

**PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO, DIREZIONE LAVORI,  
COORDINAMENTO PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE  
E DI ESECUZIONE E RELAZIONE GEOLOGICA DELL'INTERVENTO  
"INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA LUNGO LA FIUMARA  
TRAINITI"**

CIG 7810672270

CUP J95D12000290002

## PD.01

## Relazione Generale

BETA Studio S.r.l.

Service Tecnico

Il Progettista

BETA Studio S.r.l.



**WATER AND NATURAL  
RESOURCES  
CONSULTANTS**



Via Guido Rossa, 29/A  
35020 Ponte S. Nicolò  
Padova – Italia  
info@betastudio.it  
www.betastudio.it  
tel +390498961120  
fax +390498961090

0	Prima emissione	18/10/2023	Ing. Antonello Mancuso	Ing. Antonello Mancuso	Ing. Paolo Martini
rev.	motivo	data	redatto	verificato	approvato

cod. el. 1128PD01

file 1128PD01\_00.docx



# Indice

	Pag.
Premessa.....	2
1. Inquadramento area d'intervento.....	3
1.1 Bacino Idrografico.....	3
1.2 Area di Studio.....	5
1.3 Reticolo Idrografico.....	7
1.4 Criticità Torrente Candrilli.....	8
2. Interventi in progetto sul Torrente Candrilli.....	14
3. Prezzi.....	16

## Figure

	Pag.
Figura 1.1 – Estratto Carta Tecnica Regionale con l'ubicazione del bacino idrografico della Fiumara Trainiti e la rete idrografica principale. ....	4
Figura 1.2 - Vincoli "Natura 2000" e Vincoli archeologici in prossimità dell'area di intervento. ....	5
Figura 1.3 - Vincoli del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico nell'area (ex Autorità di Bacino Regione Calabria).....	6
Figura 1.4 -Mappa del Rischio Alluvioni del PGRA 2021 Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale. ....	6
Figura 1.5 – Area di Intervento (in arancio) sovrapposta ad ortofoto. ....	7
Figura 1.6 – Attraversamenti stradali insufficienti da adeguare (comunali) o da rimuovere (privati) individuati a seguito del sopralluogo. ....	9
Figura 1.7 - Area degli interventi di progetto.....	9
Figura 1.8 - Torrente Candrilli: Attraversamento comunale su Strada Provinciale SP11. ....	10
Figura 1.9 - Torrente Candrilli: Attraversamento privato 01. ....	10
Figura 1.10 - Torrente Candrilli: Attraversamento privato 02. ....	11
Figura 1.11 - Torrente Candrilli: Attraversamento privato 03. ....	11
Figura 1.12 - Torrente Candrilli: Attraversamento privato 04 – Passerella in acciaio. ....	12
Figura 1.13 – Torrente Candrilli: attraversamento comunale a monte con tubazione ARMCO insufficiente al deflusso. ....	13
Figura 2.1 - Sezione strutturale ponte in c.a. di 3a Categoria.....	14
Figura 2.2 - Guado abusivo da demolire, T. Candrilli.....	15

## Premessa

La presente relazione è parte integrante del Progetto Definitivo "Interventi di sistemazione idraulica lungo la Fiumara Trainiti" Codice RENDIS VV179B/10 CUP: J95D12000290002 CIG: 7810672270".

Di seguito saranno illustrati brevemente il contesto territoriale in cui si inseriscono gli interventi, le criticità riscontrate lungo i due corsi d'acqua oggetto d'intervento unitamente ad una descrizione degli interventi previsti. Per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni specialistiche ed agli elaborati grafici di progetto.

I due tratti dei corsi d'acqua interessati dall'intervento risultano classificati come aree d'attenzione nell'ambito della perimetrazione del rischio idraulico del Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Calabria, vedi fig. 1. Sono inoltre presenti due punti d'attenzione rappresentati dall'attraversamento della ex SS522 e dal punto di confluenza tra i due corsi d'acqua. Le stesse zone di intervento non risultano perimetrate nell'ambito delle nuove mappe della pericolosità redatte a seguito della procedura di aggiornamento del Piano Gestione Rischio Alluvioni, conclusasi con Decreto Segretariale n.375 del 14/07/2020 e Decreto Segretariale n.540 del 13/10/2020 da parte del Segretario Generale del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.

L'area di studio riguarda il Torrente Candrilli fino alla confluenza con il Trainiti, torrente che ne rappresenta il ricettore finale.

A seguito degli eventi alluvionali che hanno interessato i territori del Vibonese nel Luglio 2006, e in particolare la zona a ridosso dell'abitato di Porto Salvo, si sono evidenziate numerose criticità. Le attuali sezioni dei corsi d'acqua Trainiti e Candrilli e gli attraversamenti ivi presenti non sono sufficienti a smaltire le portate di piena provocando allagamenti diffusi con forti disagi sia per la popolazione sia per la viabilità. Per mitigare alcune delle criticità manifestatesi in occasione dell'evento alluvionale sopra citato, entrambi i corsi d'acqua sono stati oggetto di alcuni interventi che hanno previsto il rifacimento del tombino in corrispondenza della rotatoria a valle della SP n.11 e la riprofilatura di alcuni tratti dei due corsi d'acqua. Tali interventi non sono però sufficienti a superare le criticità che caratterizzano i due Torrenti, per la completa messa in sicurezza risulta necessario eseguire un importante intervento di risagomatura al fine di consentire il corretto smaltimento delle portate di piena con adeguato franco idraulico.

