

3E Ingegneria srl

Via G. Volpe, 92 – PISA

CLIENTE - CUSTOMER



TITOLO – TITLE

**POTENZIAMENTO ELETTRODOTTO RTN
132 kV “FERRARA - CANARO - ROVIGO”
PTO - PIANO TECNICO DELLE OPERE**

RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA



					SIGLA – TAG	
					024.23.01.R41	
00	Prima emissione	3E	Enfinity	Giu .25	LINGUA-LANG.	PAG. / TOT.
REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	EMESSO-ISSUED	APPROV.	DATE	I	1 / 2

POTENZIAMENTO ELETTRODOTTO RTN 132 kV “FERRARA - CANARO - ROVIGO” PTO - PIANO TECNICO DELLE OPERE

Proponente

EG MARCO POLO S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI 22 – 20122 MILANO (MI) - P.IVA: 11769710960 – PEC: egmarcopolo@pec.it

Progettazione



Ing. Antonello Ruttio

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: incico@pec.it

Tel.: +39 0532 202613 – email: a.ruttio@incico.com

Coordinamento progettuale



SOLAR IT S.R.L.

VIA ILARIA ALPI 4 – 46100 - MANTOVA (MN) - P.IVA: 02627240209 – PEC: solarit@lamiaptec.it

Tel.: +390425 072 257 – email: info@solaritglobal.com

Titolo Elaborato

RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA
DEFINITIVO	PD_RELnn	25SOL111_RELnn.00-Compatibilità idraulica.docx	18/06/2025

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	18/06/2025	EMISSIONE PER PTO	ESC	LBO	ARU



REGIONE DEL VENETO

COMUNE DI CANARO (RO)

REGIONE VENETO



A thick yellow vertical bar on the left side of the page.

RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

A short dark blue horizontal line.

INDICE

1. PREMESSA	1
2. INTRODUZIONE	2
3. STRUTTURE DI SOSTEGNO	2
4. PGRA.....	3
5. CONCLUSIONE	9

1. PREMESSA

La società proponente **Enfinity S.r.l** nell'ambito del proprio piano di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili prevede di realizzare alcuni impianti fotovoltaici nell'area di interesse della esistente cabina primaria (CP) "Canaro".

Per la connessione dei suddetti impianti alla Rete di Trasmissione Nazionale ("RTN") la stessa società ha inoltrato istanza all'Ente Gestore (TERNA) ottenendo dallo stesso una indicazione della soluzione tecnica minima generale di connessione (STMG). Ai sensi di quest'ultima lo schema di allacciamento alla RTN prevede che il nuovo impianto sia collegato alla RTN, previo potenziamento dell'esistente elettrodotto "Ferrara - Canaro - Rovigo", affinché esso abbia una portata in corrente almeno pari a 550 A nel periodo freddo.

Pertanto essa ha accettato detta soluzione e nell'ambito della procedura prevista dal Regolamento del Gestore per la connessione degli impianti alla RTN ha predisposto il progetto delle opere da realizzare al fine di ottenere il previsto benessere dal Gestore stesso.

In particolare l'intervento proposto consiste nella sostituzione dei conduttori attualmente installati, che sono per un tratto di linea il conduttore in Alluminio-Acciaio del diametro di 19,38 mm, e per un tratto in Alluminio-Acciaio del diametro di 22,8 mm, con un unico conduttore ad alta capacità, in lega speciale, del tipo KTACIR da 19,6 mm di diametro, che pur mantenendo caratteristiche meccaniche simili o inferiori ai conduttori esistenti, garantisce una portata in corrente pari o superiore a quella richiesta dal Gestore. Ciò consente di poter sfruttare, ove tecnicamente possibile ed ambientalmente compatibile, la palificazione attuale senza modificare i sostegni esistenti. Laddove ciò non sia stato possibile sono stati indicati puntualmente gli aggiustamenti necessari perché la linea sia a norma di legge.

La corrente target della linea potenziata deve essere almeno pari a 550 A.

Per il tratto verso Ferrara, la sostituzione si interrompe al sostegno n.106.

2. INTRODUZIONE

Il presente documento ha lo scopo di valutare la compatibilità idraulica, con riferimento al **PGRA dell’Autorità di bacino competente**, in merito al progetto di potenziamento dell’elettrodotto in semplice terna a 132 kV tra la stazione elettrica della RTN (SE) “Ferrara”, la cabina primaria (CP) “Canaro” e la SE “Rovigo”.

