

PROGETTO DELLA CENTRALE SOLARE
"OLIO E MIELE GAVINESE"
 da 52,89 MWp - San Gavino Monreale (SU)



GR05

Relazione Idrologica-idraulica

PROGETTO DEFINITIVO



Proponente

PACIFICO OSSIDIANA S.R.L.

Piazza Walter Von Der Vogelweide, 8 - 39100 Bolzano



Investitore agricolo superintensivo

OXY CAPITAL ADVISOR S.R.L.

Via A. Bertani, 6 - 20154 (MI)



Progetto dell'inserimento paesaggistico e mitigazione

Progettista: Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi, Arch. Alessandro Visalli

Coordinamento: Arch. Riccardo Festa

Collaboratori: Urb. Patrizia Ruggiero, Arch. Anna Manzo, Arch. Paola Ferraioli
 Agr. Giuseppe Maria Massa, Agr. Francesco Palombo



AEDES GROUP

ENGINEERING

Progettazione elettrica e civile

Progettista: Ing. Rolando Roberto, Ing. Giselle Roberto

Collaboratori: Ing. Marco Balzano, Ing. Simone Bonacini



MARE

RINNOVABILI

Progettazione oliveto superintensivo

Progettista: Agron. Giuseppe Ruggiero

Consulenza geologia

Geol. Gaetano Ciccarelli

Consulenza archeologia

GEA ARCHEOLOGIA PREVENTIVA SRLS
 Via Ombra, 18 - 95030 Pedara (CT)



03 ● 2024

rev	descrizione	formato	elaborazione	controllo	approvazione
00	Controdeduzioni Mase	A4	Claudio Grillo	Gaetano Ciccarelli	Fabrizio Cembalo Sambiasi
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					

Indice

Indice	1
1 Localizzazione dell’area d’intervento	2
2 Inquadramento Normativo	4
2.1 PAI	5
2.2 PGRA.....	10
2.3 PSFF.....	14
2.4 Piano Paesaggistico Regionale	17
3 Considerazioni sui vincoli idraulici	20

1 Localizzazione dell'area d'intervento

L'area oggetto di studio interessa il comune di San Gavino Monreale della provincia del Sud Sardegna.

Idraulicamente l'impianto ricade all'interno di due bacini idrografici principali entrambi denominati Mannu. Il reticolo idrografico del bacino a est prende il nome di Flumini Mannu e sfocia nella laguna di Santa Gilla a Cagliari, mentre l'altro prende il nome di Flumini Mannu di Pabillonis e sfocia nello stagno di San Giovanni nel comune di Terralba.

