure per la compatibilità idraulica del progetto	16
4	CONCLUSIONI.....	17

1 PREMESSA

La presente relazione fa parte della documentazione del progetto preliminare dell'impianto fotovoltaico "Armellino" e delle opere ad esso connesse nel Comune di Tortona e Sale (AL), nella titolarità di Iren Green Generation Tech S.r.l. affrontando gli aspetti idrologici e idraulici relativi al progetto.

Allo stato attuale, l'area si presenta come una vecchia cava dismessa e si estende su una superficie pari a circa 63.2 ettari considerata come totalmente permeabile che verrà direttamente interessata dal sedime del parco fotovoltaico.

Le aree scolano attualmente per la naturale pendenza del terreno verso il fondo della ex cava e quindi verso pozzi drenanti permettendo così lo scarico delle acque interamente per filtrazione.

Il progetto prevede la realizzazione del parco fotovoltaico alloggiando i moduli su apposite strutture di sostegno, in modo da fornire un adeguato supporto ma al contempo evitare di alterare le caratteristiche di permeabilità dell'area.


Nel suo complesso, l'impianto sarà composto da 58.806 moduli e prevede una superficie fotovoltaica pari a circa 182672 m². Il progetto sarà realizzato mantenendo le pendenze e la permeabilità del terreno esistente.



Figura 1 - Individuazione dell'area di intervento


L'analisi idrologica e idraulica è stata eseguita considerando:

- La portata in uscita nello stato di progetto non sia superiore a quella presumibile nello stato di fatto (criterio dell'invarianza della portata);
- Il tempo di ritorno (TR) massimo dell'evento di pioggia uguale a 100 anni;
- Il drenaggio del fosso dell'ex cava avvenga attraverso un sistema di fossi a sezione trapezoidale;

	<p>ID Documento Committente</p> <p>CoD037_FV_BGR_00041 RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA IMPIANTO</p>	Pagina 4 / 17
		Numero Revisione
		00

- Lo scarico finale avvenga, attraverso condotte di diametro compreso DN250 all'interno dei pozzi drenanti esistenti nell'area.

Sono state inoltre individuate, in coerenza con le indicazioni della D.G.R. n. 25-7286 e n.17-7911 gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con la criticità idraulica evidenziata Piano di gestione del Rischio Alluvioni.

	ID Documento Committente CoD037_FV_BGR_00041 RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA IMPIANTO	Pagina 5 / 17
		Numero Revisione
		00

2 ANALISI IDROLOGICA IDRAULICA

Le modifiche di destinazione d'uso e copertura del territorio determinano variazioni dei parametri idraulici di riferimento (coefficiente di deflusso e tempi di corrivazione), per tale motivo si è ricercato, nello stato di progetto, soluzioni atte a conservare la stessa permeabilità del suolo esistente, così da mantenere al massimo il valore al colmo della portata allo stato di fatto, non perturbando l'equilibrio idraulico della rete superficiale attuale.

2.1 Definizione della rete drenante dei bacini imbriferi

Il progetto non prevede impermeabilizzazione del suolo ma solo la parziale copertura per opera dei moduli fotovoltaici sopraelevati. Si sottolinea infatti che i supporti dei moduli saranno costituiti da pali metallici direttamente infissi nel terreno, senza l'impiego di altre fondazioni o di zavorre in cls. Si prevede perciò che la capacità di ritenzione e infiltrazione del suolo rimanga pressoché invariata, e che il sistema di drenaggio e di raccolta esistente sia adeguato a sostenere un eventuale incremento dei deflussi. L'area oggetto di studio presenta una superficie complessiva pari a circa 63.2 ha, ad uso agricolo. Le aree scolano attualmente per la naturale pendenza del terreno verso il fondo della ex cava e quindi verso pozzi drenanti permettendo così lo scarico delle acque interamente per filtrazione.

Allo stato di progetto si prevede la copertura di circa 18.25 ha con moduli fotovoltaici, mantenendo la permeabilità del suolo e la realizzazioni di fossi di raccolta a sezione trapezoidale; si prevede inoltre la realizzazione di n.4 pozzi drenanti aggiuntivi rispetto a quelli già esistenti, in modo da garantire che le acque raccolte dai fossi interni e perimetrali possano defluire verso questi pozzi e infiltrarsi efficacemente in falda.

Nella figura seguente si riporta la planimetria dell'intervento in progetto e in azzurro si evidenzia la rete di scoli superficiali esistenti a servizio delle aree interessate.



Figura 2 - Planimetria di progetto

L'analisi idrologica e idraulica è stata eseguita considerando:

- La portata in uscita nello stato di progetto non sia superiore a quella presumibile nello stato di fatto (criterio dell'invarianza della portata);
- Il tempo di ritorno (TR) massimo dell'evento di pioggia uguale a 100 anni;
- Il drenaggio del fosso dell'ex cava avvenga attraverso un sistema di fossi a sezione trapezoidale;


2.2 Criteri e metodologie d'impostazione del lavoro

Il sistema idrografico relativo all'area di intervento è schematizzato in diversi bacini caratterizzati dal contributo dell'area e determinato in relazione alle superfici drenate previste.