Con la stessa linea di finanziamento del presente progetto sono stati previsti, in un altro progetto, interventi per il rifacimento dell'attraversamento del Torrente Candrilli posto in corrispondenza della SP n.11 a monte della rotatoria esistente (intervento che comporta anche l'innalzamento della stessa rotatoria) ed il rifacimento dell'attraversamento della ex SS522 con demolizione della briglia posta subito a valle e la riprofilatura dell'alveo.

Nell'ambito del finanziamento disponibile per il presente progetto, saranno individuati gli interventi organici e funzionali a quelli previsti nel progetto sopracitato in modo da risolvere in modo definitivo alcune delle criticità che permangono sui due corsi d'acqua e che si sono manifestati in occasione dell'evento alluvionale del Luglio 2006.

# 1. Inquadramento area d'intervento

## 1.1 Bacino Idrografico

Il bacino della Fiumara Trainiti, ricadente nel Comune di Vibo Valentia, è impostato sulle propaggini orientali e costiere del Massiccio del Monte Poro, promontorio dall'aspetto tipico di altipiano, separato dalla dorsale delle Serre per mezzo della valle del Marepotamo e del Mesima, che si protende sul Mar Tirreno, tra il Golfo di S. Eufemia a Nord ed il Golfo di Gioia Tauro a Sud.

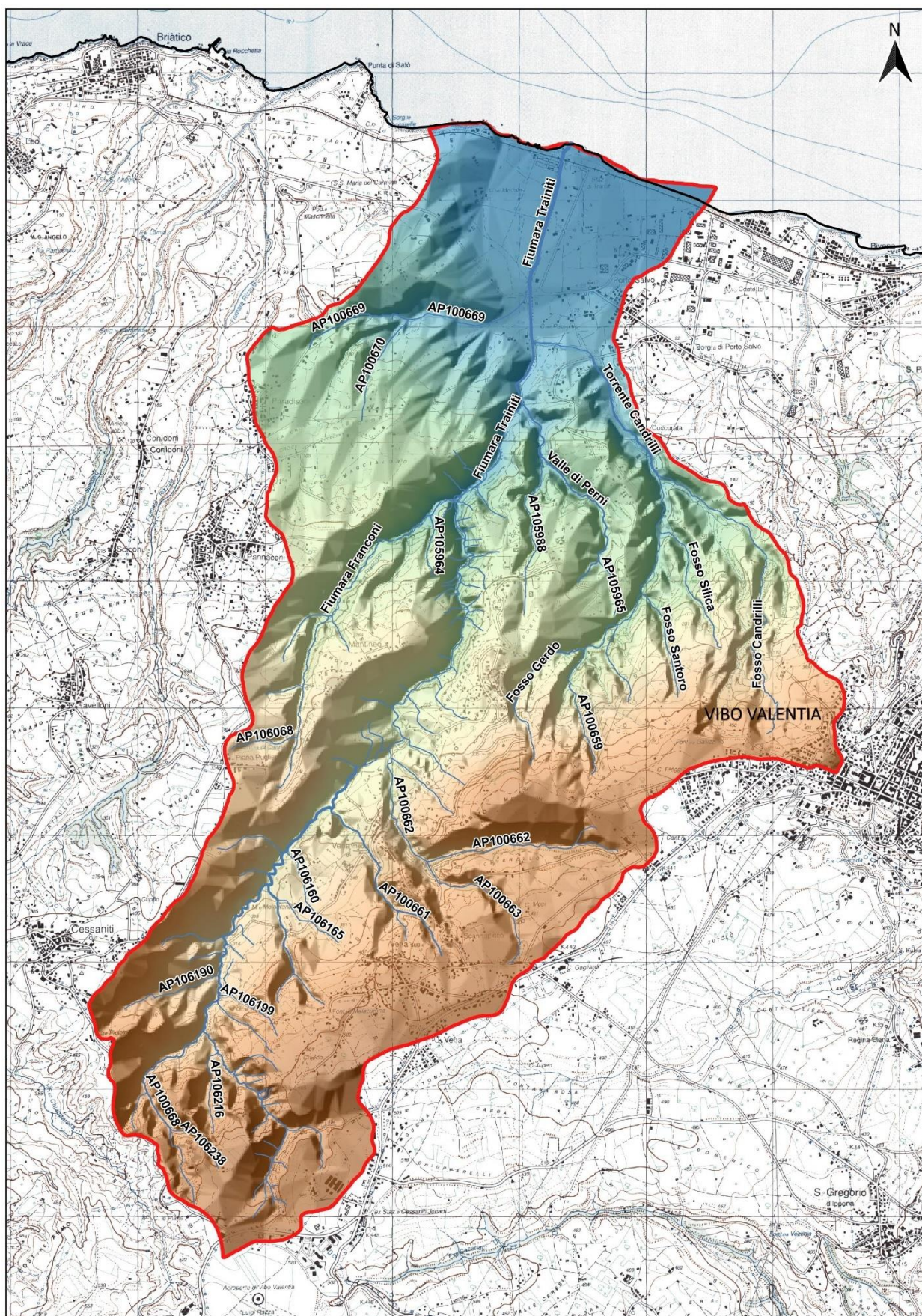
Il promontorio del Monte Poro (altitudine massima 710 m s. l. m.) è costituito da un altopiano centrale, limitato da una serie di versanti che sbloccano il massiccio verso la costa. La zona centrale è, pertanto, costituita da vasti pianori sommitali terrazzati, disposti attorno alle quote di 500-700 m. A partire dalla quota di 500 m fino al mare, si osserva una serie di versanti costieri, con pendenze variabili dal 20 all'80%, interrotti a varie altitudini (400-200 m) da terrazzamenti dove si dispongono i principali centri abitati. I suddetti versanti sono solcati da una serie di corsi d'acqua, a regime prettamente torrentizio, che hanno profondamente inciso la coltre di formazioni sedimentarie, fino a raggiungere in diversi punti il substrato cristallino.