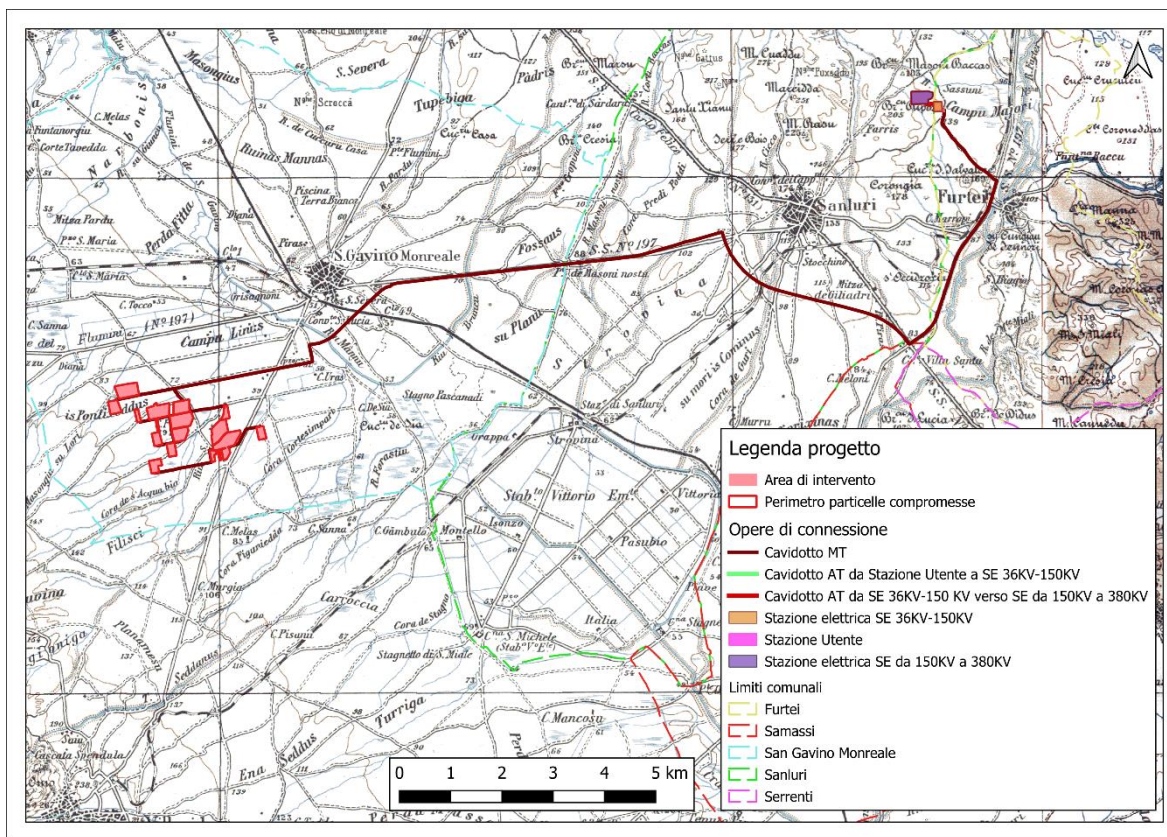


Figura 1 – Inquadramento generale su carta IGM

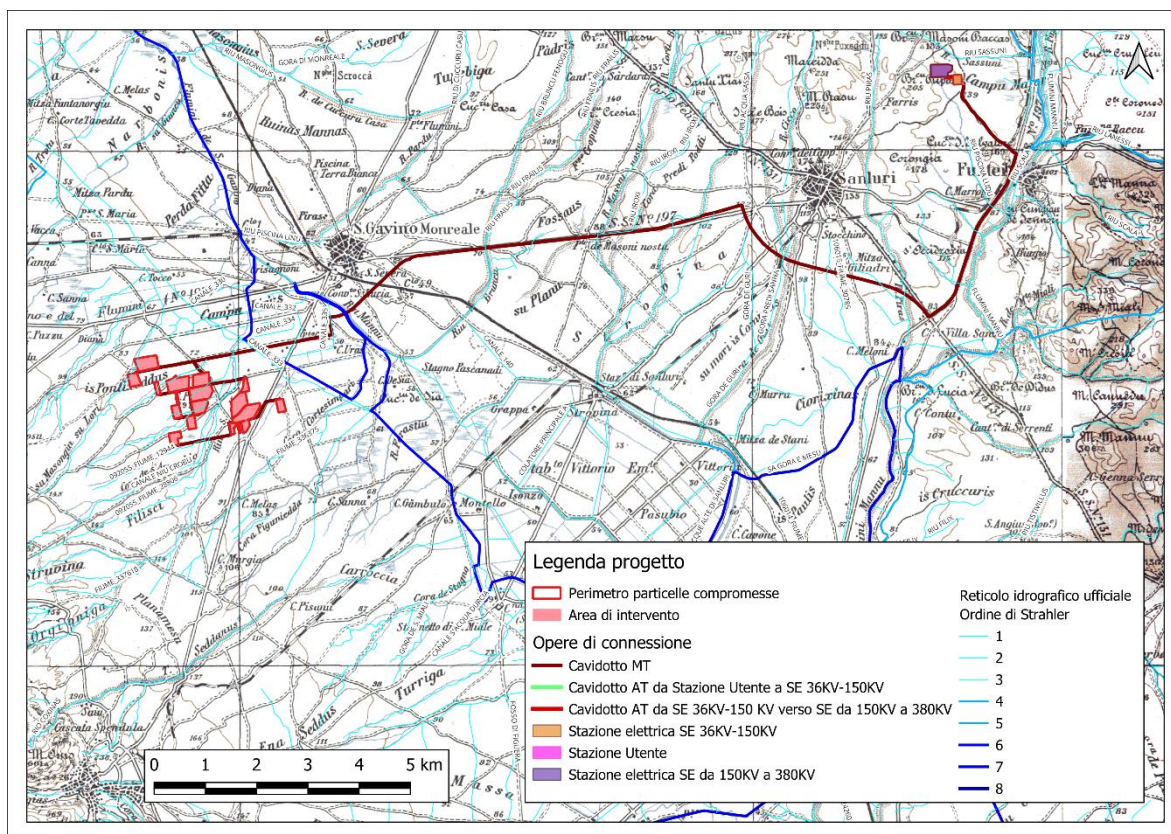


Figura 2 – Reticolo idrografico ufficiale Sardegna

2 Inquadramento Normativo

Con le disposizioni del Testo Unico in materia ambientale (Decreto legislativo n. 152/2006) l'intero territorio italiano è stato ripartito complessivamente in 7 distretti idrografici, in ognuno dei quali è istituita l'Autorità di bacino distrettuale, definita giuridicamente come ente pubblico non economico.



Figura 3 - Suddivisione territoriale in distretti

L'intervento di potenziamento in questione ricade, secondo la Direttiva 2000/60/CE, nel Distretto Idrografico della Sardegna.

L'analisi idraulica deve considerare gli strumenti di pianificazione territoriale in vigore, in particolare i piani di settore di riferimento della zona in esame. Gli strumenti legislativi da analizzare sono:

- Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI);
- Piano di Gestione Rischio Alluvione (PGRA);
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF);
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR).

Di seguito si riporta un’analisi degli strumenti legislativi citati.

La regione Sardegna, in aggiunta agli strati informativi sopracitati, mette a disposizione l’inviluppo delle aree classificate a pericolosità da alluvione comprendente anche le seguenti informazioni:

- Classe di Pericolosità da alluvione derivata da studi ex art. 8 delle NA del PAI;
- Pericolosità da alluvione istituita a seguito dell’evento alluvionale denominato “Cleopatra” del 2013;
- Classe di Pericolosità da alluvione massima derivata dall’inviluppo degli studi vigenti.

Quest’ultima, in particolare verrà analizzata per la valutazione finale dell’opera.

2.1 PAI

Il Piano stralcio di bacino per l’assetto idrogeologico del bacino unico della Regione Sardegna (inseguito denominato PAI) è stato redatto, adottato e approvato ai sensi:

- della legge 18.5.1989, n. 183, “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”, ed in particolare dei suoi articoli 3, 17, 18, 20, 21 e 22;
- dell’articolo 1, commi 1, 4, 5 e 5-bis, del decreto-legge 11.6.1998, n. 180, “Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania”, convertito con modificazioni dalla legge 3.8.1998, n. 267;
- dell’articolo 1-bis, commi 1-4, del decreto-legge 12.10.2000, n. 279, "Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali", convertito con modificazioni dalla legge 11.12.2000, n. 365;
- del D.P.C.M. 29 settembre 1998, “Atto di indirizzo e coordinamento per l’individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all’art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180”;

- della legge della Regione Sardegna 22.12.1989, n. 45, “Norme per l’uso e la tutela del territorio regionale”, e successive modifiche e integrazioni, tra cui quelle della legge regionale 15.2.1996, n.9;
- dell’art. 67 del D.Lgs. 03/04/2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”;
- della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (di seguito denominato D.lgs. 49/2010).

All’interno del PAI sono contenute norme e vincoli specifici di natura idraulica ed idrogeologica che, in alcune aree, limitano l’uso del suolo a scopo urbanistico e, in altre demandano ai Comuni approfondimenti per verificare la compatibilità delle previsioni urbanistiche contenute nei piani regolatori con le condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico delimitate nella cartografia del PAI stesso.

All’interno delle norme di attuazione del PAI sono definite le norme per le aree di pericolosità PAI/PGRA (art. 41):

1. Nelle aree P3 si applicano le norme tecniche di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) relative alle aree di pericolosità idraulica Hi4, con particolare riferimento all’articolo 27.
2. Nelle aree P2 si applicano le norme tecniche di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) relative alle aree di pericolosità idraulica Hi3 e Hi2, con particolare riferimento agli articoli 28 e 29, in considerazione del tempo di ritorno associato alla singola area, desumibile dagli elaborati del PAI, del Piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF) e degli studi di compatibilità idraulica redatti dai Comuni ai sensi del precedente articolo 8 e già approvati dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino.
3. Nelle aree P1 si applicano le norme tecniche di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) relative alle aree di pericolosità idraulica Hi1, con particolare riferimento all’articolo 30, fatto salvo quanto specificato all’articolo 30 bis delle medesime norme.