I bacini sono stati definiti sulla base dello stato della pianificazione dell'area di interesse in modo da avere una distribuzione delle portate il più uniforme possibile. La definizione dell'uso del suolo è stata condotta esaminando, per ogni sottobacino, la densità delle superfici occupate da pavimentazioni impermeabili e permeabili.

Lo studio idrologico ed idraulico si è svolto secondo le seguenti fasi:

- Individuazione dei bacini tributari, con definizione dell'uso del suolo previsto e con particolare riferimento alle caratteristiche di permeabilità del territorio;
- Valutazione delle sollecitazioni pluviometriche che, per assegnati livelli di probabilità, possono interessare l'area in esame;

	ID Documento Committente CoD037_FV_BGR_00041 RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA IMPIANTO	Pagina 7 / 17
		Numero Revisione
		00

- Valutazione della risposta idraulica dell'area attraverso il sistema di drenaggio allo stato di fatto e di progetto.

2.3 Idrologia e determinazione delle curve di possibilità pluviometrica

L'analisi idrologica ha lo scopo di definire le portate sia nello stato di fatto che in quello di progetto e quindi i volumi di accumulo per mantenere la portata attuale di scarico nel ricettore finale, in funzione del "tempo di ritorno" (TR) e della durata dell'evento di pioggia senza avere fenomeni di fuoriuscita dalla rete in progetto.

L'esame pluviometrico si basa sui i dati forniti da **ARPA della Regione Piemonte**, attraverso il portale Geoviewer 2D.

La stima degli afflussi/deflussi, sul lotto di terreno oggetto di studio, è stata realizzata utilizzando come parametro di calcolo il metodo Curve Number elaborato dal Soil Conservation Service (USA). Questo metodo ricava l'altezza di pioggia efficacemente defluita nel bacino in funzione del tipo di suolo, della sua capacità d'immagazzinamento e delle condizioni dello stesso prima dell'evento. L'analisi è stata fatta analizzando i tempi di ritorno delle piogge, e in funzione di questi e del coefficiente di deflusso, dipendente dal tipo di permeabilità e uso del terreno, si sono determinati i valori massimi della portata istantanea al colmo.

La rete bianca di raccolta e scolo delle acque di pioggia è stata progettata per gestire autonomamente eventi con tempo di ritorno fino ai 100 anni.

La determinazione della portata al colmo col metodo afflussi/deflussi, deve avere come input l'altezza di pioggia ricavate dall'elaborazione dei dati pluviometrici per piogge intense e di breve durata (10',20',30',1,3,6,12,24 ore) rilevati, da cui si sono ottenute le curve di possibilità climatica per differenti tempi di ritorno. La determinazione della relazione fra altezza (h) e durata (t) dell'evento di pioggia, in funzione del tempo di ritorno (TR), è stata ottenuta tramite la legge probabilistica di Gumbel. L'elaborazione statistica ha portato alla definizione delle curve di possibilità climatica, dove l'altezza di pioggia espressa in millimetri è rappresentata dall'espressione:

$$h = n - \frac{\ln \left(-\ln \left(1 - \frac{1}{T_R} \right) \right)}{a}$$

dove:

T_R = tempo di ritorno

$$n = Y - \bar{Y}_N \cdot S_Y$$

$$a = S_N / S_Y$$

Y_N = media ridotta

S_N = deviazione standard ridotta

Y = media aritmetica delle massime altezze di pioggia osservate

S_Y = scarto quadratico medio delle massime altezze di pioggia osservate.

Come detto, per l'area oggetto di studio i valori dei vari parametri sono stati presi dal portale Geoviewer 2D di ARPA Piemonte:

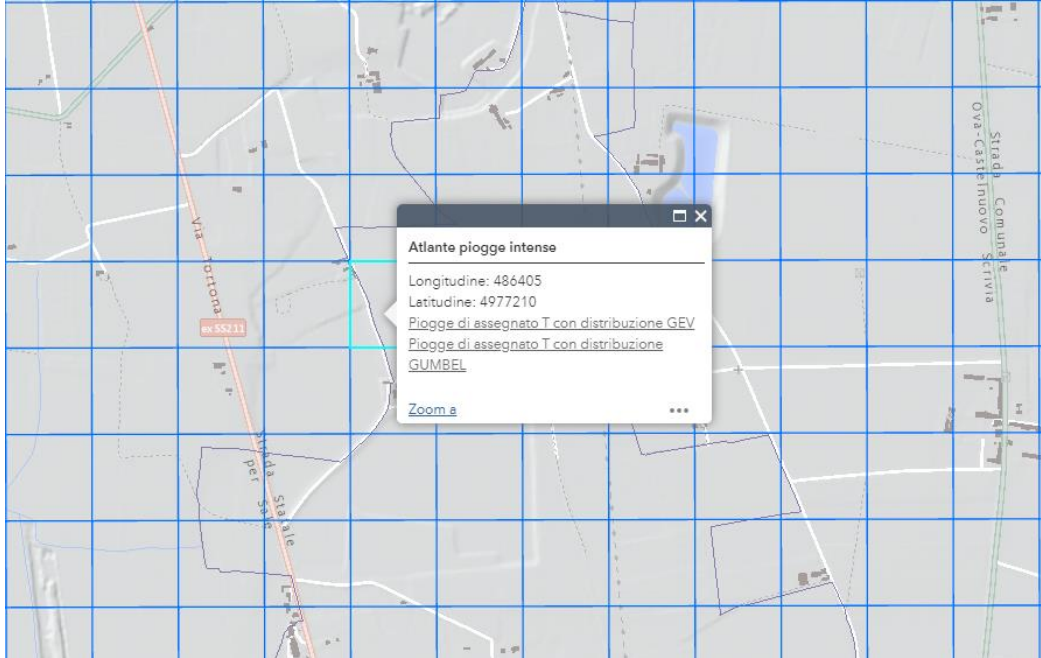


Figura 3 - Area di studio dal portale Geoviewer 2D

Atlante piogge intense in Piemonte (GEV)

Comune di **Tortona** (lat: 4977209.95 , lon: 486405.45)

Parametri della curva di probabilità pluviometrica. **a: 29.7 n: 0.26**

Fattore di crescita KT						
K2	K6	K10	K20	K50	K100	K200
0.848	1.285	1.645	2.056	2.702	3.288	3.976

Pioggie di assegnato tempo di ritorno per durate da 10 minuti a 24 ore (mm)

CSV Excel

Durata	Tempo di ritorno in anni									
	2	5	10	20	50	100	200			
10 minuti	15.5	23.5	30.1	37.6	49.5	60.2	72.8			
20 minuti	18.8	28.5	36.5	45.6	60	73	88.3			
30 minuti	21	31.8	40.7	50.9	66.9	81.4	98.4			
1 ora	25.2	38.2	48.9	61.1	80.3	97.7	118.1			
3 ore	33.5	50.8	65.1	81.3	106.9	130	157.2			
6 ore	40.2	60.9	78	97.4	128	155.8	188.4			
12 ore	48.1	72.9	93.4	116.7	153.4	186.7	225.7			
24 ore	57.6	87.4	111.9	139.8	183.8	223.6	270.4			

Figura 4 - Parametri curve di possibilità pluviometria e altezze di pioggia

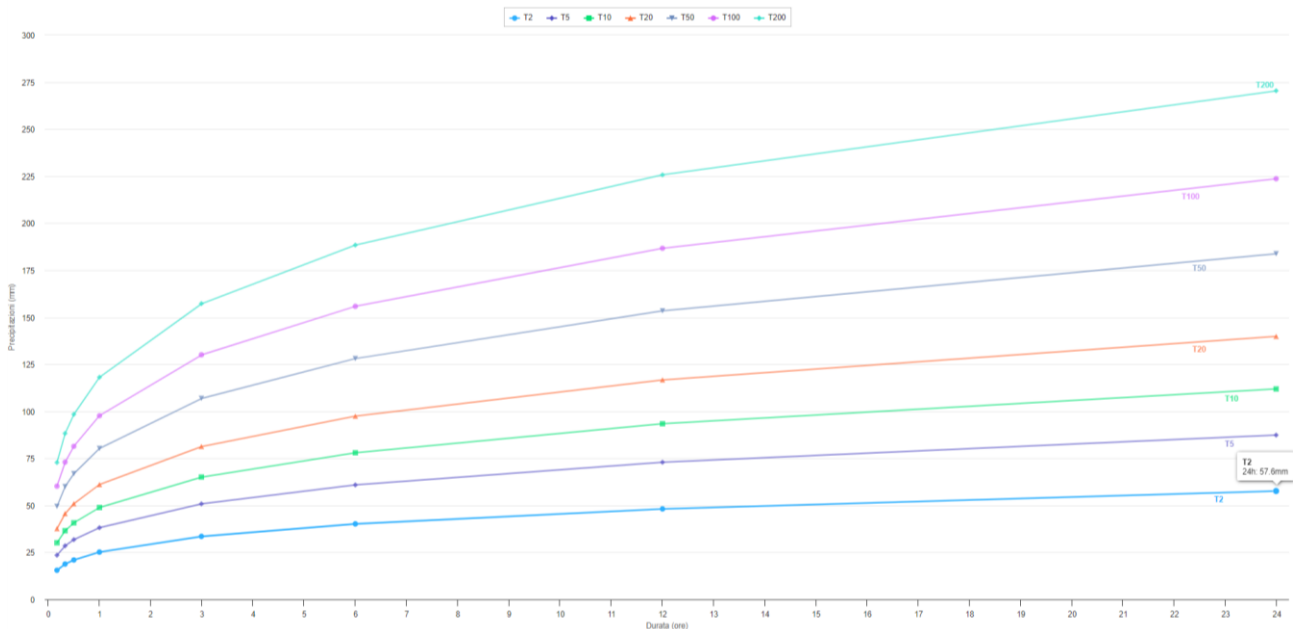


Figura 5 - Curve di possibilità pluviometrica

2.4 Stato di fatto

Allo stato attuale l'area di interesse si presenta ad uso agricolo, completamente permeabile e di superficie complessiva pari a circa 63.2 ettari. Le aree scolano attualmente per la naturale pendenza del terreno verso il fondo della ex cava e, quindi, verso pozzi drenanti i quali permettono lo scarico delle acque interamente per filtrazione. Nel caso di eventi di pioggia critici, si verificano, in alcune zone dell'area, allagamenti di lieve entità.