Come il resto dei torrenti che attraversano il tratto compreso fra il basso corso del fiume Angitola e Capo Zambrone (S. Anna, Rizzuta, Cerasia, Potame, per citare i principali) il Trainiti ha un profilo molto ripido, un percorso breve e scorre con un quasi perfetto parallelismo rispetto agli altri. Il tracciato è tortuoso e determinato, oltre che dalla diversa energia della corrente fluviale, dalla differente erodibilità delle litologie attraversate. Il corso sinuoso, in valli strette limitate da versanti acclivi, suggerisce una notevole stabilità di percorso nel tempo. Lungo il tratto mediano è spesso evidente un fenomeno di calibratura dei meandri; il fondovalle piatto, ingombro di detriti, suggerisce una certa risalita del livello del mare. Lo sbocco in mare avviene mediante foce ad estuario con poco apporto di detriti; questo perché attraversando una breve piana litorale deposita i suoi materiali formando dei conoidi relativamente cospicui.

La quota massima riscontrabile è di 565 metri s.l.m. (in corrispondenza del Castello di Vibo Valentia); da qui il territorio degrada bruscamente in direzione sud (250 metri), mentre verso nord scende a tratti dolcemente o bruscamente sino al livello del mare.

La Fiumara Trainiti sfocia nel Mar Tirreno alla quota di 0 m. s.l.m. (Figura 1.1).





*Figura 1.1 – Estratto Carta Tecnica Regionale con l'ubicazione del bacino idrografico della Fiumara Trainiti e la rete idrografica principale.*



## 1.2 Area di Studio

L'area oggetto di intervento risulta compresa tra il ponte stradale sulla rotatoria della strada provinciale S.P.11 e l'altezza dell'attraversamento comunale circa 1600 m a monte. Come si evince dalla figura seguente, l'area non è interessata né da zone di vincolo della rete "Natura 2000" e nemmeno da vincoli archeologici, che si ritrovano solo molto più a monte nell'abitato di Vibo Valentia ed a valle in prossimità della costa (Figura 1.2).

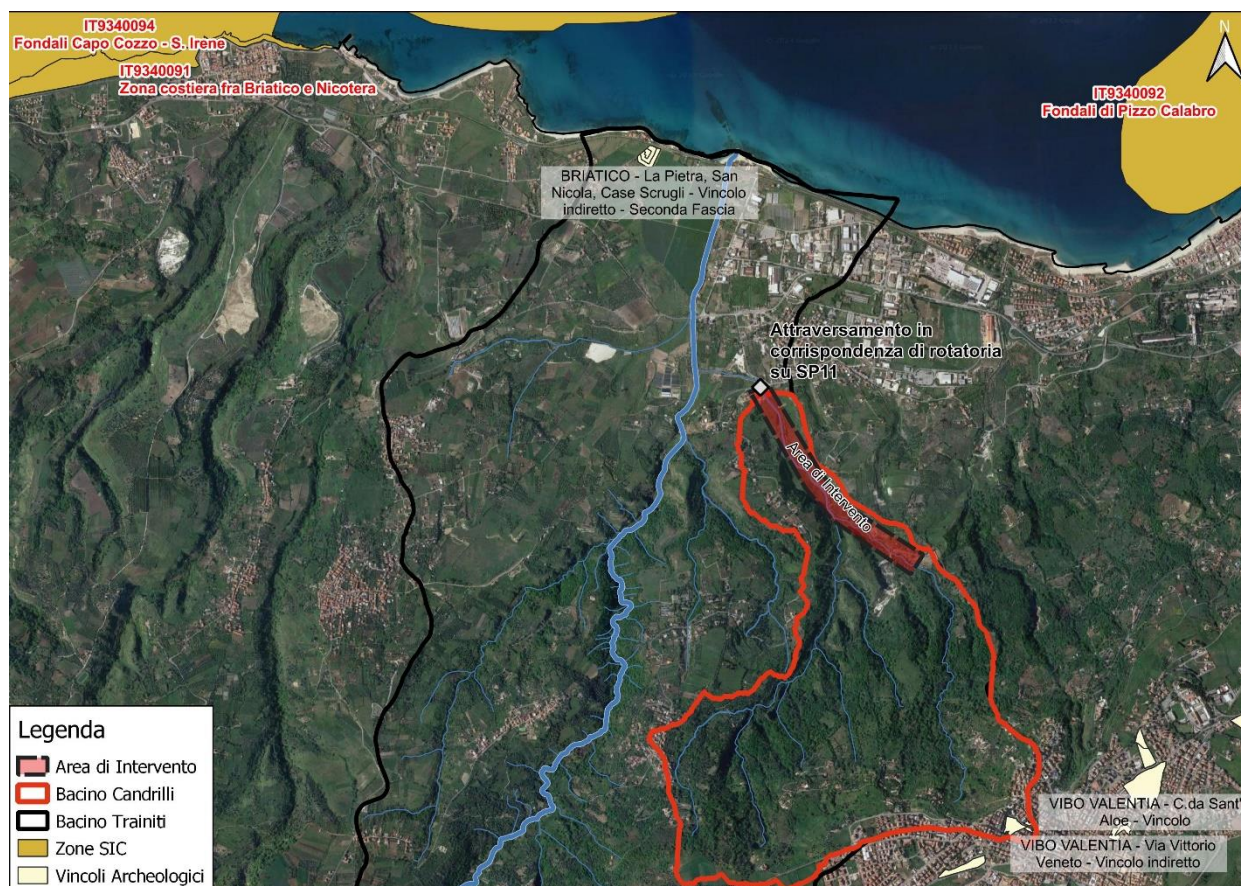


Figura 1.2 - Vincoli "Natura 2000" e Vincoli archeologici in prossimità dell'area di intervento.