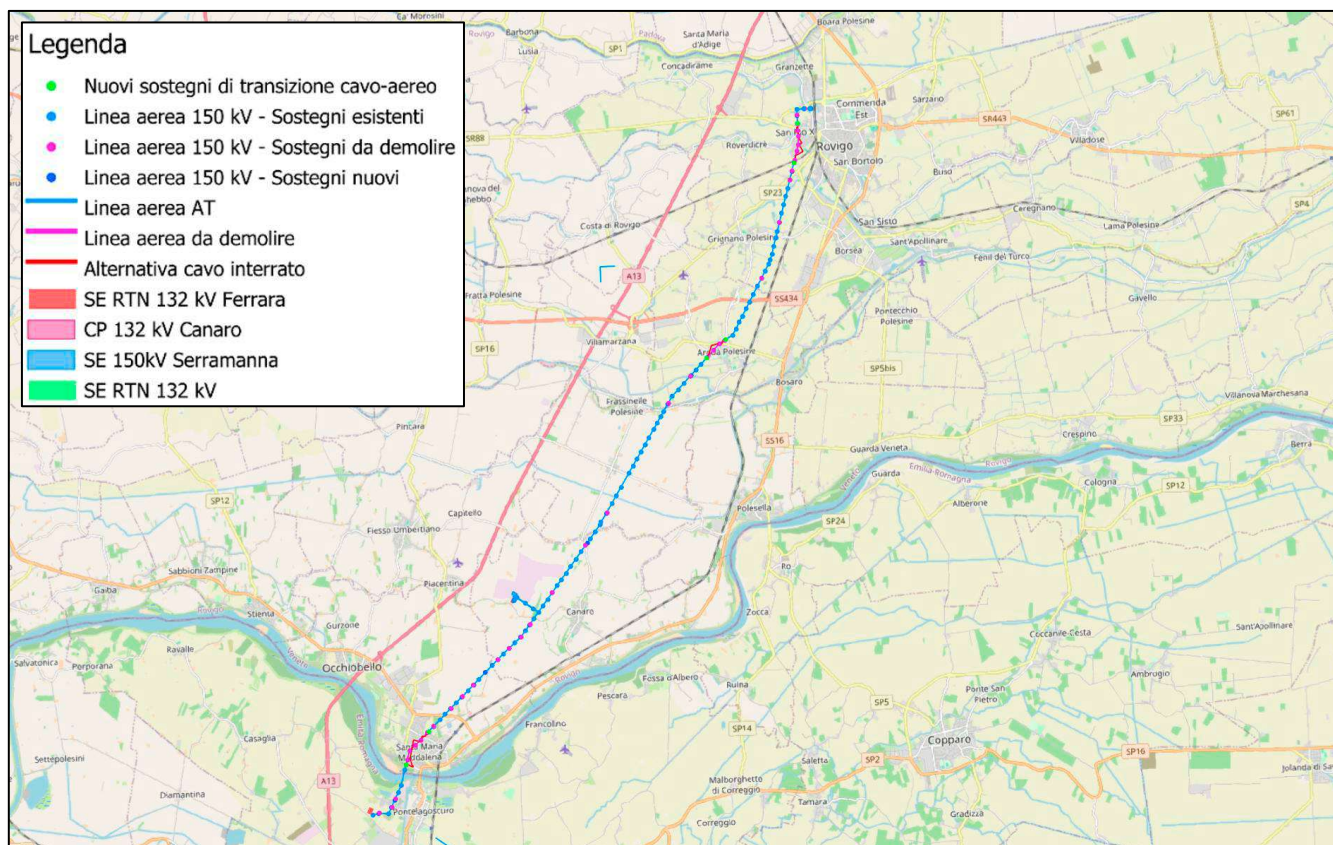


Figura 1. Inquadramento del progetto di potenziamento dell’elettrodotto RTN 132 kV “FERRARA - CANARO - ROVIGO” su OpenStreetMap.

3. STRUTTURE DI SOSTEGNO

I sostegni utilizzati, di tipo non unificato, per le linee “SE Rovigo – SE Canaro” e “CP Canaro – Ferrara sost.n.106” rimarranno gli stessi della soluzione attuale ad eccezione di n. 30 sostegni, inclusi i n.6 sostegni di transizione cavo-aereo e il sostegno n.2 della linea “Monselice – Rovigo”, che saranno sostituiti con sostegni di tipo unificato di altezza maggiore, a causa della violazione dei franchi verso terra o dei campi elettromagnetici che interessano i recettori critici (si veda la relazione apposita). Essi, in configurazione semplice terna, hanno le fasi disposte a triangolo (tavola allegata) o con conduttori in piano nel caso di sostegni ad “Y”. I sostegni, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, sono in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature, è stato eseguito conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l’impiego in zona “A” e in zona “B”.

Essi hanno un’altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l’altezza totale fuori terra sarà per quanto possibile inferiore a 50 m.

I sostegni sono tutti provvisti di difese parasalita.

Ciascun sostegno si può, in generale, considerare composto dai piedi, dalla base, dal tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l’insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono

essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

Ciascun elettrodotto aereo in alta tensione è realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H), denominate "altezze utili" (di norma variabili da **15 a 42 m**).

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni. La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo. Ciascun piedino di fondazione è composto da 3 parti: blocco di calcestruzzo armato, colonnino a sezione circolare e un "moncone" annegato nel calcestruzzo.

4. PGRA

Il **Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)** è lo strumento operativo di riferimento dell'Autorità di bacino distrettuale per la mappatura delle aree a pericolosità e a rischio di alluvione e per individuare le misure da attuare per ridurre le conseguenze negative delle alluvioni nei confronti della salute umana, della salvaguardia del territorio, del patrimonio culturale e delle attività economiche e sociali.

Ogni Autorità di bacino distrettuale redige e valuta i rischi di alluvioni per il proprio comprensorio. Nel suo italiano sono presenti i seguenti distretti idrografici:

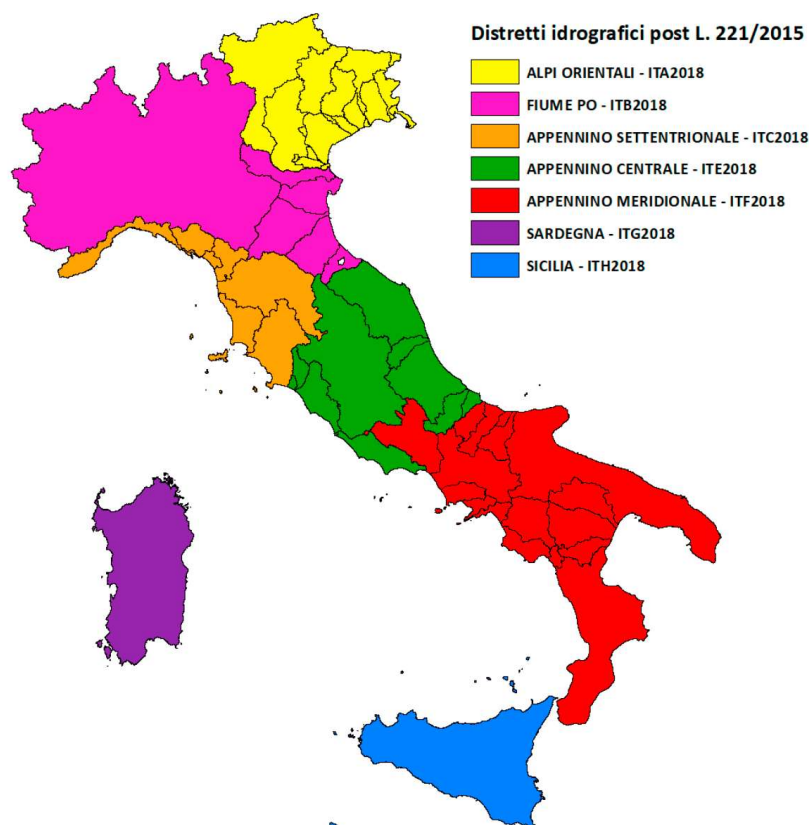


Figura 2. Distretti idrografici italiani. [Fonte: ISPRA]

Si riporta a seguire, in Figura 3, il progetto di potenziamento RTN 132 kV "FERRARA - CANARO – ROVIGO con riferimento ai distretti idrografici. Come si può vedere, per tutta la lunghezza del tratto interessato, si ricade dentro il **Distretto Fiume Po – ITB2018**, perciò l'autorità di bacino a cui far riferimento è l'**ADBPO** (Autorità di bacino distrettuale del fiume PO)

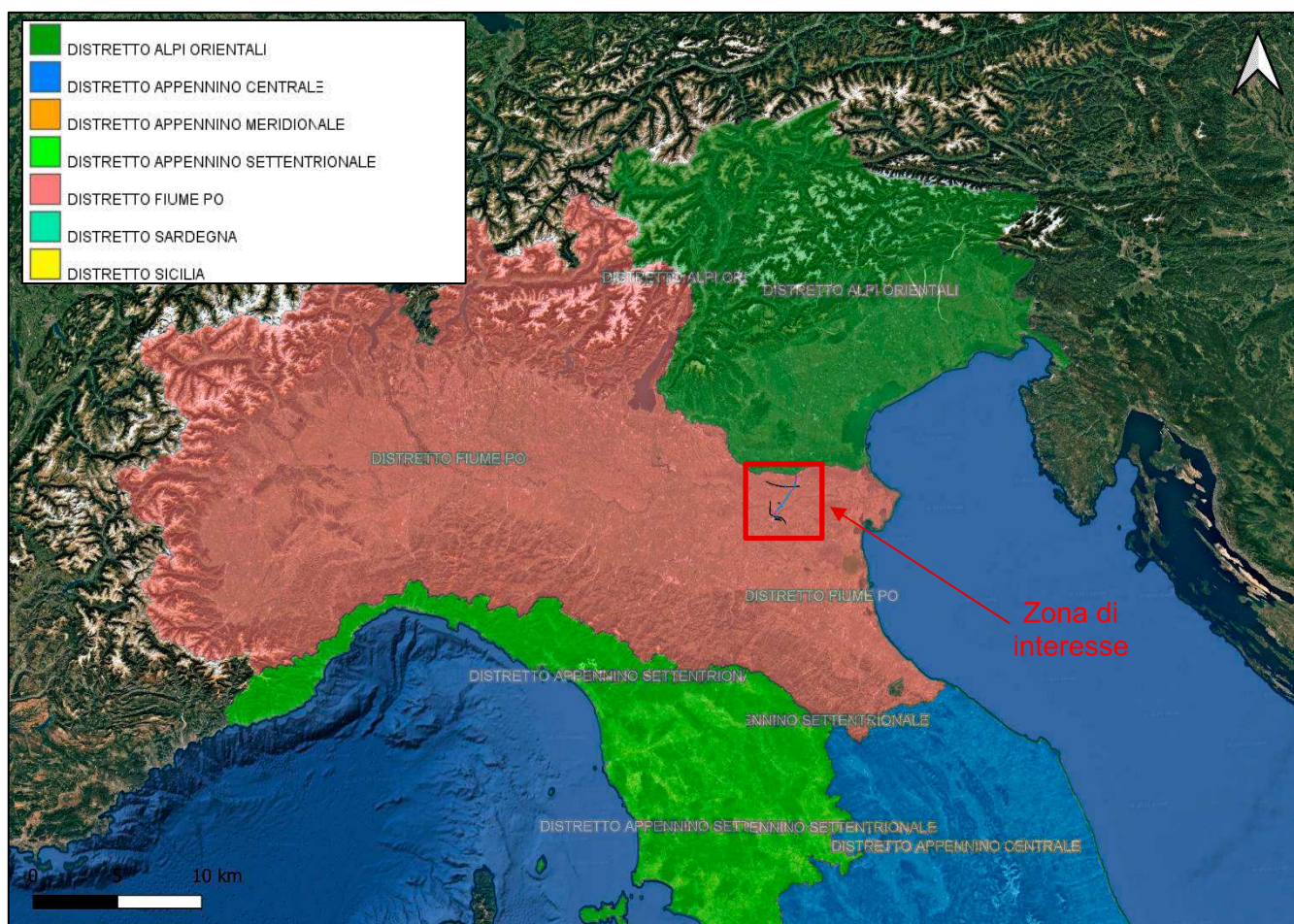


Figura 3. Localizzazione del progetto rispetto ai distretti idrografici su ortofoto. Il progetto ricade interamente all'interno del distretto idrografico del Fiume Po.