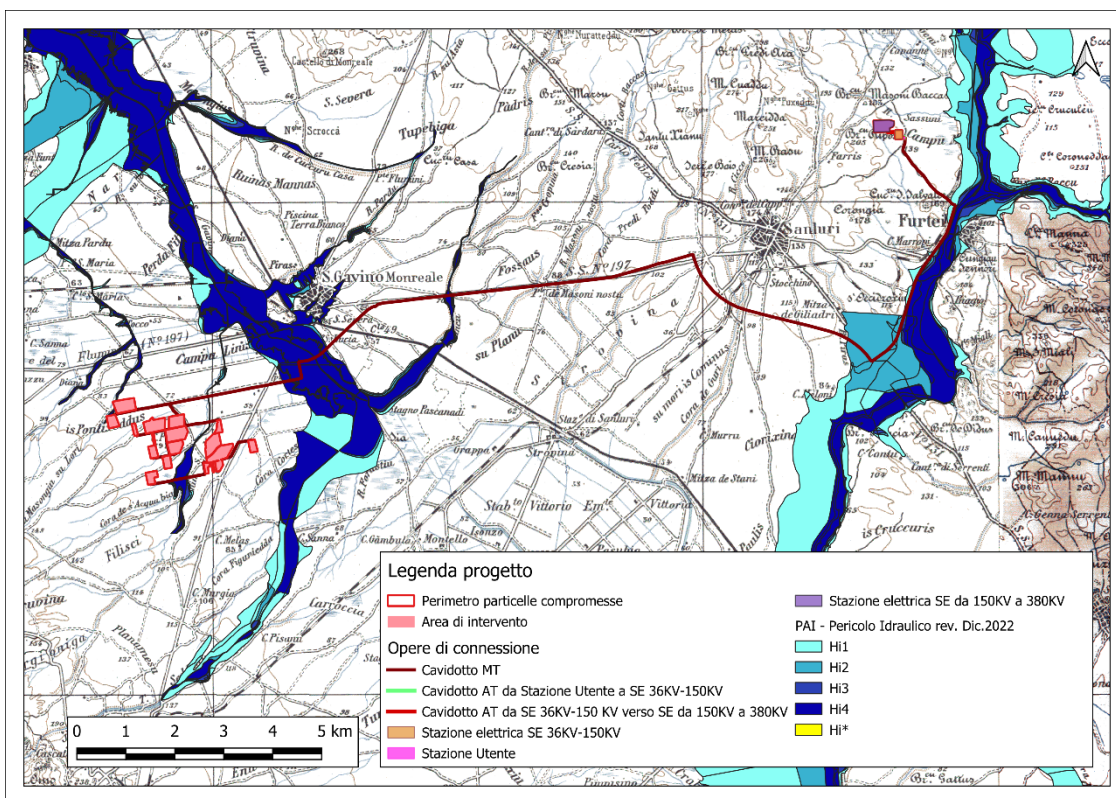


Figura 4 – Pericolosità idraulica PAI

Le aree di progetto ed il relativo caviddotto risultano ricadenti in aree perimetrare PAI con grado da Hi1 ad Hi4. In merito al caviddotto, questo viaggia sempre interrato o sotto strada, quindi la sua presenza in aree perimetrare non costituisce ostacolo al deflusso superficiale delle acque in caso di alluvione e non modifica lo studio del Piano. Le aree di progetto interessate dalla perimetrazione, invece, sono state previste come aree di connessione ecologica nelle quali non sono previsti impianti.

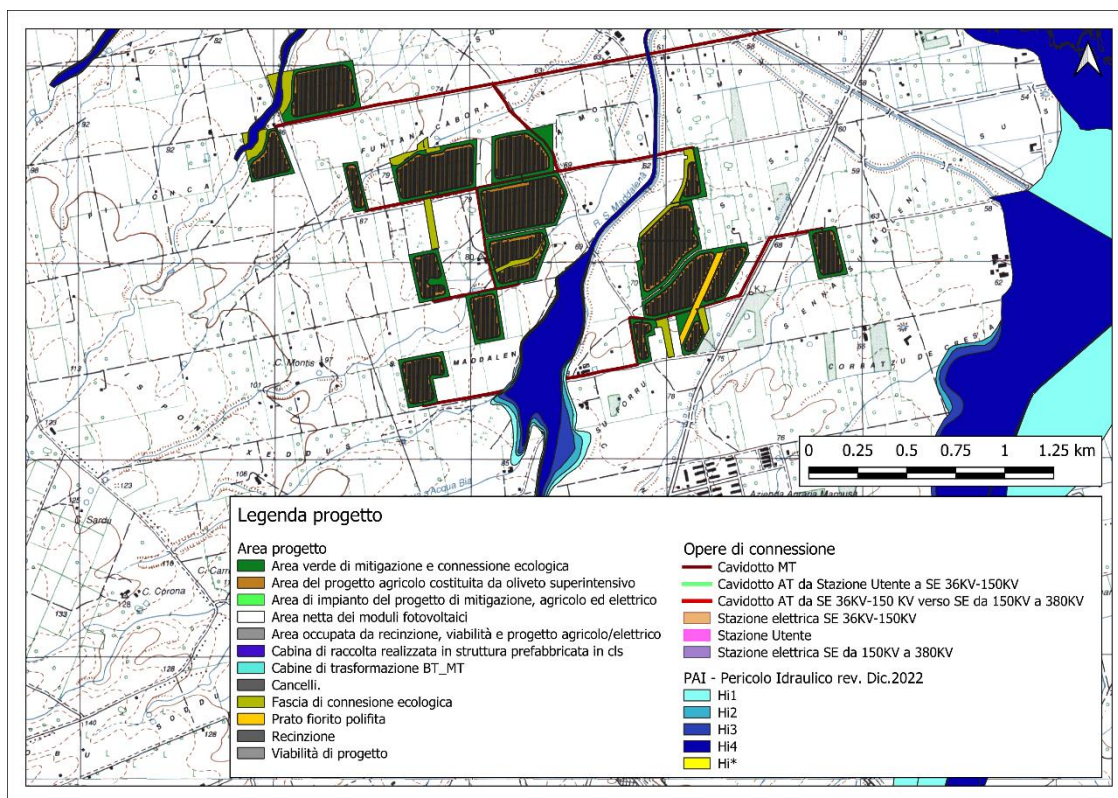


Figura 5 – Dettaglio pericolosità idraulica PAI

In aggiunta alla perimetrazione, le NTA del PAI all’articolo 30 ter definiscono ulteriori fasce di rispetto dai corsi d’acqua in funzione dell’ordine gerarchico del ramo di reticolo.

Il comma 1 dice quanto segue: *Per i singoli tratti dei corsi d’acqua appartenenti al reticolo idrografico dell’intero territorio regionale di cui all’articolo 30 quater, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all’articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall’asse, di profondità L variabile in funzione dell’ordine gerarchico del singolo tratto:*

Tabella 1 – Fascia di rispetto in funzione dell'ordine gerarchico assegnato

ordine gerarchico (numero di Horton- Strahler)	profondità L (metri)
1	10
2	25
3	50
4	75
5	100
6	150
7	250
8	400

Dal reticolo idrografico ufficiale messo a disposizione della regione si può estrarre il numero di Strahler corrispondente ai rami limitrofi l'area di interesse.

Il reticolo limitrofo all'impianto, in aree non perimetrare, ha ordine 2, quindi prevede una fascia di rispetto di 25 metri per lato. Come si vede dall'immagine seguente, la fascia non interseca l'impianto in alcun punto.

