



Stazione Appaltante
Regione Siciliana
Comune di S. Stefano di Camastra
Provincia di Messina



Procedura aperta ex art. 183 commi 1-14 d.lgs. 50/2016 s.m.i. per l'affidamento in project financing della concessione di lavori pubblici avente per oggetto la progettazione definitiva ed esecutiva, l'esecuzione dei lavori per la REALIZZAZIONE DEL PORTO TURISTICO E DELLE OPERE CONNESSE NEL COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA nonché della loro gestione economico-finanziaria

C.I.G.67535662F8

C.U.P.H21H07000030003

PROGETTO DEFINITIVO

Concessionario individuato



Rappresentante legale: Cono Bruno

Via Campidoglio, 70 98076 Sant'Agata di Militello (ME)

Titolo elaborato

RELAZIONE IDRAULICA

Progettista indicato



Dott. Ing. Paolo Turbolente

Via Ajaccio, 14
00198 Roma



Amministratore Unico:

Prof. Ing. Vincenzo Cataliotti

Direttori tecnici:

Arch. Sebastiano Provenzano

Prof. Ing. Antonio Cataliotti

Via Vittorio Emanuele, 492

90134 Palermo

Elaborato

A.2233.17 | PD | R

RI 12

Scala

-

Revisione

-

Data

Novembre 2017



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Sommario

1. PREMESSE.....	2
1. Oggetto del presente rapporto.....	2
2. ANALISI NORMATIVA E AREE DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA	3
1. Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia	3
2. Il PAI del Bacino Idrografico del Torrente di S. Stefano e area tra Torrente di S. Stefano e Torrente di Tusa (023).....	4
Analisi e valutazione del rischio idraulico	4
Le mappe della pericolosità e del rischio di alluvione	4
Siti di attenzione del PAI.....	7
3. DATI PROGETTUALI.....	8
1. Stato di fatto.....	8
2. Lay out di progetto.....	13
3. Portate massime di progetto.....	17
4. ANALISI A MOTO PERMANENTE.....	18
1. Metodologia e schematizzazioni utilizzate	18
1. Condizioni al contorno per le verifiche idrauliche.....	18
2. Verifiche Vallone Ciaramirello Tr=500 anni.....	19
3. Verifiche Vallone Palermo Tr=500 anni.....	25
4. Verifiche Vallone Tudisca Tr=500 anni	31
5. Verifiche Vallone Tudisca Tr=200 anni	37
1. TRASPORTO SOLIDO.....	42



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

1. PREMESSE

1. Oggetto del presente rapporto

L'opera in progetto ricade nel territorio comunale di S.Stefano di Camastra in provincia di Messina nella Regione Sicilia.

Il posto turistico interferisce con il Vallone Ciaramirello, il Vallone Palermo ed il Vallone Tudisca o Pecoraro. Infatti il Vallone Palermo ed il Vallone Tudisca sfociano in corrispondenza del porto, mentre il Vallone Tudisca sfocia in corrispondenza del molo di sottoflutto del porto. Le aree prossime alla foce del Vallone Tudisca ricadono in aree a pericolosità idraulica elevata (R3).

Scopo dello studio, dunque è quello di verificare che le opere di progetto della foce dei tre corsi d'acqua consentano il libero deflusso delle portate con tempo di ritorno di 500 anni ovvero che le opere portuali nelle condizioni di progetto non ricadano in aree di pericolosità idraulica.

Il presente documento, dunque, contiene una breve descrizione delle soluzioni progettuali e la verifica idraulica del deflusso del tratto terminale fino alla foce del Vallone Ciaramirello, del Vallone Palermo e del Vallone Tudisca.

L'inquadramento territoriale del bacino e della rete idrografica del Vallone Ciaramirello del Vallone Palermo e del Vallone Tudisca sono riportate nello studio idrologico. Tale studio è anche alla base della determinazione delle portate di progetto per diversi tempi di ritorno.

Dopo l'analisi normativa e la descrizione della pericolosità idraulica delle aree portuali, ed il calcolo del trasporto solido dei tre corsi d'acqua, nel presente documento sono state riportate le condizioni al contorno (sezioni d'alveo e degli attraversamenti, portate massime di piena, coefficienti di scabrezza e livelli idrici di monte) assunte come dati di base per le verifiche idrauliche.

In conclusione sono state condotte le verifiche idrauliche dei tre corsi d'acqua a moto permanente per tempi di ritorno di 500 anni, secondo quanto richiesto dalla Relazione Generale del Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia (PAI) approvato. Per il Vallone Tudisca posto a valle del nuovo sottovia stradale della linea ferroviaria Messina-Palermo del progetto RFI è stata eseguita anche la verifica per la portata di piena duecentennale. L'analisi a moto permanente è stata condotta mediante l'utilizzo del modello di calcolo HEC RAS prodotto dall'Hydrologic Engineering Center del U.S. Army Corps of Engenners. In fine è stata effettuata una valutazione del trasporto solido dei tre corsi d'acqua.



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

2. ANALISI NORMATIVA E AREE DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA

1. Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, di seguito denominato P.A.I., redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89, dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell'art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000, 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, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio siciliano.