Nello stato di progetto si prevede la formazione di scoli superficiali al fine di garantire il corretto drenaggio di tutto il comparto verso i pozzi drenanti, oggi compromesso da quote e pendenze non adeguate che causano ristagno di acqua sul fondo dell'ex cava.

Le superfici allo stato di fatto risultano come indicato nella tabella seguente, dove vengono riportate le coperture e il relativo coefficiente di deflusso:

Tipo di pavimentazione	ha	ϕ
Coperture cabine di trasformazione	0	0.90
Viabilità interna	0	0.60
Aree verdi, agricole, permeabili	63.2	0.25
Sup. totale e coeff. medio	63.2	0.25

Tabella 1 – Superfici e relativi coefficienti di deflusso nello stato di fatto

Nelle tabelle seguenti si riportano i parametri utilizzati per i calcoli e il valore della portata generata dalle superfici nello stato di progetto:

Superficie	S	0.6320	km ²
Tempo di corrivazione	T_c	2	ore
Tempo di ritorno	TR	100	anni
Coefficiente deflusso	φ	0.25	
Coefficiente udometrico	u	39.64	l/s·ha
Portata max. al colmo	Q_{max.}	2.505	m ³ /s
Portata max. al colmo	Q_{max.}	2505	l/s

Tabella 2 - Principali risultati idrologici dell'area di intervento per tempo di ritorno pari a 100 anni.

Si stima per l'area oggetto di intervento una portata massima di deflusso pari a circa 2505 l/s.

2.5 Stato di Progetto


Il progetto prevede la realizzazione del parco fotovoltaico per una superficie pari a circa 18.2 ha alloggiando i moduli su apposite strutture di sostegno, tale tipologia costruttiva dell'impianto previsto non interferisce con le caratteristiche di permeabilità del suolo, in quanto tutte le superfici scolanti mantengono la medesima capacità di infiltrazione nel suolo, anche considerando la parziale copertura dovuta ai moduli fotovoltaici. Si evidenzia infatti che le portate di pioggia defluiranno e si infiltreranno nell'intero comparto caratterizzato da terreno naturale, comprendendo anche le superfici coperte dai moduli che non riceveranno precipitazioni dirette.

Le uniche superfici oggetto di impermeabilizzazione sono quelle destinate alla realizzazione delle cabine di trasformazione, per una superficie complessiva pari a circa 3.025 m².

Le superfici allo stato di progetto risultano come indicato nella tabella seguente, dove vengono riportate le coperture e il relativo coefficiente di deflusso:

Tipo di pavimentazione	ha	φ
Coperture cabine di trasformazione	0.3025	0.90
Viabilità interna	4.964	0.60
Aree verdi, agricole, permeabili	57.933	0.20
Sup. totale e coeff. medio	63.2	0.28

Tabella 3 – Superfici e relativi coefficienti di deflusso nello stato di progetto

	ID Documento Committente CoD037_FV_BGR_00041 RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA IMPIANTO	Pagina 11 / 17
		Numero Revisione
		00

2.5.1 Stima dei volumi di laminazione con il modello cinematico

Per determinare il volume di acque da invasare (tempo di ritorno pari a 100 anni), al fine di mantenere le portate scaricate nello stato di progetto analoghe a quelle dello stato di fatto, si è deciso di utilizzare il metodo cinematico in quanto nel caso specifico restituisce risultati più attendibili rispetto al metodo delle sole piogge.

2.5.2 Modello cinematico (richiami teorici)

Nel metodo cinematico per il calcolo del volume di invaso si adottano le seguenti ipotesi semplificate:

- Ietogrammi netti di pioggia a intensità costante;
- Curva aree tempi lineare;
- Svuotamento a portata costante pari a Q_{\max} (laminazione ottimale).

Sotto queste ipotesi si può scrivere l'espressione del volume W invasato nell'invaso di laminazione in funzione della durata della pioggia θ , del tempo di corrivazione T_c , della portata uscente dell'invaso Q_{\max} , del coefficiente di afflusso φ , dell'area del bacino A e dei parametri a ed n della curva di possibilità pluviometrica:

$$W = \varphi \cdot A \cdot a \cdot \theta^n + T_c \cdot Q_u^2 \cdot \frac{\theta^{1-n}}{\varphi \cdot A \cdot a} - Q_u \cdot \theta - Q_u \cdot T_c \quad (1)$$

Imponendo la condizione di massimo per il volume W , cioè derivando rispetto alla durata θ ed eguagliando a zero si trova la relazione:


$$n \cdot \varphi \cdot A \cdot a \cdot \theta_w^{n-1} + (1 - n) \cdot T_c \cdot Q_u^2 \cdot \frac{\theta_w^{-n}}{\varphi \cdot A \cdot a} - Q_u = 0 \quad (2)$$

dalla quale si ricava la durata critica θ_w per l'invaso di laminazione, che, inserita nella (1), consente di stimare il volume W_0 da assegnare all'invaso stesso.