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del distretto idrografico del fiume Po (PGRA Po) 2021 – Il ciclo, adottato in data 20/12/21 con delibera 5/2021 PGRAPo e approvato con DPCM del 1° dicembre 2022, è lo strumento previsto dalla Direttiva 2007/60/CE per ridurre gli impatti negativi delle alluvioni sulla salute, l'economia e l'ambiente e favorire, dopo un evento alluvionale, una tempestiva ricostruzione e valutazione post-evento.

Il PGRA Po mira ad orientare, nel modo più efficace, l'azione sulle aree a rischio significativo organizzate e gerarchizzate rispetto all'insieme di tutte le aree a rischio, definire gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, in modo concertato fra tutte le amministrazioni e gli enti gestori, con la partecipazione dei portatori di interesse ed il coinvolgimento del pubblico in generale.

Le misure del piano si concentrano su tre bersagli prioritari:

- ❖ migliorare nel minor tempo possibile la sicurezza delle popolazioni esposte utilizzando le migliori pratiche e le migliori e più efficaci tecnologie a disposizione;
- ❖ stabilizzare nel breve termine e ridurre nel medio termine i danni sociali ed economici delle alluvioni;
- ❖ favorire una tempestiva ricostruzione e valutazione post evento per trarre insegnamento dalle informazioni raccolte.

Il PGRA Po costituisce la cornice strategica per la gestione delle alluvioni nel bacino del fiume Po all'interno della quale sono state fatte convergere la pianificazione di bacino vigente, la pianificazione di emergenza della Protezione civile e la programmazione regionale al fine di favorire lo sviluppo di sinergie ed agevolare e coordinare le procedure di gestione del rischio alluvionale in atto. Lo strumento per la valutazione e la gestione del rischio è rappresentato dalle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (art. 6 D.Lgs. 49/2010 ed art. 6 Direttiva 2007/60/CE).

Il PGRA 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 (APSFR);
- ❖ 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 aree allagabili nel Distretto del Po riguardano le alluvioni di origine fluviale e marina. Nell’UoM del fiume Po sono definiti i seguenti ambiti territoriali: Reticolo principale (asta del fiume Po e suoi principali affluenti nei tratti di pianura e nei principali fondovalle montani), Reticolo secondario collinare e montano (corsi d’acqua secondari nei bacini collinari e montani e dai tratti montani dei fiumi principali), Reticolo secondario di pianura (corsi d’acqua secondari di pianura gestiti dai Consorzi di bonifica e irrigui nella medio bassa pianura padana), Aree costiere marine (aree costiere del mare Adriatico presso il delta del fiume Po), aree costiere lacuali (aree costiere dei grandi laghi alpini).