Dal punto di vista della pericolosità idraulica, il Piano per l'Assetto Idrogeologico (agg. 2016, L. n. 183 del 18/05/89; L. n. 253 del 7/08/90; L. n.493 del 4/12/93; L.n. 226 del 13/07/99; L.n. 365 del 11/12/00) classifica il tratto in esame del torrente Candrilli ricadente in **"area di attenzione"** PAI. Le norme di attuazione del PAI prevedono che (art. 24 Norme di Attuazione) in mancanza di studi di dettaglio, ai fini di tutela preventiva, in tali aree valgono le stesse prescrizioni vigenti per le aree a rischio R4. Nelle aree a rischio R4 (art. 21 NdA), il PAI persegue l'obiettivo di garantire condizioni di sicurezza idraulica, assicurando il libero deflusso della piena con tempo di ritorno 20 – 50 anni, nonché il mantenimento e il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo. Gli interventi idraulici consentiti (comma 2, lett. e) volti alla mitigazione o rimozione del rischio, non devono pregiudicare le attuali condizioni di sicurezza a monte o a valle dell'area oggetto di intervento (Figura 1.3; Figura 1.4).

Dallo studio della cartografia P.G.R.A. (Piano Gestione Rischio Alluvioni - II° ciclo del PGRA 2016-2021 – I° Aggiornamento di Piano ai sensi dell'Art. 14, comma 3 Direttiva 2007/60/CE, adottato ai sensi degli artt. 65 e 66 del D.Lgs. 152 del 2006 con Delibera n° 2 della Conferenza Istituzionale Permanente del 20 dicembre 2021, Approvato con DPCM del 1/12/2022, pubblicato su G. U. n. 32 dell'8/2/2023) dell'Autorità di Bacino Distrettuale, risulta che l'area d'intervento è classificata in parte come area a rischio moderato R1 (alveo fluviale) e in parte come area a rischio elevato R3 (aree latitanti).