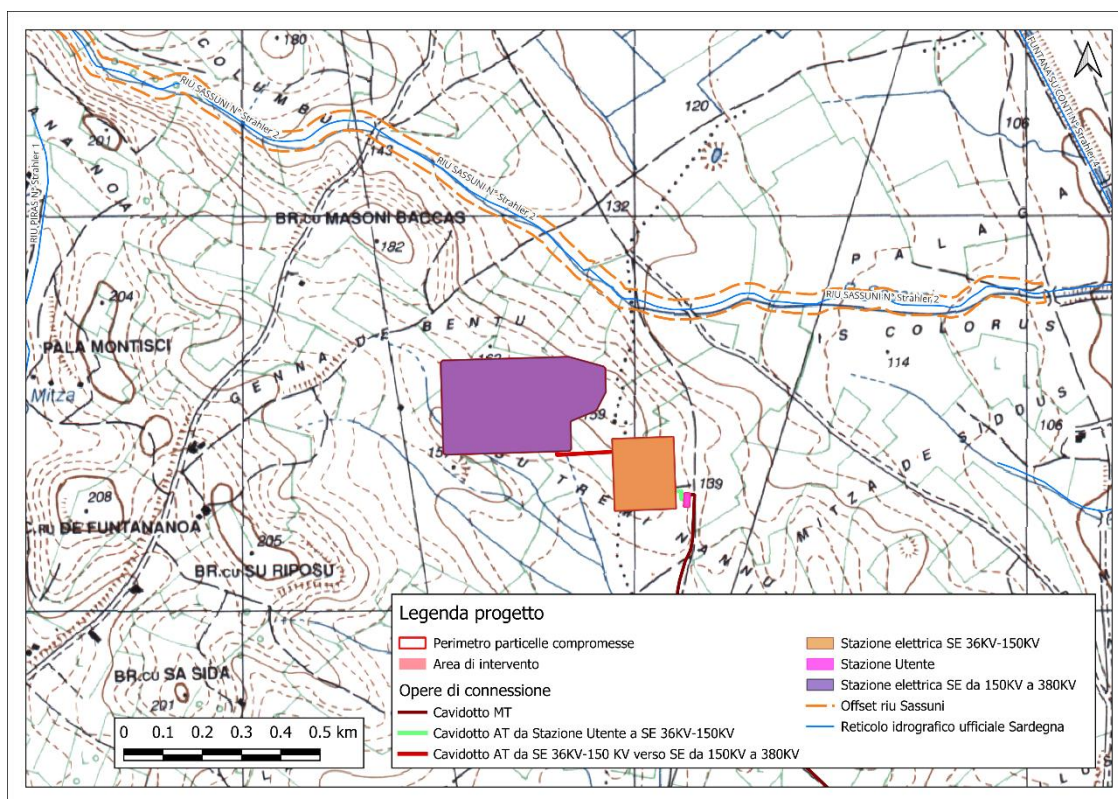


Figura 6 – Dettaglio fasce di rispetto PAI

2.2 PGRA

Le norme comunitarie prevedono l'obbligo di predisporre per ogni distretto, a partire dal quadro della pericolosità e del rischio di alluvioni definito con l'attività di mappatura, uno o più Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni (art. 7 D. Lgs. 49/2010 e art. 7 Dir. 2007/60/CE), contenenti le misure necessarie per raggiungere l'obiettivo di ridurre le conseguenze negative dei fenomeni alluvionali nei confronti della salute umana, del territorio, dei beni, dell'ambiente, del patrimonio culturale e delle attività economiche e sociali.

Il PGRA individua strumenti operativi e di governance finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale nelle diverse fasi della prevenzione, della protezione e della preparazione, mitigazione, al fine di ridurre quanto più possibile le conseguenze negative delle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche.

Vengono considerati dal PGRA sia interventi strutturali, sia misure non strutturali, e sono individuate le sinergie con le politiche di pianificazione del territorio e di protezione civile, con particolare attenzione alle politiche relative agli usi idrici e territoriali, che possono avere importanti conseguenze.

Dal punto di vista pratico, l'art. 6 della Direttiva 2007/60/CE identifica tre scenari su cui valutare la pericolosità idraulica:

- scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (tempo di ritorno > 200 anni);
- alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità di alluvione);
- alluvioni frequenti: tempo di ritorno tra 20 e 50 anni (elevata probabilità di alluvione).

Il raccordo fra PAI e PGRA viene chiarito all'articolo 40 delle NTA PAI. Le mappe della pericolosità idraulica identificano le tre classi seguenti:

- P3, ovvero aree a pericolosità elevata, con elevata probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore o uguale a 50 anni
- P2, ovvero aree a pericolosità media, con media probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 50 anni e minore o uguale a 200 anni;
- P1, ovvero aree a pericolosità bassa, con bassa probabilità di accadimento, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 200 anni e minore o uguale a 500 anni.

Inoltre, all'articolo 41 “Norme per le aree di pericolosità PAI/PGRA” della succitata norma si definisce quanto segue:

1. Nelle aree P3 si applicano le norme tecniche di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) relative alle aree di pericolosità idraulica Hi4, con particolare riferimento all'articolo 27.
2. Nelle aree P2 si applicano le norme tecniche di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) relative alle aree di pericolosità idraulica Hi3 e Hi2, con particolare riferimento agli articoli 28 e 29, in considerazione del tempo di ritorno associato alla singola area, desumibile dagli elaborati del PAI, del Piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF) e degli studi di compatibilità idraulica redatti dai Comuni ai sensi del precedente articolo 8 e già approvati dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino.
3. Nelle aree P1 si applicano le norme tecniche di attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) relative alle aree di pericolosità idraulica Hi1, con particolare riferimento all'articolo 30, fatto salvo quanto specificato all'articolo 30 bis delle medesime norme.

Come nel caso del PAI, le aree di progetto ed il relativo cavidotto risultano ricadenti in aree perimetrare con grado da P1 a P3. In merito al cavidotto, questo viaggia sempre interrato o sotto strada, quindi la sua presenza in aree perimetrare non costituisce ostacolo al deflusso superficiale delle acque in caso di alluvione e non modifica lo studio del Piano. Le aree di progetto interessate dalla perimetrazione, invece, sono state previste come aree di connessione ecologica nelle quali non sono previsti impianti.