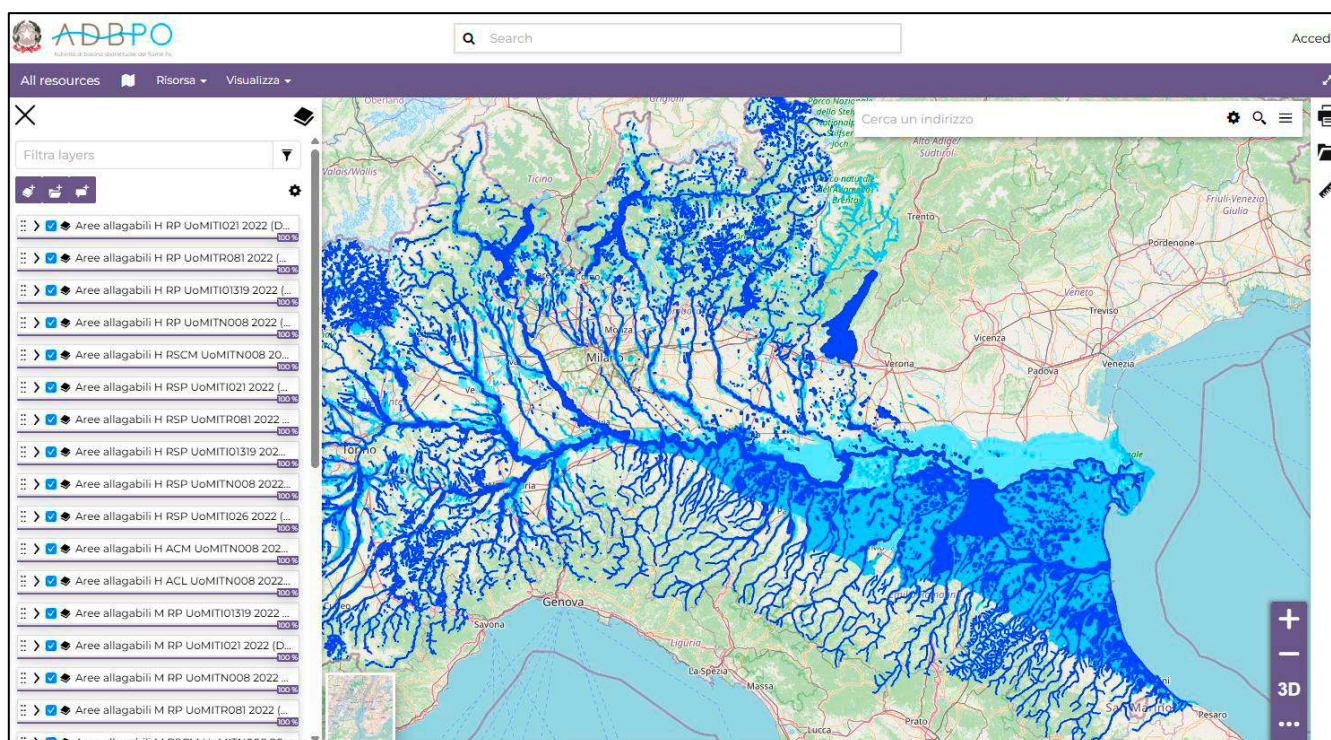


Figura 4. Mappa delle aree allagabili complessive predisposte nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (ottobre 2022) per il Distretto idrografico del fiume Po e scenari di scarsa probabilità L (Pericolosità P1), Media probabilità M (Pericolosità P2), Elevata probabilità H (Pericolosità P3). [Fonte: ADBPo, <https://webgis.adbpo.it/catalogue/#/map/1264>]

Si riportano a seguire gli ambiti territoriali che interessano l’area oggetto di studio con gli scenari di pericolosità (P1, P2 e P3):

- Reticolo principale (Figura 5);
- Reticolo Secondario di pianura (Figura 6).

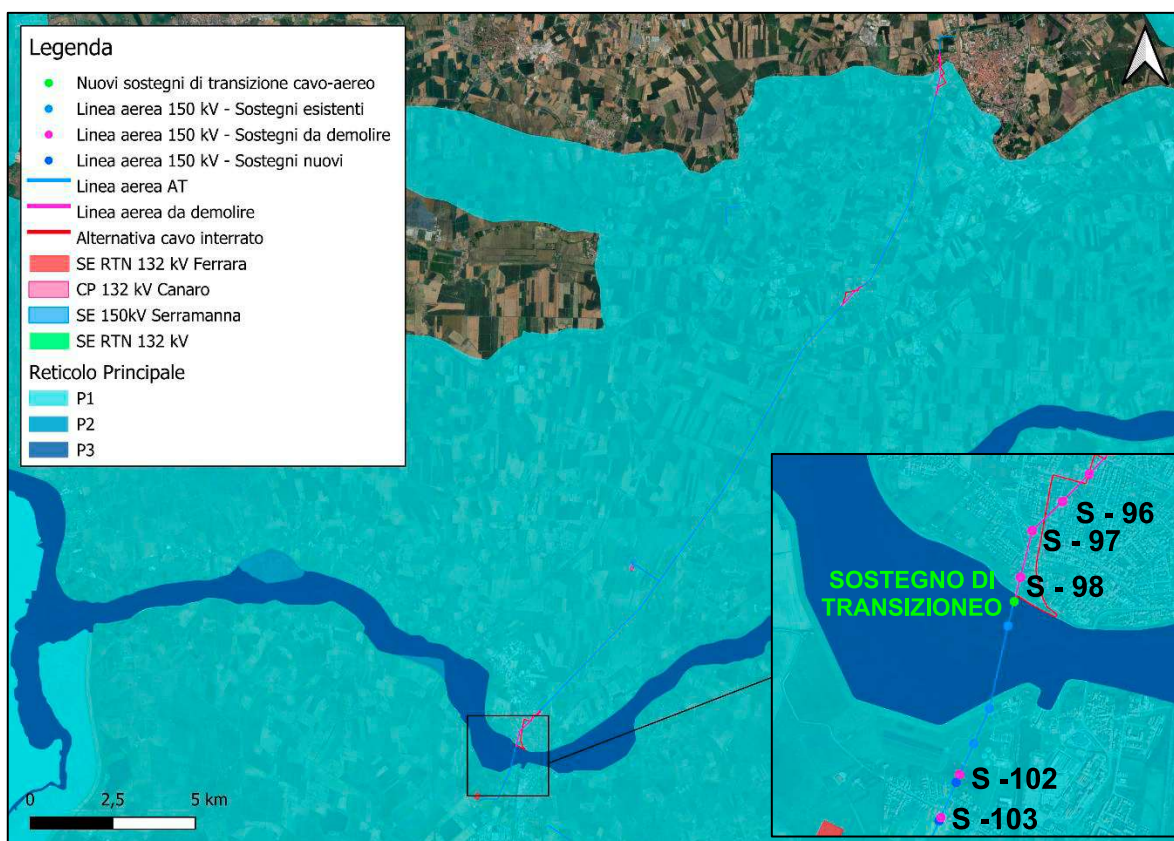


Figura 5. Aree allagabili del Distretto del fiume Po nello scenario del Reticolo Principale, con ingrandimento della zona del progetto avente il pericolo maggiore.