Nel caso in cui nelle carte della pericolosità e del rischio siano presenti aree indicate come siti di attenzione, questi vanno intesi come aree su cui approfondire il livello di conoscenza delle condizioni geomorfologiche e/o idrauliche in relazione alla potenziale pericolosità e rischio e su cui comunque gli eventuali interventi dovranno essere preceduti da adeguate approfondite indagini.

Disciplina delle aree a rischio molto elevato (R4) ed elevato (R3)

1. Nelle aree a rischio idraulico molto elevato (R4) ed elevato (R3) sono esclusivamente consentiti:

- a) Gli interventi di demolizione senza ricostruzione da autorizzarsi ai sensi dell'articolo 5 della legge regionale 10 agosto 1985, n. 37;
- b) Gli interventi sul patrimonio edilizio esistente di manutenzione ordinaria e straordinaria, gli interventi di restauro e risanamento conservativo e gli interventi di ristrutturazione edilizia parziale degli edifici (con esclusione pertanto della loro totale demolizione e ricostruzione) così come previsto dall'articolo 20, comma 1, lettere a), b), c) e d) della legge regionale 27 dicembre 1978, n. 71;
- c) Gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superfici e volume, anche con cambiamenti di destinazione d'uso;
- d) Gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria, straordinaria e di consolidamento delle opere infrastrutturali e delle opere pubbliche e di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- e) Interventi di adeguamento del patrimonio edilizio esistente per il rispetto delle norme in materia di sicurezza e igiene del lavoro e di abbattimento di barriere architettoniche;
- f) Gli interventi di difesa idraulica per la mitigazione o riduzione del rischio idraulico.



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

2. Il PAI del Bacino Idrografico del Torrente di S. Stefano e area tra Torrente di S. Stefano e Torrente di Tusa (023)

Il DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO" ha elaborato nel 2006 il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico del Bacino Idrografico del Torrente di S. Stefano e area tra Torrente di S. Stefano e Torrente di Tusa (023), aggiornamento del PAI della Regione Sicilia.

L'area territoriale a destra del Torrente di S. Stefano (area 022), compresa tra questo ed il Torrente Caronia, è costituita da piccoli impluvi, caratterizzati da una accentuata pendenza nelle zone collinari e debole nelle zone pianeggianti. Tra i corsi d'acqua principali ricordiamo Vallone Portale, Vallone Canneto, Vallone Papa, Vallone Petroria, Vallone Ortora, Vallone Gebbiole e Vallone Tudisca.

Nella prima stesura del PAI, le aree segnalate dai vari Enti come pericolose per inondazione o per evidenti condizioni di pericolo emerse nel corso dei sopralluoghi, sono state indicate nella cartografia allegata come "siti di attenzione". Questi vanno intesi come aree su cui approfondire il livello di conoscenza delle condizioni geomorfologiche e/o idrauliche in relazione alla potenziale pericolosità e rischio e su cui comunque gli eventuali interventi dovranno essere preceduti da adeguate e approfondite indagini.

Analisi e valutazione del rischio idraulico

L'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idraulico è stata eseguita dopo una preliminare caratterizzazione dell'ambiente fisico. In tale fase sono stati individuati il reticolo idrografico ed i limiti dei bacini e si è effettuata una prima caratterizzazione delle aste fluviali. Contemporaneamente, sono stati acquisiti tutti gli elementi conoscitivi utili all'individuazione delle aree potenzialmente inondabili attraverso informazioni storiche e analisi di tipo territoriale.

Sulla base degli eventi accaduti in passato, ovvero sulla oggettiva constatazione di situazioni di pericolo derivanti dalla presenza di infrastrutture interferenti con la rete idrografica, sono state perimetrate le aree e si è valutato il rischio tenendo conto dei danni subiti dai beni insistenti sull'area.