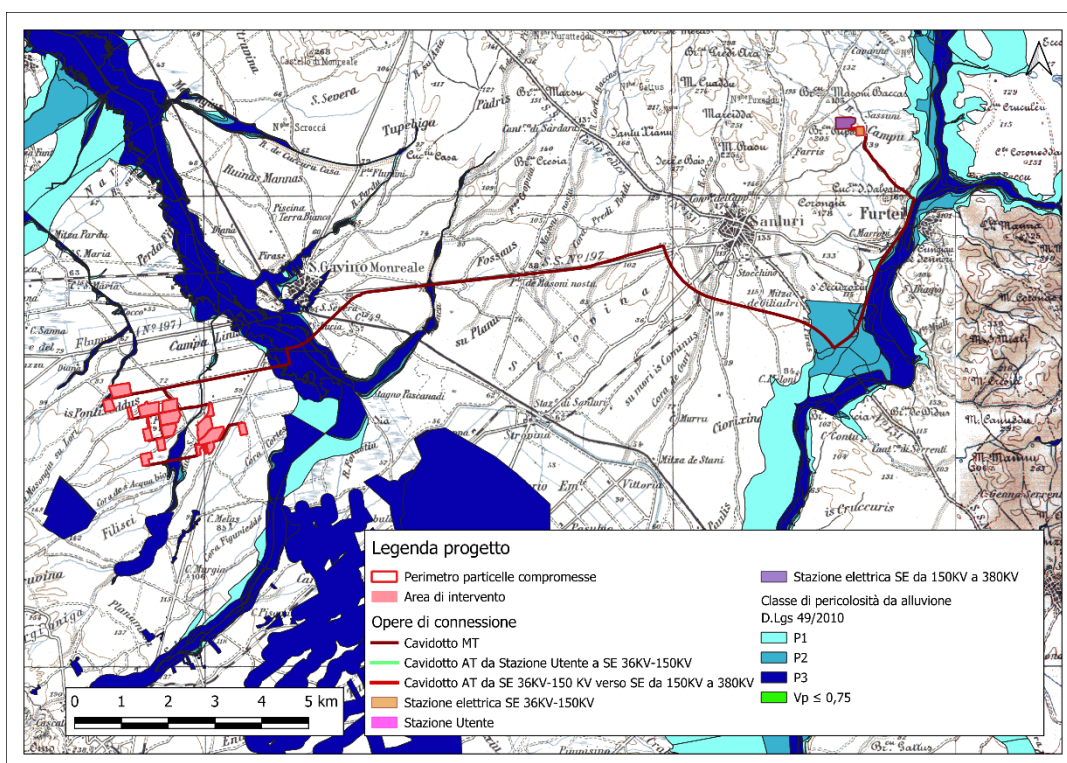


Figura 7 - PGRA Pericolosità Idraulica

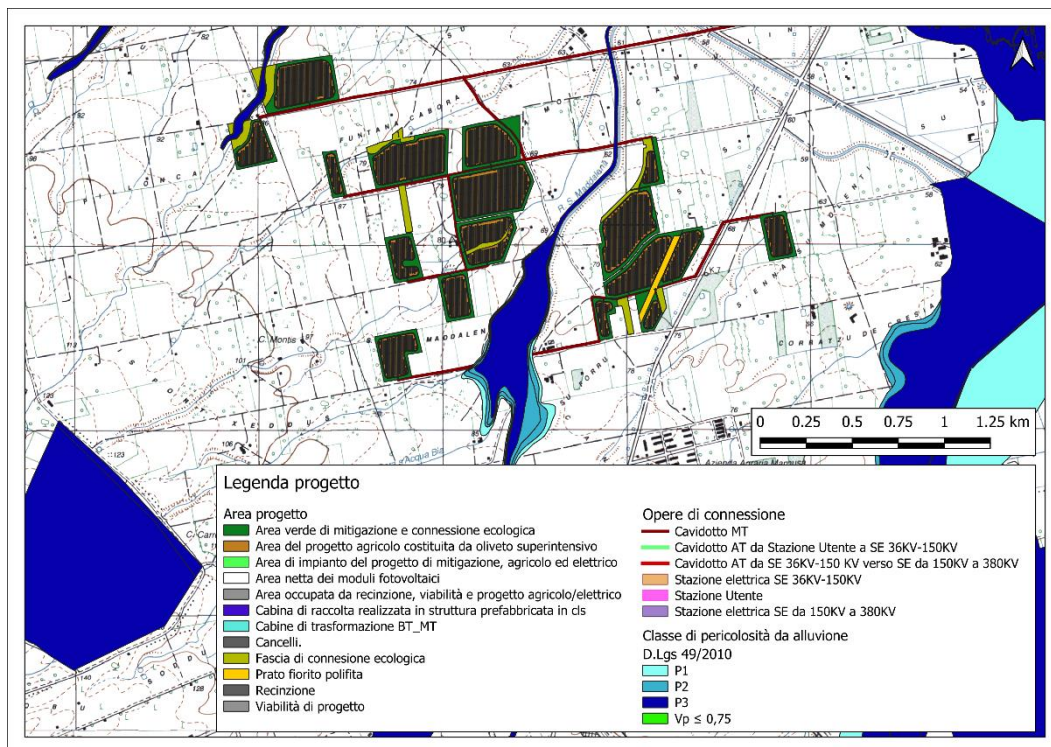
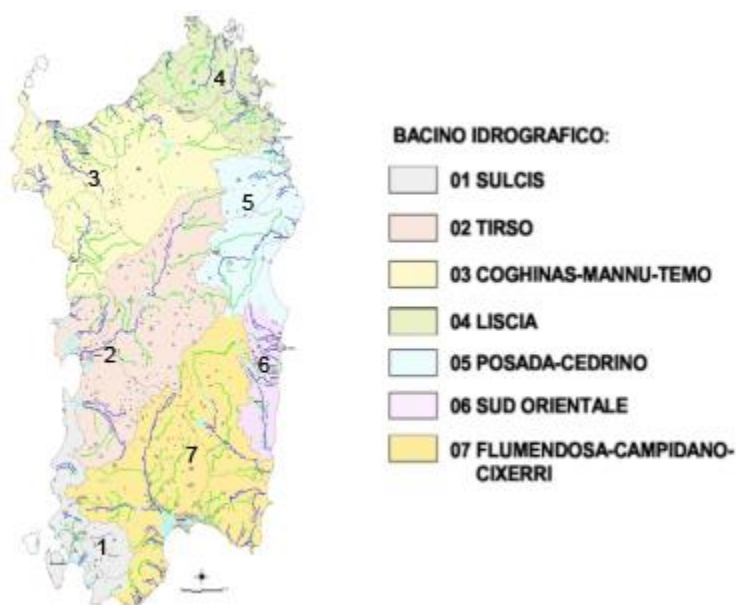


Figura 8 - Dettaglio pericolosità idraulica PGRA

2.3 PSFF



Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

In questo caso la perimetrazione di pericolosità interseca solo il cavidotto. Questo, però, viaggia sempre interrato o sotto strada, quindi la sua presenza in aree perimetrare non costituisce ostacolo al deflusso superficiale delle acque in caso di alluvione e non modifica lo studio del Piano

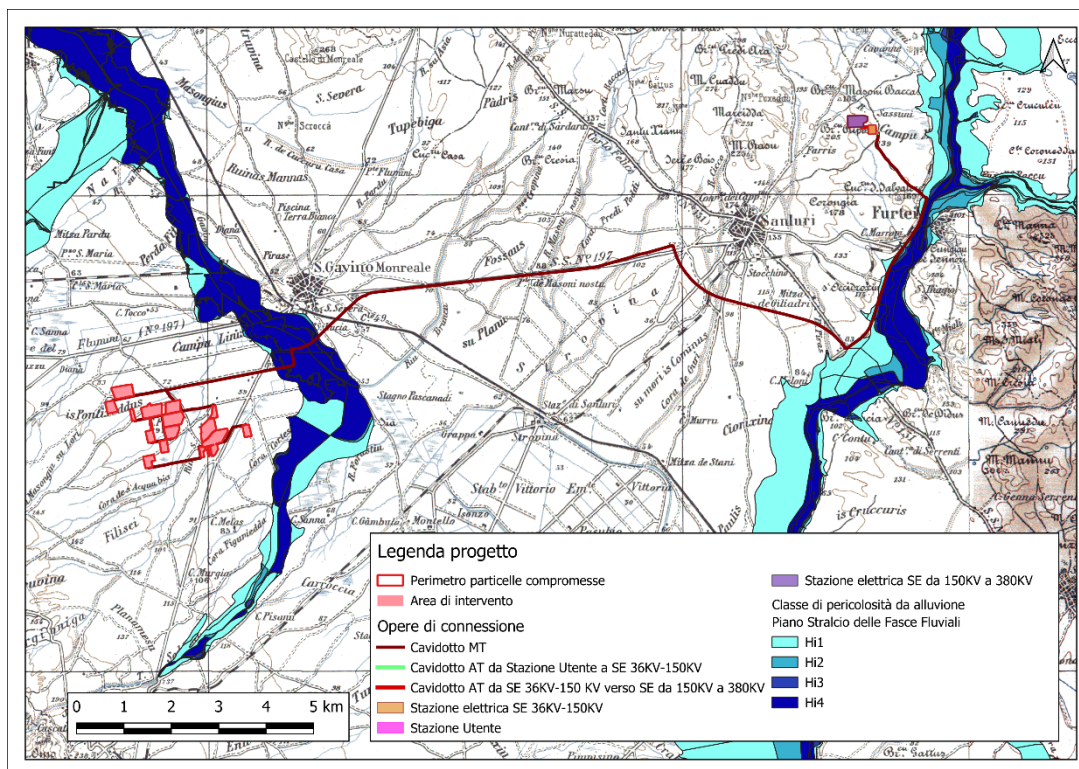


Figura 9 – Piano Stralcio Fasce Fluviali (PSFF)