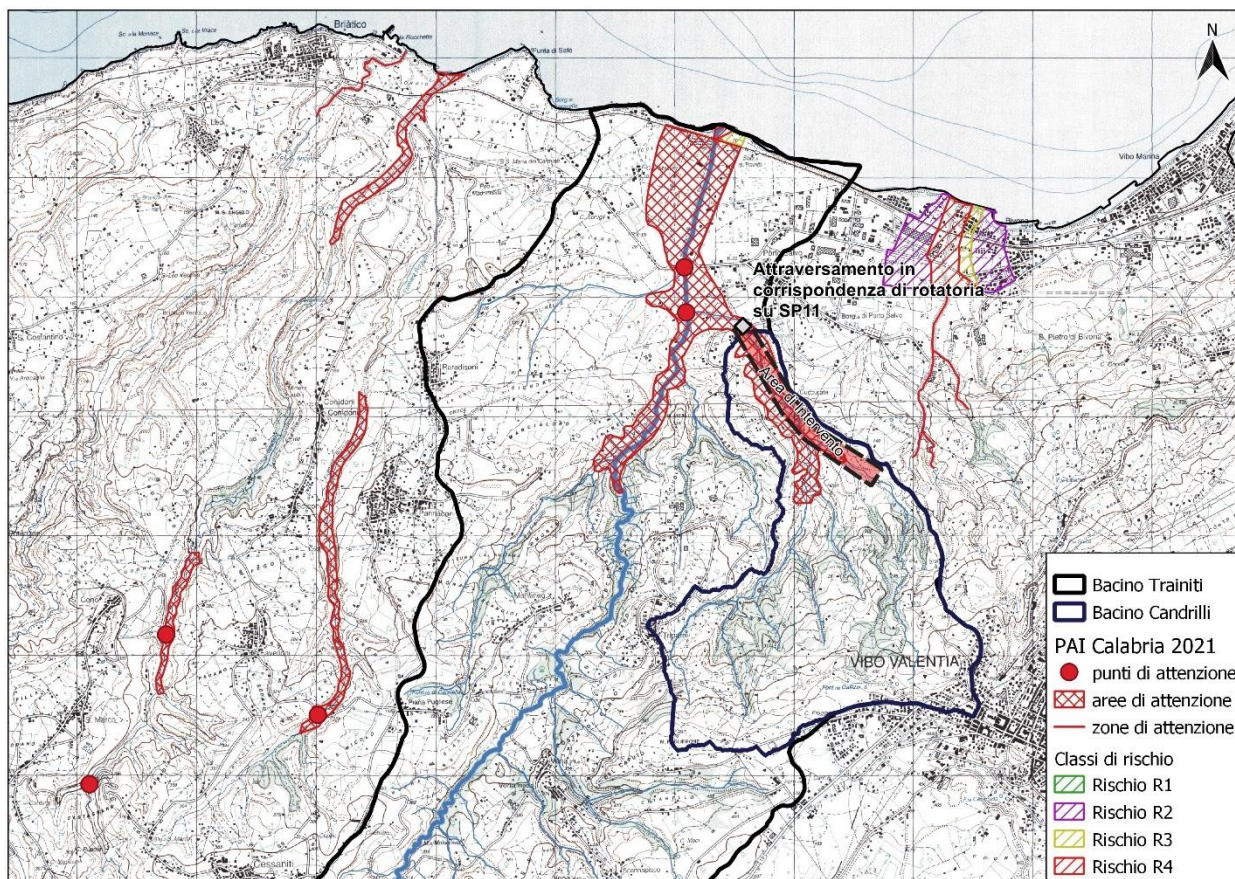


Figura 1.3 - Vincoli del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico nell'area (ex Autorità di Bacino Regione Calabria).

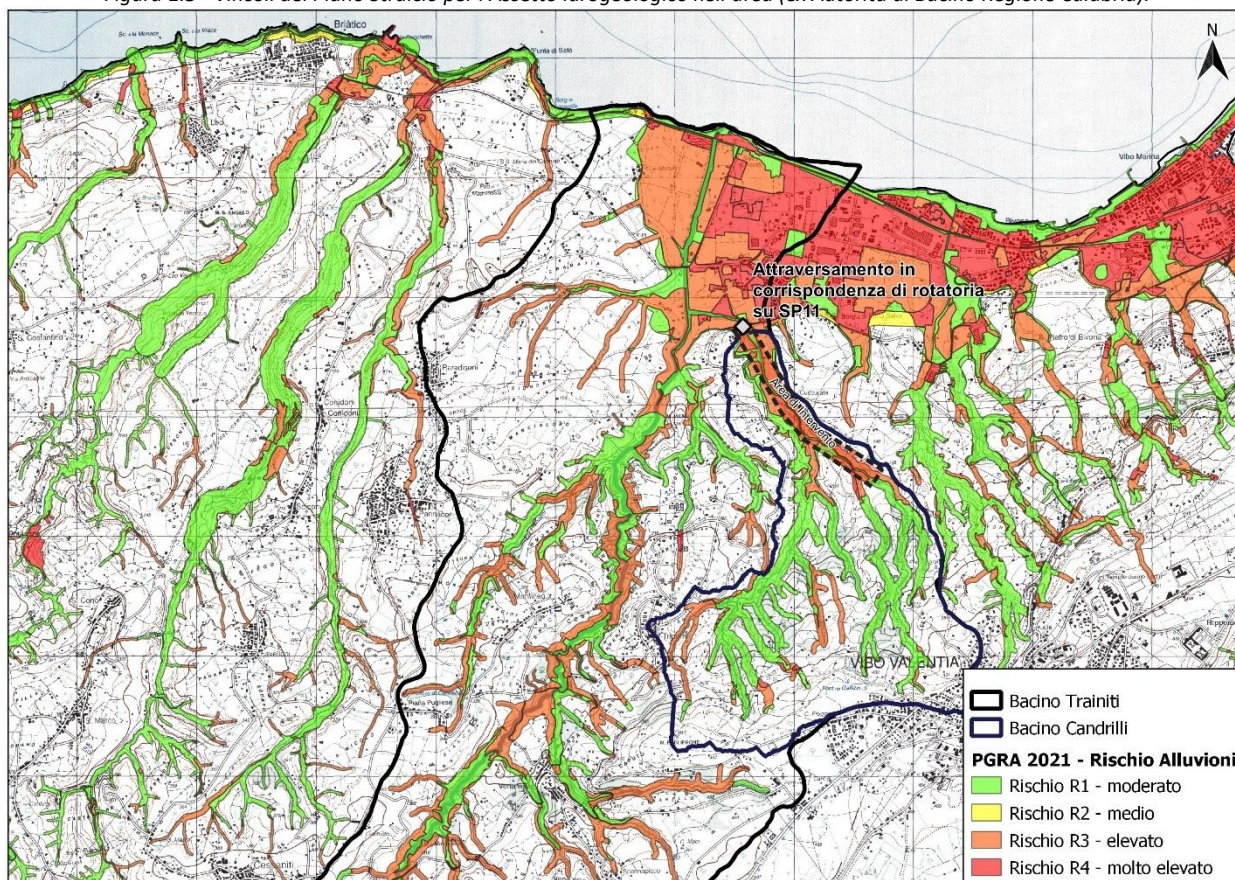


Figura 1.4 - Mappa del Rischio Alluvioni del PGRA 2021 Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

Tali classi, in numero di quattro, sono del tutto equivalenti a quelle dei PAI, in quanto il D.lgs. 49/2010 richiama



espressamente il DPCM 29/09/1998. Le mappe del PGRA non sono dotate di un sistema di Norme di attuazione vincolistico sul territorio ma, per la specificità del Piano, ad esse è associato un programma di misure, costituite da azioni di svariata natura, da attuarsi sul territorio a cura degli Enti istituzionalmente competenti (Del. n. 2 del C.I.P. 20 dicembre 2019). Si specifica, inoltre, che dalla data di pubblicazione sul sito dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, negli ambiti perimetrati dalle mappe del PGRA e non ricompresi nei PAI, vigono Misure di Salvaguardia, adottate con D.S. n. 540 del 13/10/2020 le quali restano in vigore fino alla conclusione dei procedimenti di cui al comma 4bis dell' art. 68 del decreto legislativo n. 152 del 2006 così come aggiunto dall'art. 54 della Legge 120/2020.