Le mappe della pericolosità e del rischio di alluvione

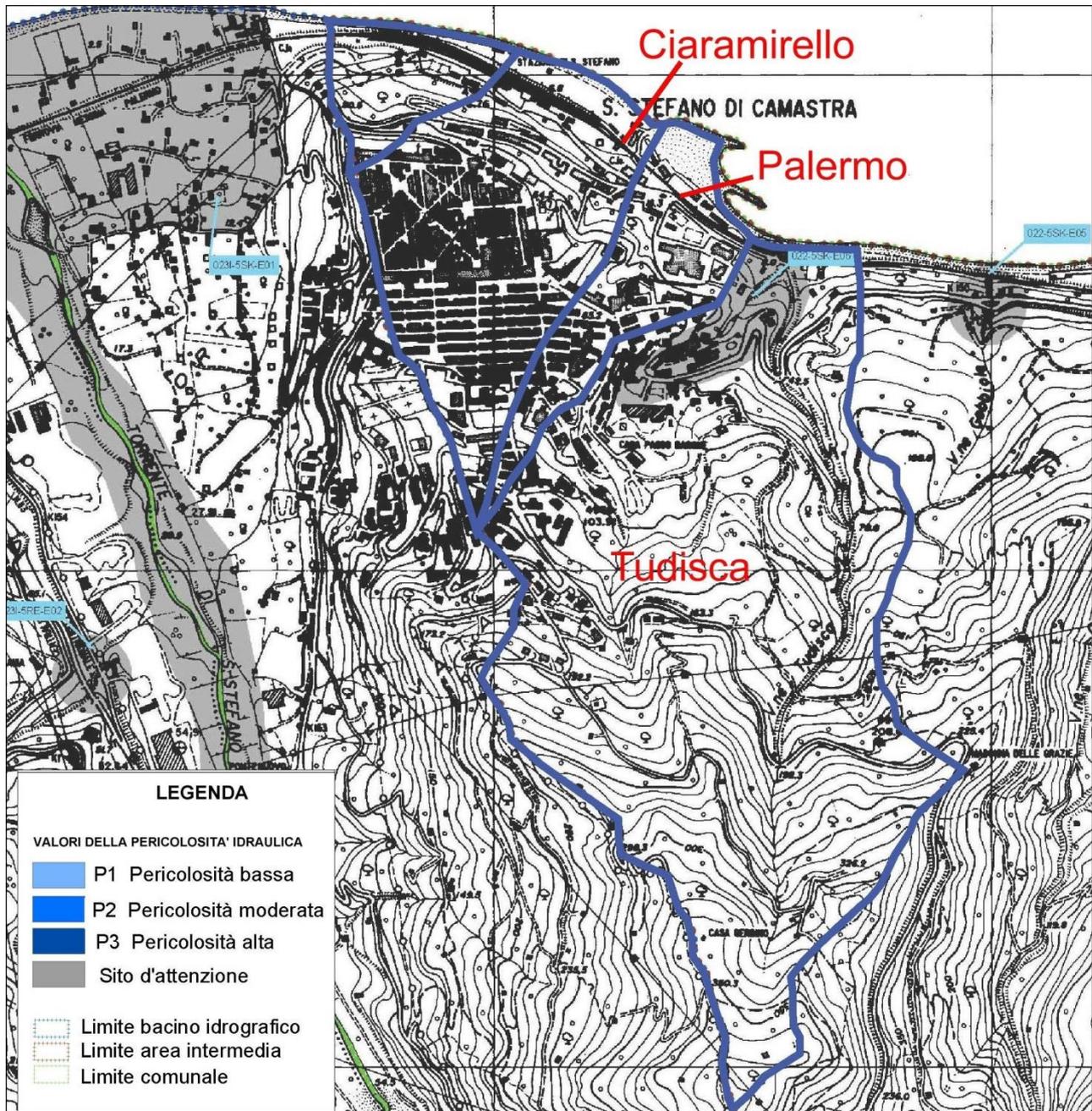
Nelle figure seguenti sono riportate rispettivamente la mappa della pericolosità di alluvione e la msppa del rischio di alluvione allegata al del PAI del Bacino Idrografico del Torrente di S. Stefano e area tra Torrente di S. Stefano e Torrente di Tusa. Dalla Figura 1 si evince che la zona di valle del Vallone Pecoraro affluente del Vallone Tudisca ricade in area d'attenzione indicata con il simbolo 022-5SK-E06. Dalla Figura 2 si evince che tale zona ricade in area a rischio elevato. Non sono presenti all'interno dei bacini in esame altre zone di pericolosità e rischio nelle carte allegata al PAI.



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 1 – Carta di pericolosità idraulica – PAI del Bacino Idrografico area tra Torrente di S. Stefano e Torrente di Tusa