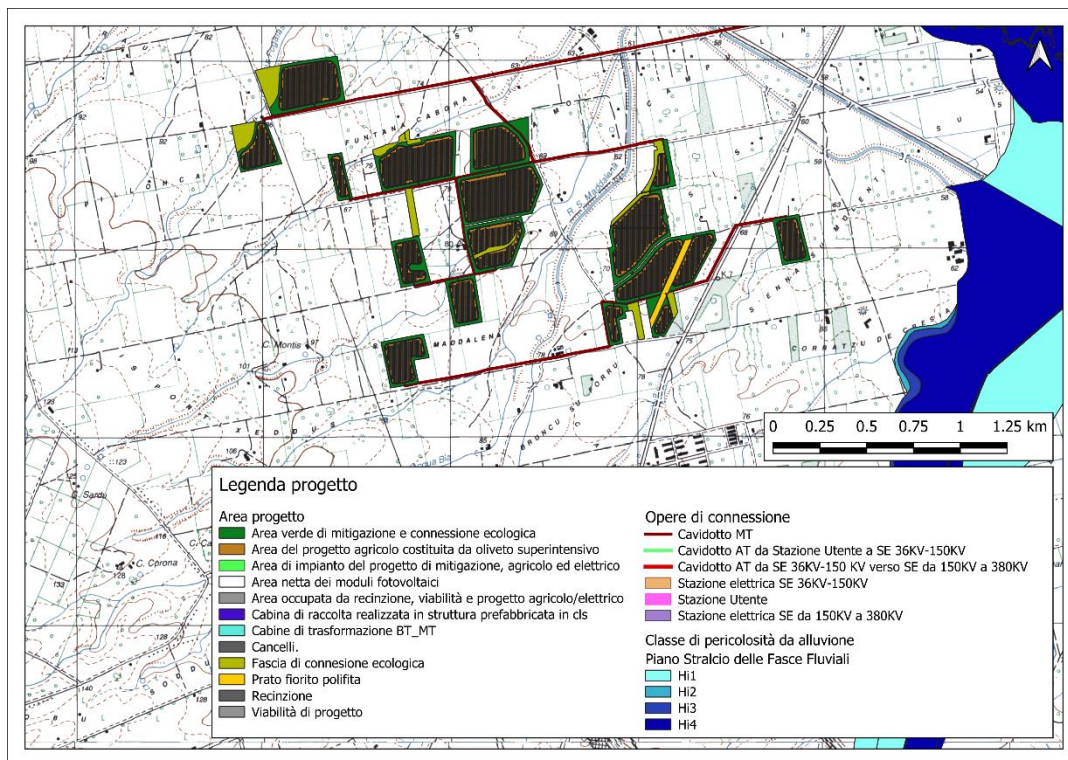


Figura 10 – Dettaglio PSFF

2.4 Piano Paesaggistico Regionale

Approvato nel 2006, il Piano Paesaggistico Regionale è uno strumento di governo del territorio che persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità. Il Piano identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico.

Le disposizioni del Codice Urbani (D.Lgs 42/2004) in materia di tutela paesaggistica includono tra le “aree tutelate per legge” (art. 142 comma 1 lettera c) “i fiumi, i torrenti, i corsi d’acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con RD 11/12/1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna”.

Il piano paesaggistico della Sardegna recepisce le disposizioni del Codice Urbani e stabilisce, all’art. 17, comma 3, lettera h delle NTA, che fiumi, torrenti e corsi d’acqua del territorio regionale, con le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, sono una “categoria di beni paesaggistici” del PPR.

Tale definizione estende la tutela degli elementi idrografici iscritti negli elenchi di cui al RD 11/12/1933, n. 1775, ai corsi d’acqua individuati negli allegati cartografici del PPR.

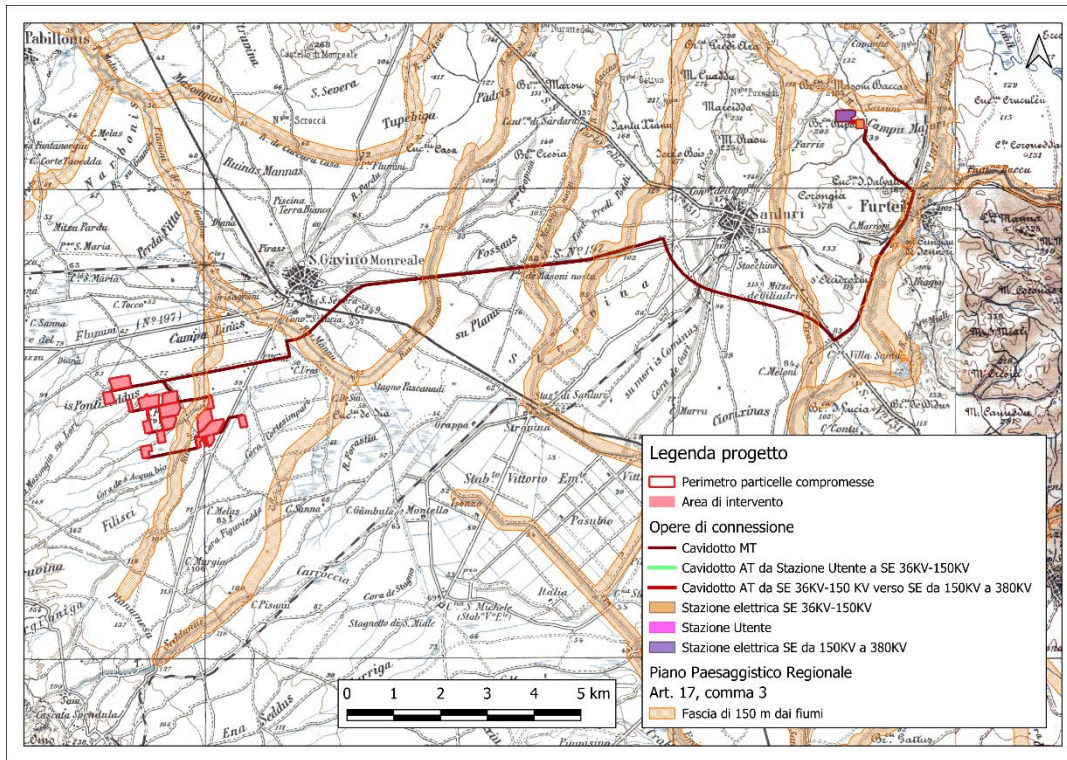


Figura 11 – Piano Paesaggistico Regionale art. 17, comma 3 (ex art. 142 D. Lgs 42/2004)