2.5.3 Determinazione del volume di laminazione mediante modello cinematico

Applicando la formula (2) espressa al paragrafo precedente, imponendo una superficie pari a **A=63.20 ha**, un coefficiente di afflusso equivalente **$\varphi=0.28$** , un tempo di corrivazione **$T_c=120$ minuti** e una portata massima in uscita **$Q_u=2505$ l/s** si ottiene una durata critica **$\theta_w=107$ minuti** e un volume di laminazione **$W_0=463$ m³**.

Si prevede quindi, per la raccolta delle acque meteoriche, il tracciamento di scoli superficiali tali da scorrere tra le file dei moduli fotovoltaici. Si prevede inoltre la realizzazione di fossi perimetrali i quali convogliano le portate raccolte, attraverso condotta di diametro DN250, verso i pozzi drenanti presenti in prossimità dell'area di intervento. Per facilitare l'infiltrazione dei deflussi del comparto a nord/est saranno realizzati quattro pozzi drenanti in aggiunta a quelli esistenti i quali serviranno come recapito finale delle acque meteoriche.

	<p>ID Documento Committente</p> <p>CoD037_FV_BGR_00041 RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA IMPIANTO</p>	Pagina 12 / 17
		Numero Revisione
		00


La nuova rete di scolo in progetto è in grado di invasare un volume massimo pari a **2.955 m³** quindi superiore al minimo richiesto.

Nelle successive fasi di progettazione si dovrà prevedere la definizione del coefficiente di filtrazione delle zone dove sono previsti i pozzi drenanti al fine di meglio dimensionare e calcolare il deflusso delle acque.

La viabilità interna di progetto attraverserà il comparto in direzione Ovest-Est e si prevede, per ciascuno scolo che la interessano, un attraversamento della stessa mediante canaletta o tubazione di sezione adeguata.

Si evidenzia infatti che il sistema di drenaggio superficiale rimarrà invariato e che le portate di pioggia defluiranno verso i pozzi drenanti esistenti e di progetto e si infiltreranno nell'intero comparto caratterizzato da terreno naturale.

La portata massima scaricata nella condizione di progetto è analoga alla massima portata prevista per lo stato di fatto.

	ID Documento Committente CoD037_FV_BGR_00041 RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA IMPIANTO	Pagina 13 / 17
		Numero Revisione
		00

3 VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITA' IDRAULICA

3.1 Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI)

Il PAI, costituisce piano stralcio del Piano di bacino del Po, ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183 del 18 maggio 1989, e ha valore di piano territoriale di settore (L.183/89, art.17, c.1) alle cui prescrizioni devono adeguarsi gli atti di pianificazione e programmazione regionali, provinciali e comunali (L.183/89, art.17, c. 6).

L'assetto idraulico dei corsi d'acqua principali e i relativi fenomeni di inondazione, che determinano condizioni di rischio idraulico, sono affrontati nel PAI attraverso la delimitazione delle fasce fluviali, condotta secondo un metodo che definisce tre distinte fasce (art.28 N.A. e Allegato 3 "Metodo di delimitazione delle fasce fluviali" al Titolo II delle N.A. del PAI.):

- La **fascia A o fascia di deflusso della piena**, è costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente; per la delimitazione della stessa si assume quella più ampia fra:
 - La porzione dell'alveo ove defluisce almeno l'80% della portata di riferimento; all'esterno di tale fascia la velocità della corrente deve essere minore o uguale a 0,40 m/s (criterio prevalente per i corsi d'acqua mono o pluricursali);
 - Il limite esterno delle forme fluviali potenzialmente attive per la portata di riferimento (criterio prevalente nei corsi d'acqua ramificati);
- La **fascia B o fascia di esondazione**, esterna alla precedente, è costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi dell'evento di piena di riferimento; il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena, ovvero sino alle opere idrauliche di controllo delle inondazioni dimensionate per la stessa portata; la delimitazione sulla base dei livelli idrici va integrata con:
 - Le aree sede di potenziale riattivazione di forme fluviali relitte non fossili, cioè ancora correlate, dal punto di vista morfologico, paesaggistico e talvolta ecosistemico alla dinamica fluviale che le ha generate;
 - Le aree di elevato pregio naturalistico e ambientale e quelle di interesse storico, artistico, culturale strettamente collegate all'ambito fluviale;
- La **fascia B di progetto** è costituita da quella parte della fascia B in cui il contenimento dei livelli idrici di piena è affidato a opere idrauliche non esistenti e programmate nell'ambito dello stesso PAI; la fascia B di progetto è ricondotta alla fascia B nel momento in cui le opere previste sono realizzate, "in conformità al tracciato dell'opera idraulica eseguita";
- La **fascia C o area di inondazione per piena catastrofica**, è costituita dalla porzione di territorio esterna alla fascia B, che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento. Come portata catastrofica si assume la massima piena storicamente registrata, se corrispondente a un tempo di ritorno superiore a 200 anni, o in assenza di essa, la piena con 500 anni di tempo di ritorno. Per i corsi d'acqua non arginati la delimitazione è effettuata con gli stessi criteri adottati per la fascia B; per i corsi d'acqua arginati, l'area è delimitata unicamente nei tratti in cui lo rendano possibile gli elementi morfologici disponibili; in tali casi la delimitazione è definita in funzione della più gravosa delle seguenti due ipotesi (se entrambe applicabili) in relazione alle altezze idriche relative alla piena:

- Altezze idriche corrispondenti alla quota di tracimazione degli argini,
- Altezze idriche ottenute calcolando il profilo idrico senza tenere conto degli argini.

L'ubicazione dell'area di progetto è riportata in figura 2 che evidenzia la non classificazione all'interno delle fasce del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

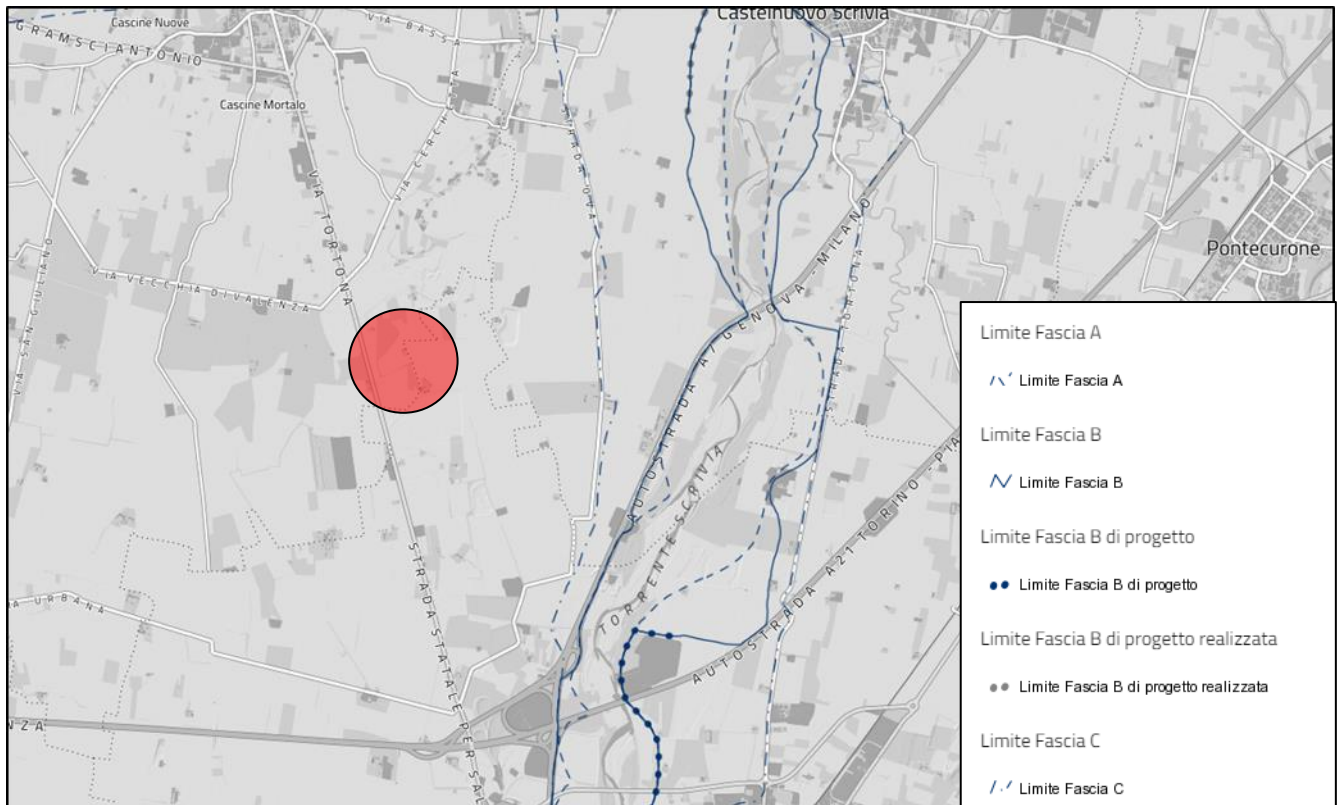



Figura 6 - Ubicazione dell'area di intervento con fasce fluviali PAI.

3.2 Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (ai sensi della Direttiva 2007/60/CE e del D.lgs 49/2010)

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) è un Piano introdotto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni') con la finalità di costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della vita e salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale, delle attività economiche e delle infrastrutture strategiche.