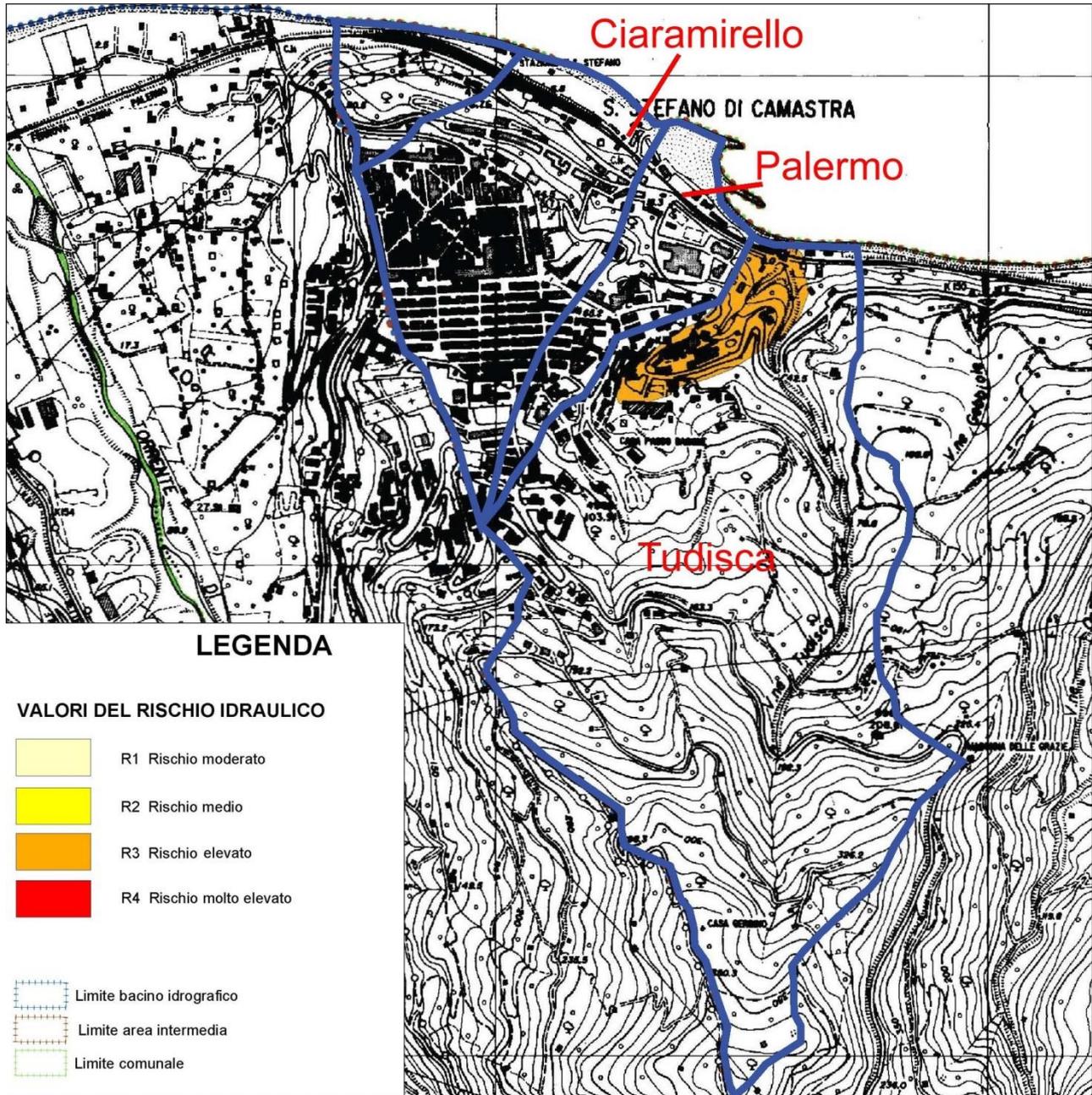




COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 2 – Carta del rischio idraulico – PAI del Bacino Idrografico area tra Torrente di S. Stefano e Torrente di Tusa





COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Siti di attenzione del PAI

Vallone (022-5SK-E06 – CTR 1:10.000: 598130).

Il Vallone “022-5SK-E06”, è ubicato alla periferia est dell’abitato, a valle della S.S. 113. A seguito di eventi piovosi di intensità elevata, le acque che si sversano nel vallone provocano danni alle abitazioni circostanti (Figura 3). La perimetrazione è stata effettuata in funzione di dati storici relativi a fenomeni accaduti in passato o attraverso il riscontro di situazioni oggettive emerse a seguito dei sopralluoghi effettuati. Pertanto l’area presente nella carta delle pericolosità è stata contraddistinta come “sito d’attenzione”, cioè come area su cui approfondire il livello di conoscenza delle condizioni idrauliche e su cui eventuali interventi sul territorio dovranno essere preceduti da approfondite indagini. Tenendo conto dei danni verificatesi in passato, alle infrastrutture presenti in quest’area e facendo riferimento alla tabella 5.6 della Relazione Generale del PAI della Regione Sicilia, è stato assegnato un grado di rischio R3.

Figura 3 – Vallone 022-5SK-E06 – Figura del PAI del Bacino Idrografico area tra Torrente di S. Stefano e Torrente di Tusa





COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

3. DATI PROGETTUALI

1. Stato di fatto

La situazione attuale alla foce del Vallone Ciaramirello del Vallone Palermo e del Vallone Tudisca sono illustrate nelle figure seguenti.

La Figura 4 mostra che la linea FF.SS. Messina-Palermo attraversa il vallone Ciaramirello con un tombino scatolare, ad una quota elevata rispetto al mare. Poco più a valle il vallone Ciaramirello risulta essere tombato, sulla spiaggia è stata rilevata la presenza di un tombino DN 1000 in c.a.

La Figura 5 mostra che la linea FF.SS. Messina-Palermo attraversa il vallone Palermo con un tombino scatolare, ad una quota elevata rispetto al mare. Più a valle il vallone Palermo risulta essere tombato, sulla spiaggia è stata rilevata la presenza di due tombini scatoari in c.a. 1,5x1,5m.

La Figura 6 mostra che a monte della linea FF.SS. Messina-Palermo il vallone Tudisca attraversa la strada del depuratore con un tombino scatolare, in corrispondenza della linea FF.SS. Messina-Palermo è presente un sottovia realizzato con un ponte in c.a. e spalle in muratura in cui sul lato destro è realizzato un canale per il deflusso delle portate di magra del Vallone Tudisca. A valle dell'attraversamento ferroviario è presente un primo tombino a volta in muratura per l'attraversamento di una strada privata di accesso ed un secondo tombino 2,5x2,0m di attraversamento della strada del lungo mare per accesso ad altre abitazioni private.