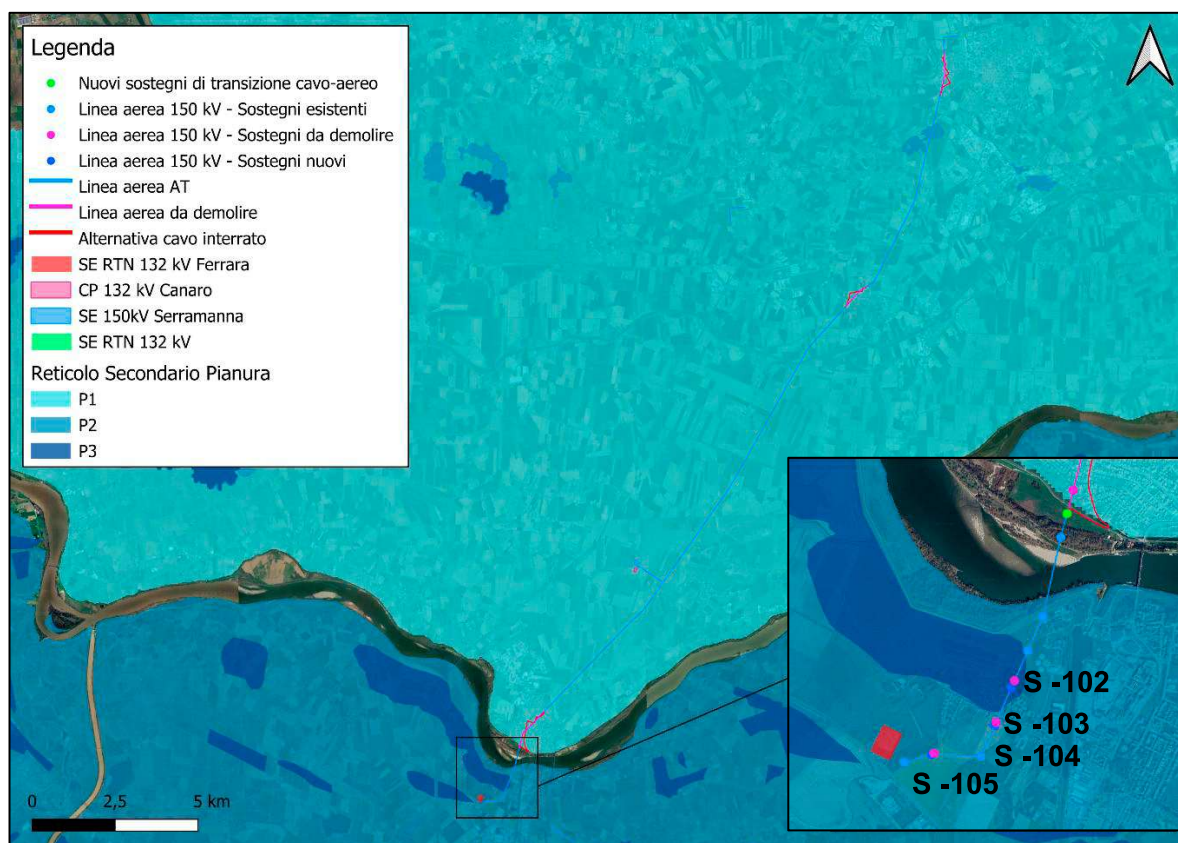


Figura 6. Aree allagabili del Distretto del fiume Po nello scenario del Reticolo Secondario di Pianura, con ingrandimento della zona del progetto avente il pericolo maggiore.

Il rischio idraulico ed idrologico viene valutato partendo dalle mappe di pericolosità integrate con gli elementi antropici nel territorio, considerando la vulnerabilità specifica delle zone interessate da un potenziale allagamento e il danno che ne conseguirebbe. Il territorio perciò, in relazione al rischio, viene suddiviso in:

- R1 – Rischio moderato;
- R2 – Rischio medio;
- R3 – Rischio elevato;
- R4- Rischio molto elevato.

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'		
		P3	P2	P1
CLASSI DI DANNO	D4	R4	R4	R2
	D3	R4	R3	R2
	D2	R3	R2	R1
	D1	R1	R1	R1

Si riporta una visione di insieme del PGRA 2021-Rischio estratto dal Geoportale Nazionale (Figura 7).