L'area oggetto di intervento ricade in area di attenzione PAI pertanto non valgono le norme di salvaguardia, ma rimane cogente quanto indicato dalle NTA del PAI, art. 24 (equivalenza alla classe di rischio R4).

Gli interventi consentiti, per i quali è prevista la predisposizione dello studio idrologico e idraulico e/o lo studio di compatibilità idraulica, sono soggetti al parere vincolante dell'Autorità di Bacino Distrettuale, che potrà fornire anche le eventuali prescrizioni per il rispetto di tutte le disposizioni.

### 1.3 Reticolo Idrografico

L'area di intervento è quella individuata dal sottobacino di uno degli affluenti della Fiumara Trainiti, ovvero il Torrente Candrilli, chiuso alla sezione in corrispondenza del ponte stradale sulla rotatoria lungo la S.P.11 (Figura 1.5). Il tronco del Torrente Candrilli oggetto di studio si estende per circa 1600 m a dalla rotatoria della strada provinciale Triparni verso monte. Il tratto oggetto di studio, si presenta con sezioni incassate prive di argini.



Figura 1.5 – Area di Intervento (in arancio) sovrapposta ad ortofoto.

## 1.4 Criticità Torrente Candrilli

I tratti di alveo della Fiumara Trainiti oggetto del presente progetto sono quelli in corrispondenza della parte terminale attraversante la piana di Porto Salvo. In questi tratti l'alveo è inadeguato al deflusso delle portate anche ordinarie.

Le problematiche maggiori sono state riscontrate sul T. Candrilli a monte dell'attraversamento sulla rotatoria della Strada Provinciale S.P. 11 per una distanza di circa 1,6 km dove la sezione di deflusso risulta insufficiente e sono presenti altri 3 attraversamenti, di cui due privati e uno comunale anch'essi sottodimensionati (Figura 1.6). Nell'ambito dei sopralluoghi esperiti in sito, sul Torrente Candrilli, in corrispondenza dell'attraversamento della SP11 si denota la presenza di un copioso accumulo di materiale litoide che ostruisce la luce libera del ponte e di conseguenza ne limita la capacità di smaltimento delle portate di piena.

Come si vede dalle figure a seguire (Figura 1.6, Figura 1.8, Figura 1.9, Figura 1.10, Figura 1.13) l'alveo attualmente risulta intasato da una folta e fitta vegetazione, che ha reso molto difficile il rilievo dell'area. La vegetazione, costituita da canneti e altre specie vegetali infestanti quali erba gramigna, tarassaco, spineti, rovi, riveste totalmente le sponde, le banche e anche l'alveo fluviale, rendendo molto difficoltoso il deflusso delle acque, anche in regime ordinario.

A ciò si aggiunge l'accumulo di detriti in alveo costituiti da spazzatura di vario genere, piccoli rami e legnetti e altro materiale lapideo trasportato da monte verso valle in occorrenza dei passati eventi di piena. Questi depositi, si accumulano specie in corrispondenza degli attraversamenti (come quello sulla SP11) finendo per ridurre l'area liquida netta.

Infine, si sottolinea la presenza in quattro punti lungo l'alveo di attraversamenti privati, la maggior parte costituiti da guadi a valle dei quali l'alveo fa un salto di circa 1,00 m (attraversamenti privati 1,2 e 3), ed una piccola passerella in acciaio (attraversamento 4) costituita da un semplice impalcato metallico di dimensioni in pianta 2.70x12.10 m e spessore impalcato 0.30 m.

Nel presente progetto si analizzeranno le criticità relative al tratto più a monte, che va dall'attraversamento privato 02 fino al tombino di lunghezza 50 m in condotta ARMCO comunale (Figura 1.7). Le problematiche più a valle, evidenziate dalla modellazione dello stato di fatto, non vengono analizzate in quanto analizzate in altro intervento di valle. **Si dà per scontato, pertanto, che siano risolte, nella fase di implementazione degli interventi qui esposti.**