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 4 – Vallone Ciaramirello - Situazione attuale a valle dell'attraversamento FF.SS. Messina - Palermo



a) Attraversamento linea FF.SS: Messina-Palermo



b) Tratto a valle dell'attraversamento ferroviario



c) Sbocco Dn 1000mm sulla spiaggia di S,S; di Camastra



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 5 - Vallone Palermo - Situazione attuale a valle dell'attraversamento FF.SS. Messina - Palermo



a) Tratto a valle della linea FF.SS: Messina-Palermo sbocco collettori scatolari 1,5x1,5m



b) Sbocco collettori scatolari 1,5x1,5m sulla spiaggia di S,S; di Camastra



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 6 - Vallone Tudisca e Pecoraro – Situazione attuale a valle dell’attraversamento FF.SS. Messina - Palermo



a) Aereo foto tratto di sbocco a mare a S. Strfano di Camastra



b) Attraversamento strada del Depuratore a montà del sottovia della linea FF.SS: Messina-Palermo



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra



c) Sottovia della linea FF.SS: Messina-Palermo e fosso di magra del Vallone Tudisca



d) Attraversamento accesso privato e della strada di accesso al lungo mare a valle del Sottovia della linea FF.SS: Messina-Palermo



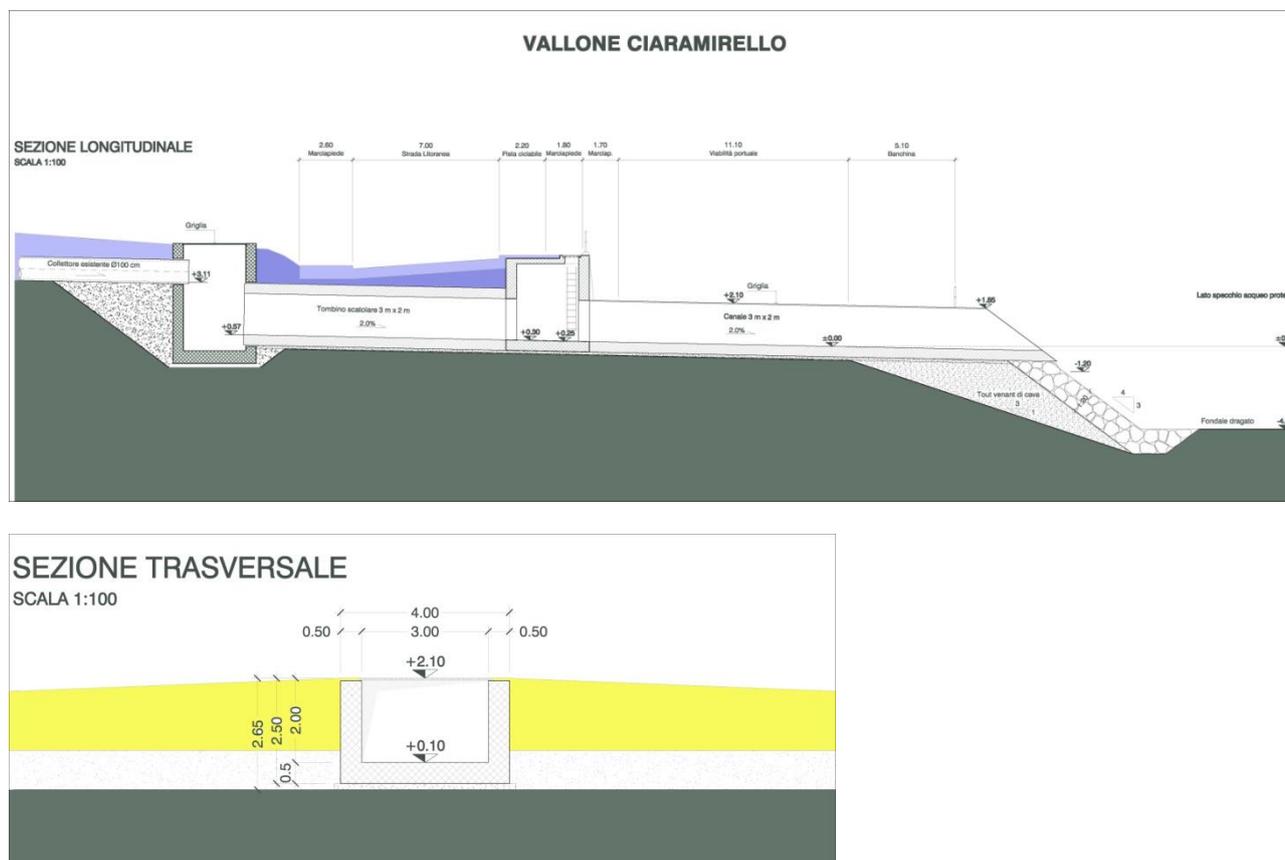
COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

2. Lay out di progetto

La soluzione di progetto prevede per il Vallone Ciaramirello la realizzazione di un tombino scatolare in c.a. 3,0x2,0m sulla strada di collegamento del porto e un canale rettangolare in c.a. 3,0x2,0m coperto da geriglie sulla banchina del porto. A monte del tombino è previsto un pozzetto inghiottitoio di dimensioni interne in pianta 5,5x3,0m. A valle del tombino è previsto un secondo pozzetto superiormente chiuso di dimensioni analoghe al primo (vedi Figura 7).