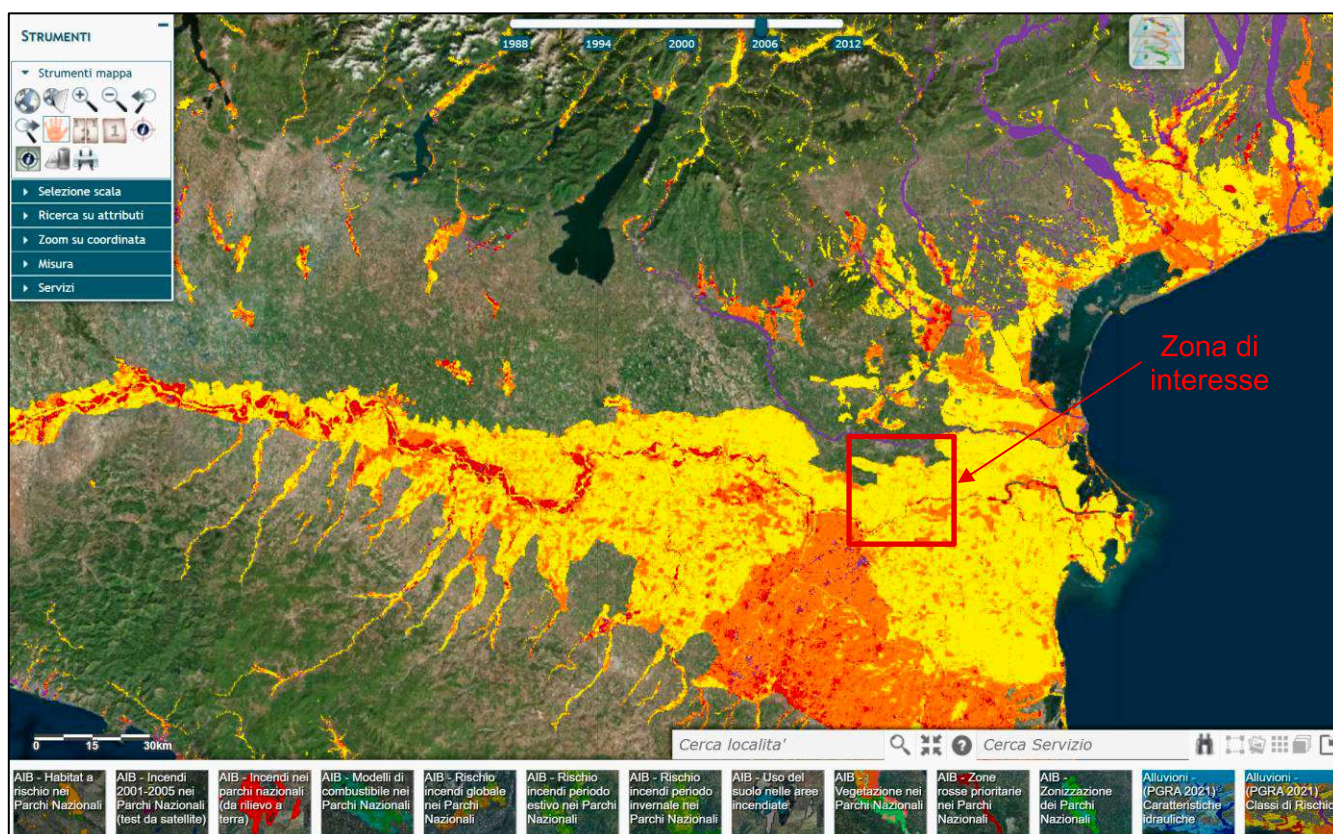


Figura 7. PGRA 2021 – Classi di rischio. [Fonte: Geoportale Nazionale, http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=progetto_mappe_di_pericolosita_e_rischio_di_alluvioni]

Nelle figure successive vengono mostrate le indicazioni dal PGRA 2021 per il rischio con ingrandimento nella zona di interesse (Figura 8 e Figura 9). Il tracciato e i sostegni risultano appartenente principalmente alla classe di rischio minore **R1 – rischio moderato**, tranne nella zona più a sud, dove invece i tralicci ricadono sia in **R2 – rischio medio** che in **R3 – rischio elevato**.

In particolare, i sostegni di nuova costruzione S-103 e S-102 sono al confine tra R2 e R1, mentre il traliccio di sostegno per la transizione cavo/aereo ricade in R3.

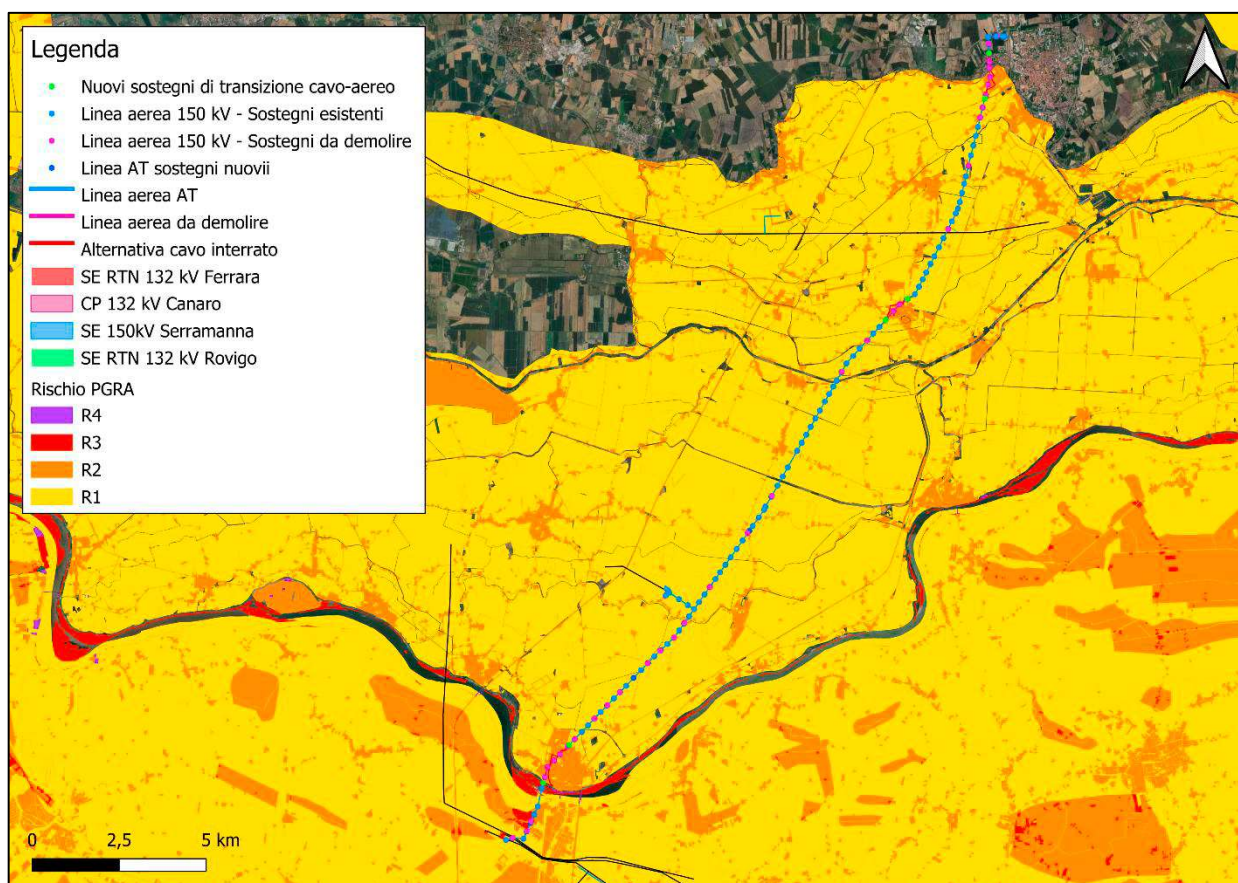


Figura 8. Progetto di potenziamento dell'elettrodotto con riferimento al PGRA 2021.