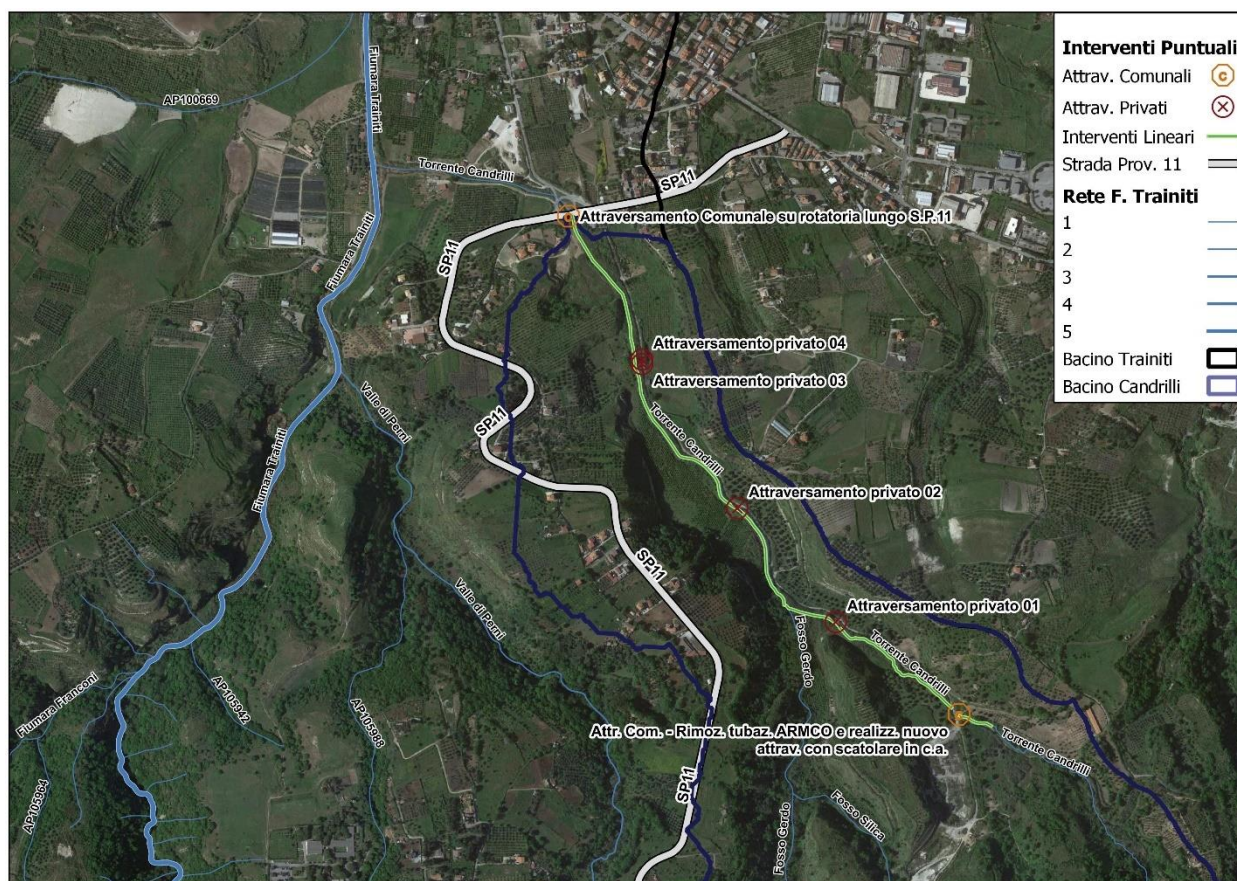


Figura 1.6 – Attraversamenti stradali insufficienti da adeguare (comunali) o da rimuovere (privati) individuati a seguito del sopralluogo.

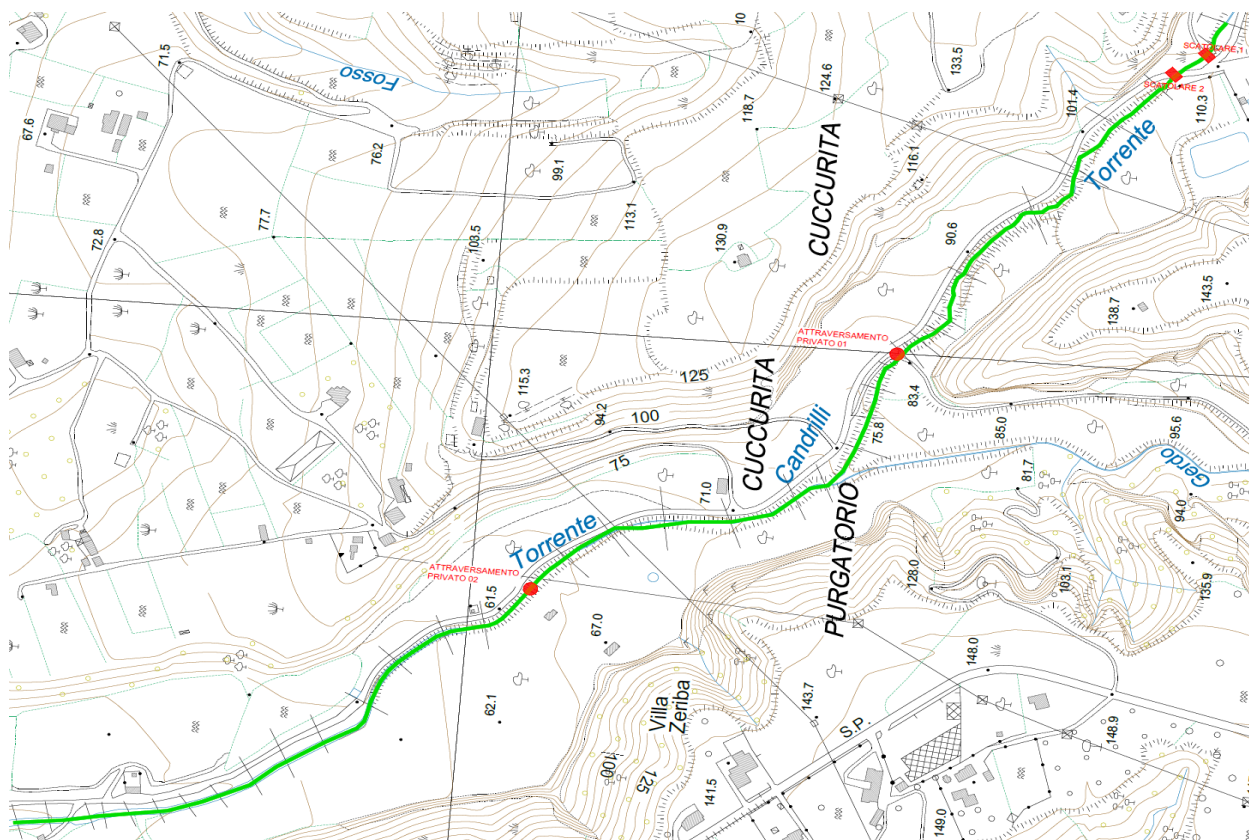


Figura 1.7 - Area degli interventi di progetto.