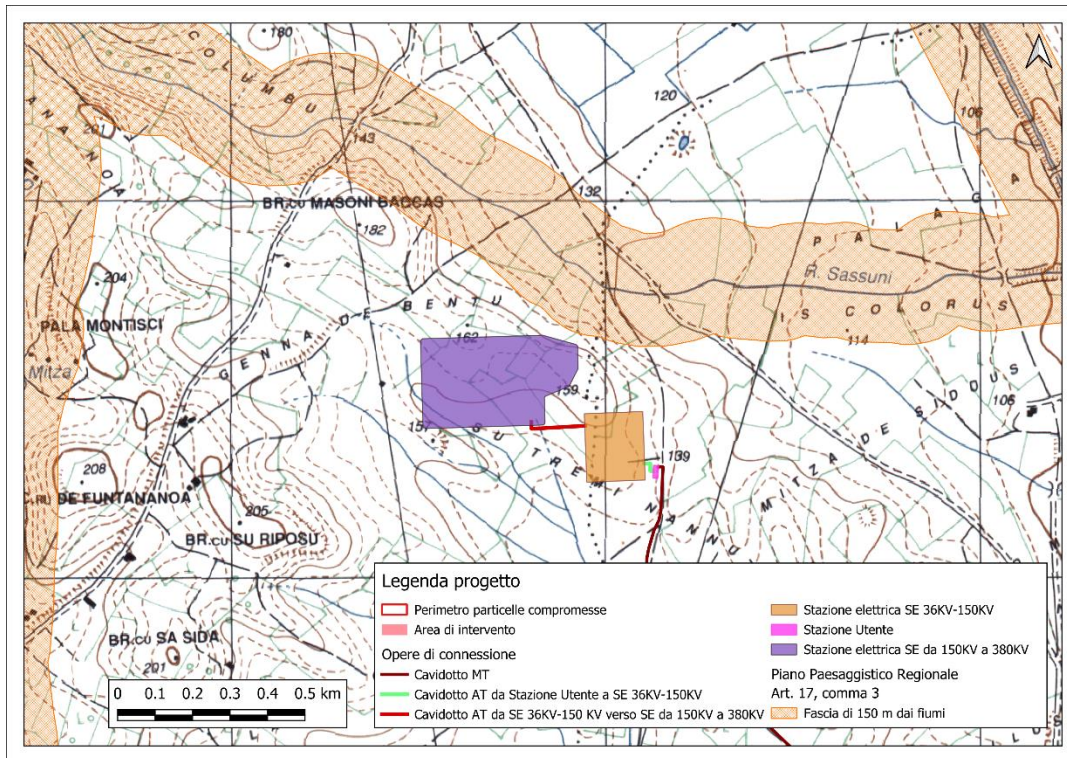


Figura 12 - Piano Paesaggistico Regionale art. 17 – dettaglio stazione elettrica

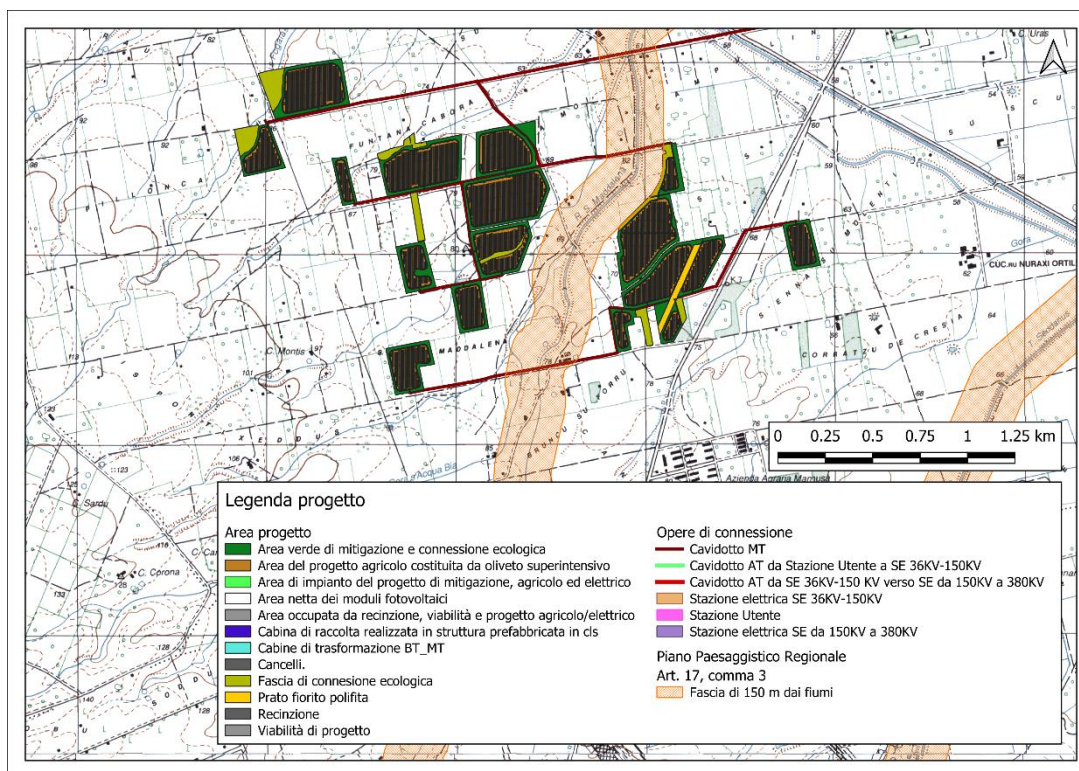


Figura 13 - Piano Paesaggistico Regionale art. 17 – dettaglio area di progetto

La perimetrazione della fascia di 150 metri dai fiumi del PPR tocca una piccola parte dell'area di progetto. Questa è un'area prevista di connessione ecologica nella quale non sono previsti impianti.

3 Considerazioni sui vincoli idraulici

La mappatura seguente racchiude i livelli massimi di pericolosità degli studi precedenti da prendere in considerazione ai fini della fattibilità delle opere.