In base a quanto disposto dal D.Lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE, il PGRA, alla stregua dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), è stralcio del Piano di Bacino ed ha valore di piano sovraordinato rispetto alla pianificazione territoriale e urbanistica. Alla scala di intero distretto, il PGRA agisce in sinergia con i PAI vigenti.

Il piano, sulla base delle mappe di pericolosità e di rischio di alluvione, definisce la strategia generale a livello di distretto, individua gli obiettivi distrettuali e le misure per orientare e fare convergere verso il comune obiettivo della sicurezza delle popolazioni e del territorio tutti gli strumenti di pianificazione distrettuale, territoriale e di settore vigenti compresa la pianificazione di emergenza di competenza del sistema della Protezione Civile. Definisce, inoltre, le priorità d'azione per le Aree a Rischio Potenziale Significativo, le infrastrutture strategiche, i beni culturali e le aree protette esposte

	ID Documento Committente CoD037_FV_BGR_00041 RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA IMPIANTO	Pagina 15 / 17
		Numero Revisione
		00

a rischio, per i quali gli obiettivi generali di distretto devono essere declinati per mitigare da subito le criticità presenti con specifiche misure.

Il PGRA è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 3 marzo 2016.

Le mappe della pericolosità rappresentano l'estensione potenziale delle inondazioni causate dai corsi d'acqua (naturali e artificiali) e dal mare, con riferimento a tre scenari (alluvioni rare, poco frequenti e frequenti) rappresentati con tre diverse tonalità di blu, associando al diminuire della frequenza di allagamento il diminuire dell'intensità del colore.

Le mappe del rischio indicano la presenza degli elementi potenzialmente esposti (popolazione coinvolta, servizi, infrastrutture, attività economiche, etc.) che ricadono nelle aree allagabili e la corrispondente rappresentazione in 4 classi da molto elevata (R4) a moderata o nulla (R1). Le 4 categorie di rischio sono rappresentate mediante una paletta di colori che va dal giallo (rischio moderato o nullo) al viola (rischio molto elevato), passando per l'arancione (rischio medio) e il rosso (rischio elevato). In figura sono riportate le mappe della pericolosità elaborate per il territorio comunale, e in particolare nell'area d'interesse, redatte conformemente a quanto richiesto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D.Lgs. 49/2010.

Il primo aggiornamento (secondo ciclo) delle mappe di pericolosità e del rischio alluvioni è stato esaminato nella seduta di Conferenza Istituzionale Permanente del 20 dicembre 2019, e in data 16 marzo 2020 sono stati pubblicati gli atti della Conferenza Istituzionale Permanente e le mappe delle aree allagabili e del rischio, ai sensi di quanto disposto nelle Deliberazioni n.7 e 8 del 20 dicembre 2019.

A seguito della pubblicazione delle mappe 2019, si sono succedute una serie di complesse fasi di osservazione-pubblicazione-aggiornamento, concluse 11 aprile 2022 con Approvazione definitiva con Decreto del Segretario Generale n. 43 del 11 aprile 2022 - DS n. 43/2022.