Figura 7 - Vallone Ciaramirello – a) sezione longitudinale di progetto b) sezione trasversale di progetto



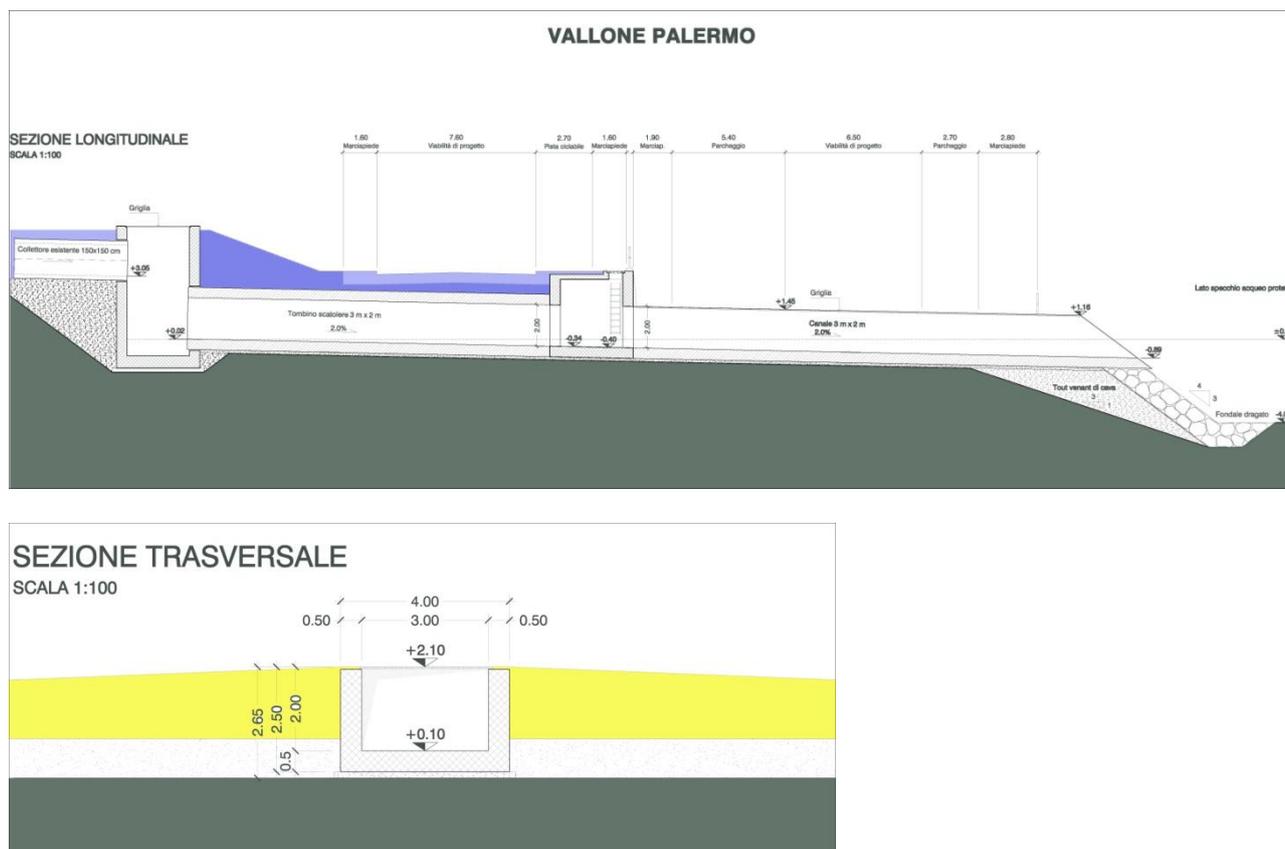


COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

La soluzione di progetto prevede per il Vallone Palermo la realizzazione di un tombino scatolare in c.a. 3,0x2,0m sulla strada di collegamento del porto e un canale rettangolare in c.a. 3,0x2,0m coperto da geriglie sulla banchina del porto. A monte del tombino è previsto un pozzetto inghiottitoio di dimensioni interne in pianta 5,5x3,0m. A valle del tombino è previsto un secondo pozzetto superiormente chiuso di dimensioni analoghe al primo (vedi Figura 8).

Figura 8 - Vallone Palermo – a) sezione longitudinale di progetto b) sezione trasversale di progetto