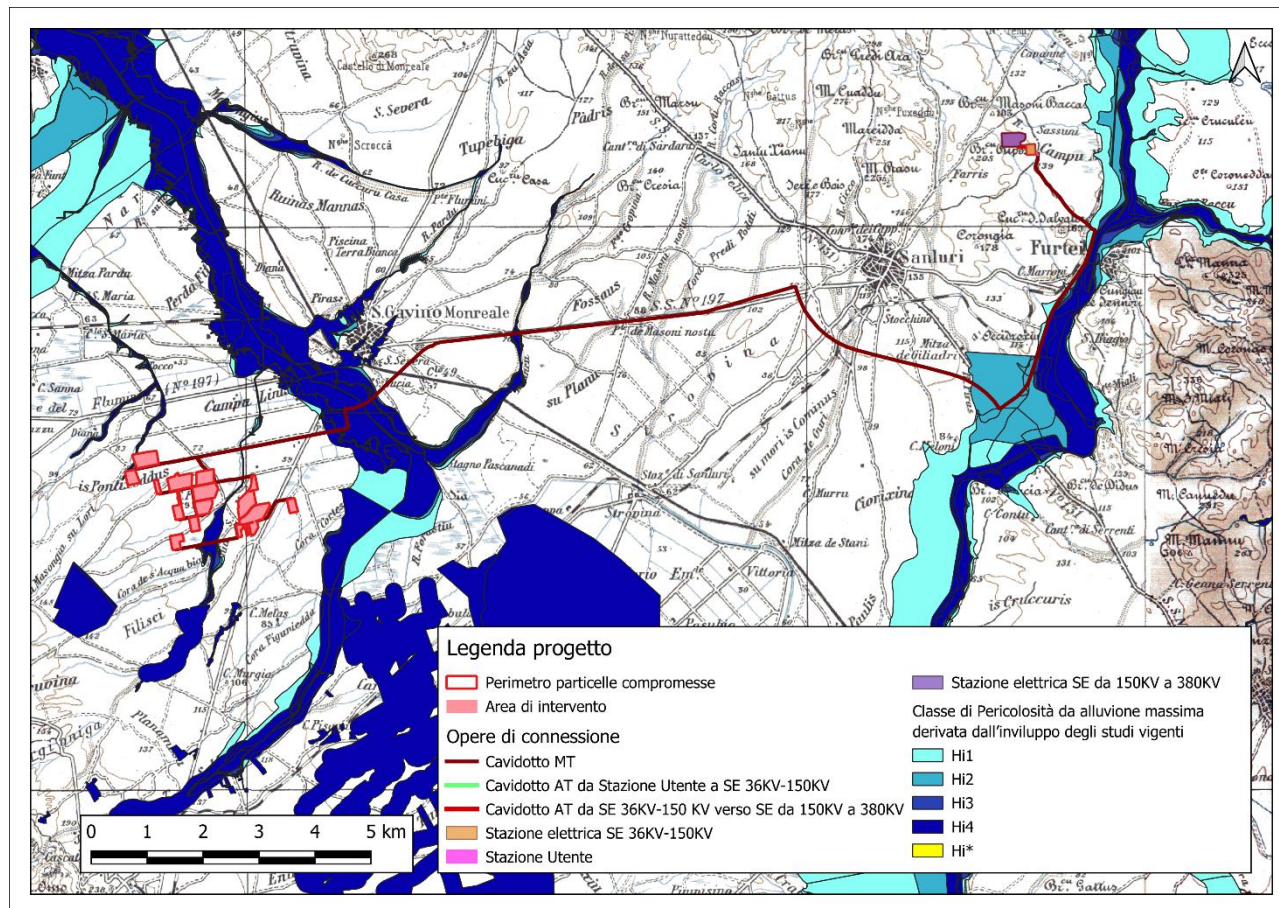


Figura 14 – Pericolosità da alluvione massima

L'area di progetto si sovrappone alla perimetrazione solo in aree di connessione ecologica. Queste rimarranno sgombre da qualsiasi tipo di impianto, recinzione o altro elemento di ostacolo al libero deflusso idrico. In queste aree, inoltre, non verranno realizzate opere che comportino la riduzione della permeabilità dei terreni.

In merito al cavidotto, si è già detto che lo stesso dovrà essere posto interrato o sotto strada, in modo da non modificare in alcun modo il deflusso delle acque. Nei casi in cui il cavidotto intersechi il reticolo e non possa viaggiare sotto strada, sarà possibile prevedere il

passaggio in sub-alveo o lo staffaggio all’impalcato dell’attraversamento. Nel primo caso l’estradosso della condotta dovrà essere ad una quota dal fondo alveo non inferiore ad 1 metro. Nel secondo, invece, lo staffaggio dovrà essere effettuato sul lato di valle dell’impalcato e senza che il cavidotto possa rappresentare ulteriore ostacolo al deflusso idrico.

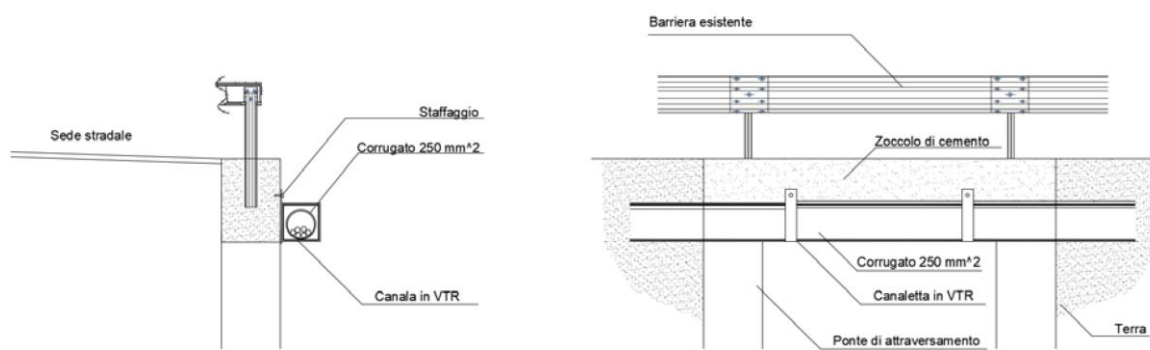


Figura 15 – Sezione tipo dello staffaggio del cavidotto ad un ponte stradale

Si richiama l’art. 27 comma 3 lettera g ed h del P.A.I. che disciplina le aree a pericolosità idraulica molto elevata (Hi4):

- g) **“le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili; nel caso di condotte e di cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all’articolo 24 delle presenti norme a condizione che, con apposita relazione asseverata del tecnico incaricato venga dimostrato che gli scavi siano effettuati a profondità limitata ed a sezione ristretta, comunque compatibilmente con le situazioni locali di pericolosità idraulica e, preferibilmente, mediante uso di tecniche a basso impatto ambientale; che eventuali manufatti connessi alla gestione e al funzionamento delle condotte e dei cavidotti emergano dal piano di campagna per un’altezza massima di un metro e siano di ingombro planimetrico strettamente limitato alla loro funzione; che i componenti tecnologici, quali armadi stradali prefabbricati, siano saldamente ancorati al suolo o agli edifici, in modo da evitare scalzamento e trascinarsi, abbiano ridotto ingombro planimetrico e altezza massima strettamente limitata alla loro funzione tecnologica e, comunque, siano tali**

da non ostacolare, in maniera significativa il deflusso delle acque; che, nelle situazioni di parallelismo, le condotte e i cavidotti non ricadano in alveo, né in area golenale; che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico”;

- h) “allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti. [...] altresì non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all’articolo 24 delle presenti norme qualora i suddetti interventi di allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi utilizzino infrastrutture esistenti di attraversamento per le quali non è garantito il franco idraulico: i predetti interventi sono ammissibili a condizione che con apposita relazione asseverata del tecnico incaricato venga dimostrato che non vi è riduzione della sezione idraulica, che sia verificato il fatto che il posizionamento del cavidotto non determini sul ponte possibili effetti negativi di tipo idrostatico e dinamico indotti dalla corrente e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di interventi di sostituzione totale e/o adeguamenti straordinari dell’attraversamento esistente”.

In funzione di quanto sopra **gli interventi proposti risultano idraulicamente compatibili con le normative analizzate.**

Il tecnico

ING. CLAUDIO GRILLO