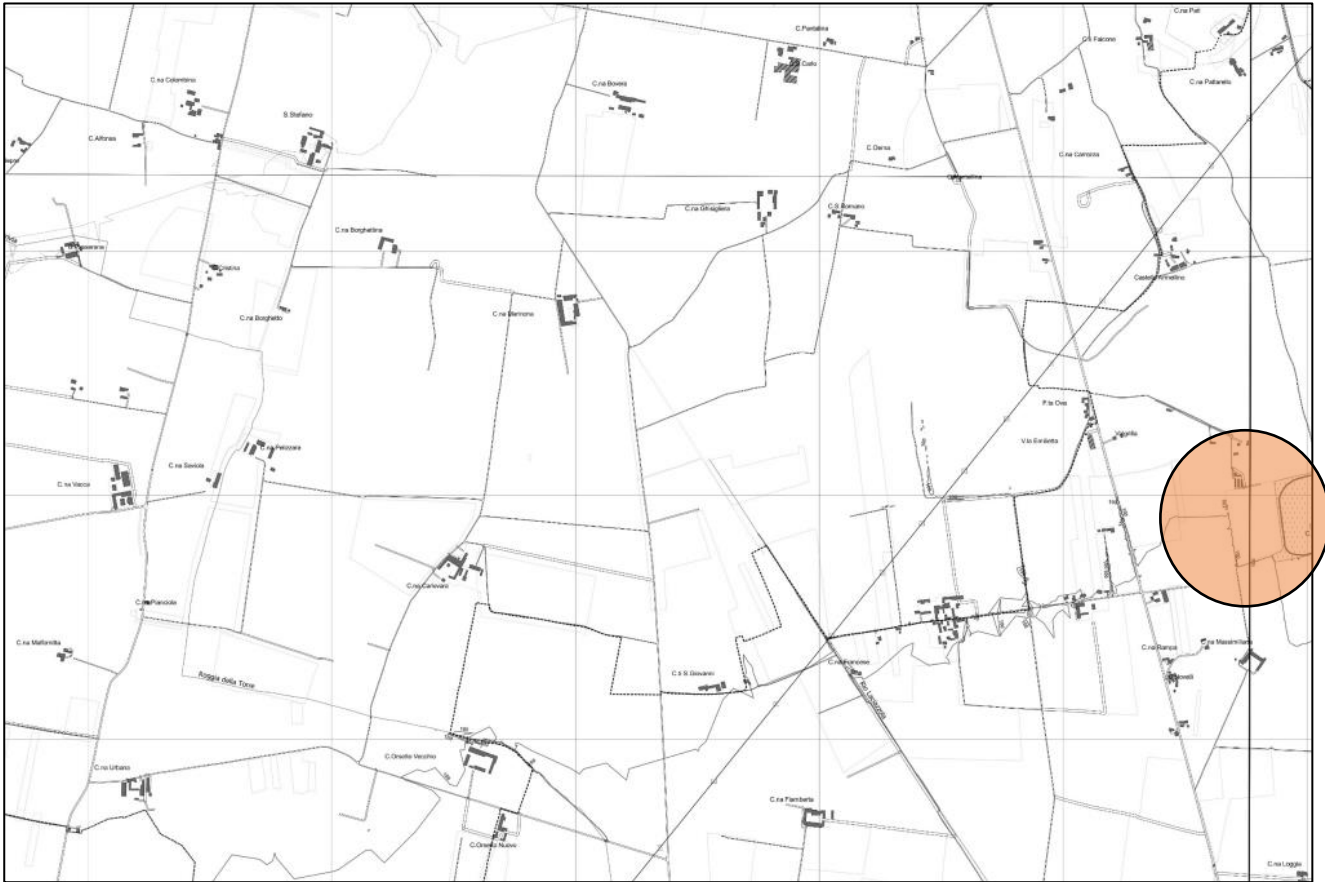



Figura 7 - Estratto della tavola Piano Gestione Rischio Alluvioni – Aree Inondabili: Mappa della Pericolosità (AIPO secondo ciclo aggiornamento fase 2 del 11.04.2022.) Reticolo secondario di pianura.

L'area oggetto di interesse risulta non classificata in nessuna fascia di pericolosità sia per il reticolo Principale che per il Reticolo Secondario di pianura.

3.3 Misure per la compatibilità idraulica del progetto

Per l'intervento in oggetto le uniche strutture che si opporrebbero al deflusso delle acque in caso di allagamento sono rappresentate dai sostegni dei moduli fotovoltaici (pali metallici direttamente infissi nel terreno aventi minimo e trascurabile ingombro) e dalle cabine elettriche; non sono presenti tamponamenti o altri ingombri. **Non sono altresì previsti impianti di trattamento di acque reflue. Vista la localizzazione dell'intervento, fuori dalle fasce di pericolosità, è tuttavia consigliato portare il piano di calpestio dei locali cabine elettriche ad una quota rialzata di 20 cm.**

Si precisa che l'intervento, finalizzato alla realizzazione di impianto di produzione e trasporto di energia da fonte rinnovabile, non comporta una riduzione né una parzializzazione apprezzabile della capacità di invaso dell'area, e che non crea modifiche all'attuale dinamica fluviale e alle infrastrutture esistenti.

	<p>ID Documento Committente</p> <p>CoD037_FV_BGR_00041 RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA IMPIANTO</p>	Pagina 17 / 17
		Numero Revisione
		00

4 CONCLUSIONI

L'intervento in progetto, per la tipologia costruttiva individuata, non riduce la superficie netta di infiltrazione né le caratteristiche di permeabilità del suolo rispetto allo stato di fatto. Il drenaggio avverrà, così come allo stato di fatto, avverso pozzi drenanti i quali scaricheranno i deflussi interamente per filtrazione.

Si prevede quindi, per la raccolta delle acque meteoriche, il tracciamento di scoli superficiali tali da scorrere tra le file dei moduli fotovoltaici. Si prevede inoltre la realizzazione di fossi perimetrali i quali convogliano le portate raccolte, attraverso condotta di diametro DN250, verso i pozzi drenanti presenti in prossimità dell'area di intervento. A questo proposito si prevede di realizzare quattro ulteriori pozzi drenanti rispetto ai due già esistenti attualmente nell'area.

Il reticolo di progetto garantirà il corretto deflusso delle portate meteoriche e si integrerà con le geometrie dell'impianto di progetto, migliorando le condizioni di sicurezza idraulica del sistema e delle aree adiacenti.

L'intervento in oggetto rispetta quindi il principio di invarianza idraulica e non comporta un incremento delle portate scaricate in occasione di eventi di pioggia critici anche con tempo di ritorno fino a 100 anni.

Si evidenzia, inoltre, che il nuovo impianto in progetto non comporta una riduzione né una parzializzazione apprezzabile della capacità di invaso dell'area, né crea modifiche all'attuale dinamica fluviale o alle infrastrutture esistenti.