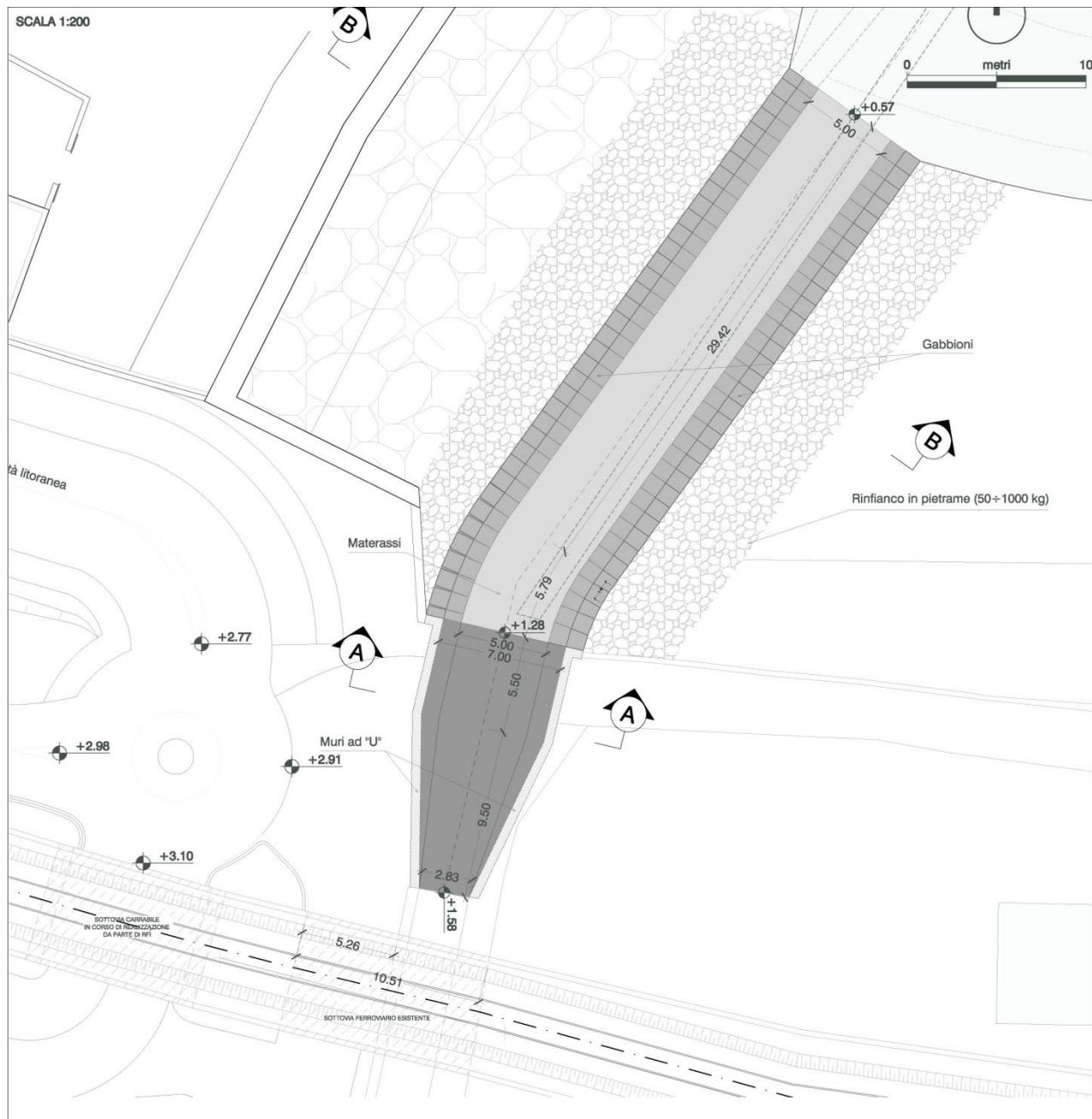
La soluzione di progetto per il Vallone Tudisca prevede la realizzazione di un alveo in gabbioni con fondo in materassi tipo reno di 5,0 m di larghezza e 2,0 m di altezza della lunghezza di circa 65 m, con sponde realizzate con gabbioni di sezione 2,0x1,0m alla base e 1,0x1,0m in testa con una larghezza in tesata dell'alveo di 7,0 m (vedi Figura 9 e Figura 10). A monte è stata considerata la presenza del canale del nuovo sottovia stradale della linea ferroviaria Messina-Palermo del progetto RFI. Tra il canale del sottovia e il canale in gabbioni il presente progetto prevede la realizzazione di un canale in c.a. di raccordo di 15,0 m di lunghezza con sezione iniziale rettangolare di dimensioni 2,83 m in larghezza e 2,0 m in altezza e sezione finale rettangolare di 5,0 m di larghezza e 1,0 m di altezza, con banchine di 1,0 m di larghezza e 1,0 m di altezza (vedi Figura 11 e Figura 12).



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 9 - Vallone Tudisca – planimetria di progetto





COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 10 - Vallone Tudisca – sezione longitudinale di progetto

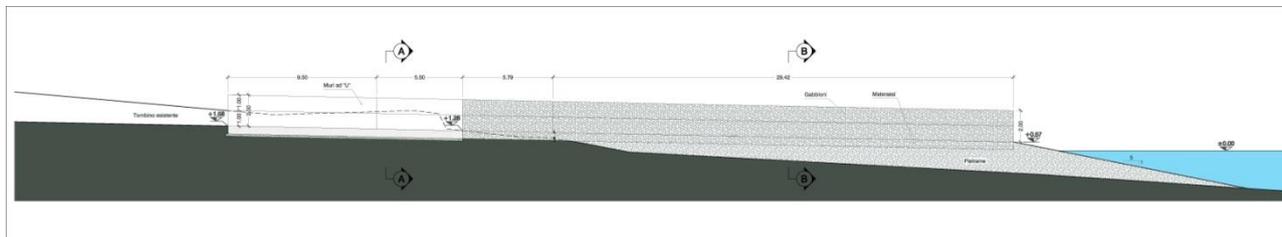


Figura 11- Vallone Tudisca – sezione di progetto A-A alveo in c.a.