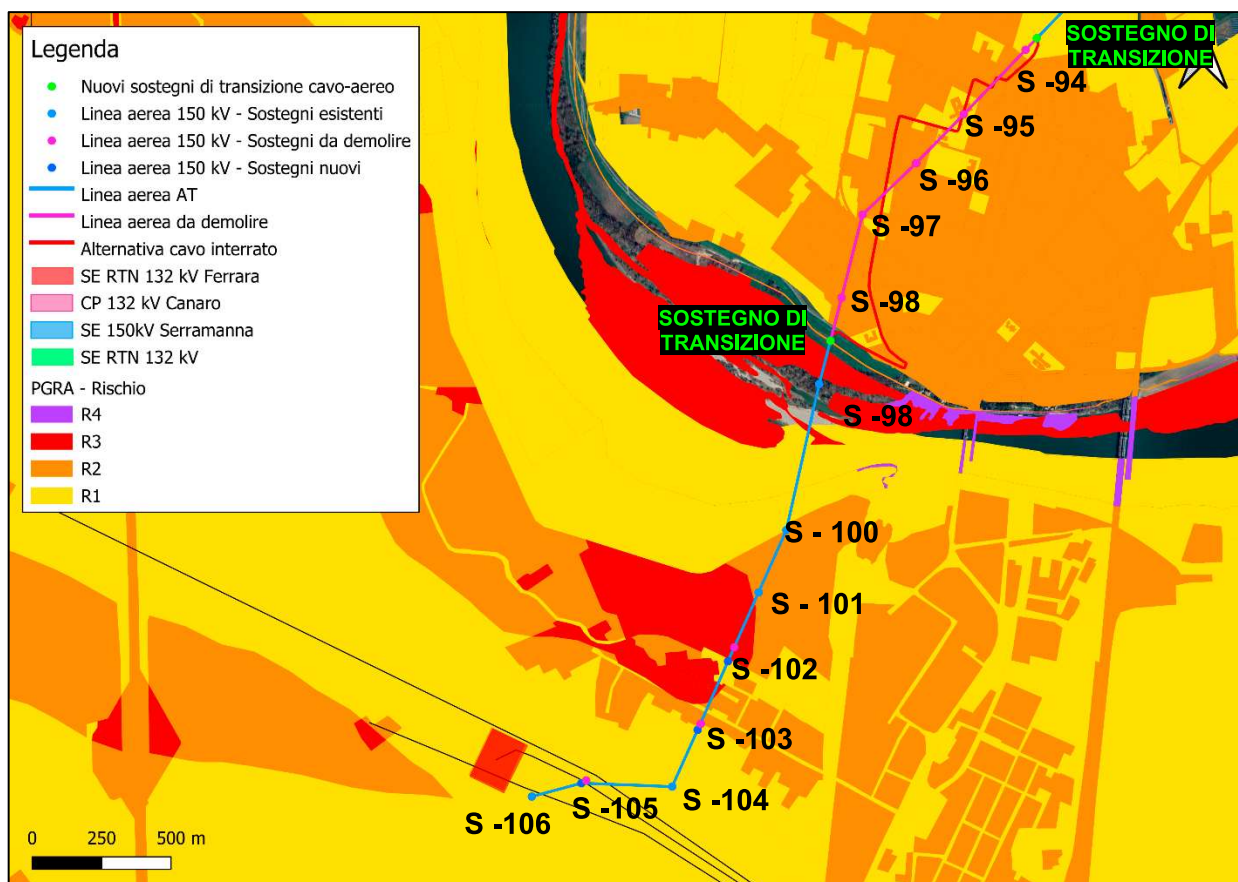


Figura 9. Ingrandimento del progetto con riferimento alla zona ricadente in R3 secondo il PGRA 2021.

5. CONCLUSIONE

A seguito dell'analisi della cartografia fornita dal **PGRA 2021 – Il ciclo del fiume Po**, si è riscontrato che le opere di nuova costruzione per il potenziamento dell'elettrodotto RTN 132 kV "FERRARA - CANARO - ROVIGO" ricadono prevalentemente in zona di rischio **R1** – moderato, tranne per i tralicci di nuova costruzione S-102 e S-103 in zona limite tra **R2** e **R1**, e il nuovo sostegno di transizione cavo/aereo, il quale ricade in rischio **R3** - elevato.

Considerando la tipologia di struttura di sostegno dei tralicci, come descritta nel capitolo "STRUTTURE DI SOSTEGNO" e i massimi tiranti idrici che si possono avere nelle zone allagabili secondo gli ambiti territoriali **RP-Reticolo Principale** e **RSP-Reticolo Secondario di Pianura**, si può affermare che, anche in caso di alluvione, le strutture di sostegno non risentiranno dell'aumento dei tiranti. Le strutture di sostegno avranno infatti un'altezza utile tra i 15 e i 42 m e inoltre saranno dotate di una fondazione costituita da un blocco di cemento.

Si ritiene perciò che, nonostante alcune strutture ricadano in zona di rischio R3, le opere afferenti al progetto di potenziamento dell'elettrodotto RTN 132 kV "FERRARA - CANARO - ROVIGO" non siano soggette a rischio idraulico di allagamento.

Pertanto, alla luce della presente analisi e valutazione, lo scrivente tecnico assevera la compatibilità tra le opere previste al progetto di potenziamento dell'elettrodotto RTN 132 kV "FERRARA - CANARO - ROVIGO" e le pericolosità idrauliche presenti e il non incremento del livello di rischio idraulico a seguito degli interventi previsti.