*Figura 1.8 - Torrente Candrilli: Attraversamento comunale su Strada Provinciale SP11.*



*Figura 1.9 - Torrente Candrilli: Attraversamento privato 01.*





*Figura 1.10 - Torrente Candrilli: Attraversamento privato 02.*



*Figura 1.11 - Torrente Candrilli: Attraversamento privato 03.*





*Figura 1.12 - Torrente Candrilli: Attraversamento privato 04 – Passerella in acciaio.*





*Figura 1.13 – Torrente Candrilli: attraversamento comunale a monte con tubazione ARMCO insufficiente al deflusso.*

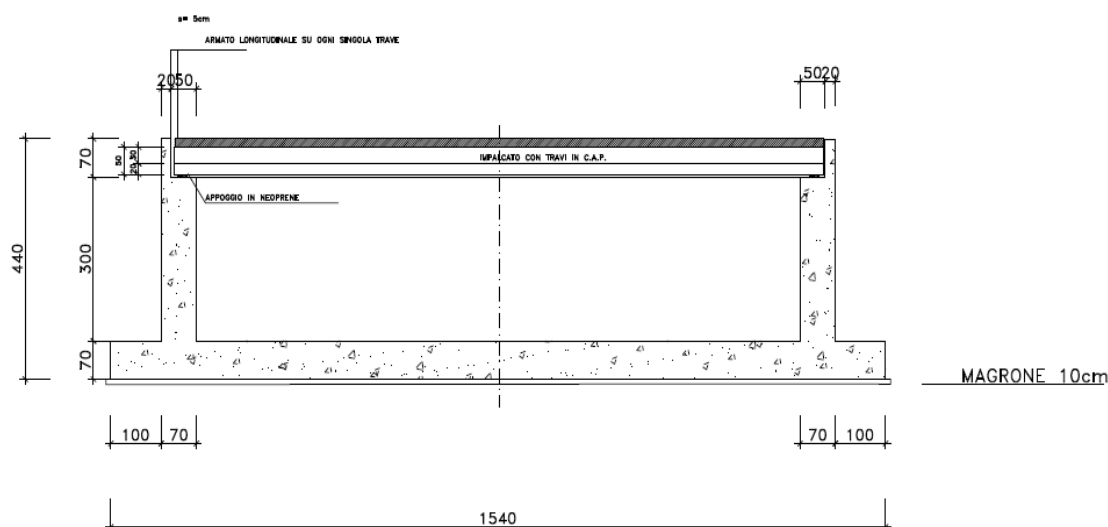


## 2. Interventi in progetto sul Torrente Candrilli

Considerate le criticità emerse dalle verifiche idrauliche condotte nella configurazione dello stato attuale confermate dai molteplici sopralluoghi esperiti in sito e manifestatesi anche durante gli ultimi eventi alluvionali, sulla base del finanziamento disponibile sono stati individuati alcuni interventi finalizzati a garantire una maggiore officiosità idraulica del Torrente Candrilli fino a monte della rotatoria con la strada provinciale.

Gli interventi previsti sono:

- **Intervento 1 – Pulizia e risagomatura del Torrente Candrilli** a cavallo degli attraversamento i di progetto per un'estensione di 1316 m il corretto smaltimento della portata duecentennale. La sezione tipo della sistemazione sarà di tipo trapezia con scarpa 3/2 e base minore di circa 5.00 m e prevederà l'asportazione del copioso materiale litoide accumulatosi all'interno del corso d'acqua che sarà riutilizzato per la realizzazione delle sponde;
- **Intervento 2 – Rifacimento degli attraversamenti sulla strada comunale** in attraversamento del torrente Candrilli a seguito della rimozione della tombatura di lunghezza paria 50m. Gli attraversamenti avranno sezione scatolare con larghezza pari a 12.00 m ed altezza circa 3.00 m e sarà dimensionato in modo da consentire il corretto smaltimento della portata duecentennale con adeguato franco idraulico, così come previsto dalla normativa vigente. L'opera è costituita da una sottostruttura gettata in opera in c.a. con fondazione a piastra e piedritti dello spessore di 70cm. La soletta sarà invece costituita da travi in c.a.p. affiancate con sovrastante soletta in calcestruzzo. Gli attraversamento sono stati progettati secondo le NTC2018 le quali prevedono carichi mobili di prima categoria.



*Figura 2.1 - Sezione strutturale ponte in c.a. di 3a Categoria.*



Foto 3 – Scatolare di progetto, T. Candrilli

- **Intervento 3 – Demolizione di un guado abusivo in c.a.**



*Figura 2.2 - Guado abusivo da demolire, T. Candrilli.*

### 3. Prezzi

Per la contabilità degli interventi di progetto si è fatto riferimento al prezziario regionale della Regione Calabria del 2023, aggiornato dalla Errata Corrige con **D.G.R. n. 379 del 27.07.2023**. Sei nuove voci, in quanto non presenti nel prezziario 2023 sono state dedotte dal prezziario Anas 2023 e dal prezziario 2022 della Regione Calabria.

Ottobre 2023

I Progettisti