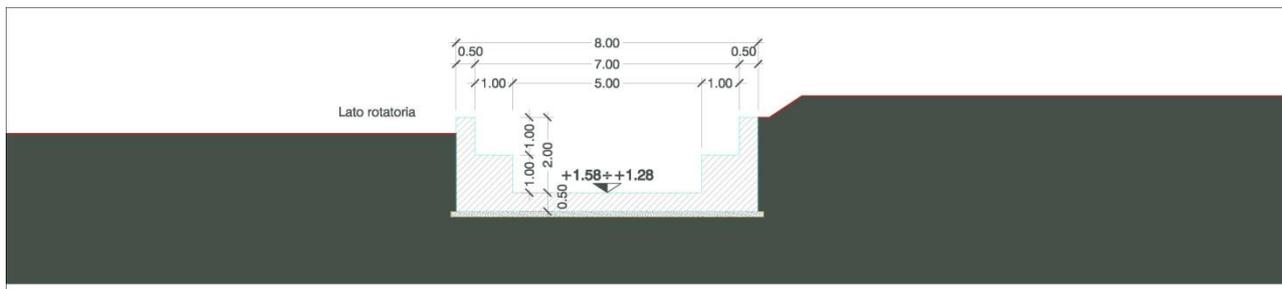
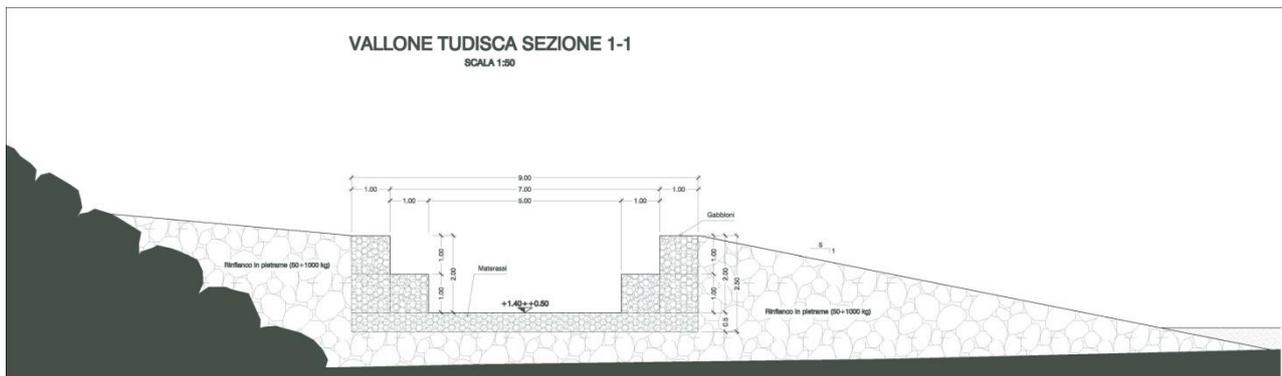


Figura 12 - Vallone Tudisca – sezione di progetto B-B alveo in gabbioni





COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

3. Portate massime di progetto

Le verifiche a moto permanente del Vallone Ciaramirello del Vallone Palermo e del Vallone Tudisca sono state condotte per la soluzione di progetto con riferimento alle massime portate di piena determinate in corrispondenza della sezione di foce. In tali sezioni nella relazione idrologica allegata sono stati determinati i valori delle massime portate di piena per tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni riportati nella tabella seguente:

Tabella 1 – Portate nelle sezioni 139 e 134PD secondo A. Benvenuti 2011

Qmax m³/s	Tr=50 anni	Tr=100 anni	Tr=200 anni	Tr=500 anni
Foce Vallone Ciaramirello	6.23	7.56	8.93	10.79
Foce Vallone Palermo	2.58	3.13	3.70	4.47
Foce Vallone Tudisca	13.98	17.26	20.68	25.36

Nel PAI le aree del territorio vengono distinte secondo diverse probabilità di inondazione:

1. Alta, con tempi di ritorno di 20-50 anni
2. Moderata, con tempi di ritorno di 100-200 anni
3. Bassa, con tempi di ritorno di 300-500 anni

Il PAI è stato condotto con tempi di ritorno di 50, 100 e 300 anni, rispettivamente estremo superiore per le aree ad alta probabilità di esondazione ed estremi inferiori per quelle di moderata e bassa probabilità di esondazione.

Per le verifiche dei corsi d'acqua che sfociano in corrispondenza del porto di S. Stefano di Camastra del progetto in esame si è fatto invece riferimento al valore della portata al colmo per Tr=500 anni estremo superiore per le aree a bassa probabilità di esondazione, verificando che tali portate risultino contenute all'interno dell'alveo di progetto.



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

4. ANALISI A MOTO PERMANENTE

1. Metodologia e schematizzazioni utilizzate

Nel presente studio, l'analisi a moto permanente è stata eseguita utilizzando il modello monodimensionale HECRAS sviluppato dal Hydraulic Engineering Center del US Army Corps of Engineers, oggi diffusamente utilizzato. Per le formulazioni utilizzate si rimanda al manuale specialistico di HECRAS (www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras). Il modello di calcolo utilizzato è in grado di determinare il profilo idrico a moto permanente in corrente lenta e veloce anche in presenza di ponti e tombini.

1. Condizioni al contorno per le verifiche idrauliche

La sezione iniziale del Vallone Ciaramirello è quella del pozzetto di progetto a valle del tombino esistente DN 1000mm di sbocco sulla spiaggia. La sezione iniziale del Vallone Palermo è quella del pozzetto di progetto a valle del tombino scatolare esistente 1,50x1,50m di sbocco sulla spiaggia.

Nelle verifiche idrauliche nelle condizioni di progetto del Vallone Ciaramirello e del Vallone Palermo per la condizione di monte si è imposto il passaggio per l'altezza critica, infatti a monte delle due inalveazioni è stato inserito un pozzetto di salto delle portate provenienti dai rispettivi tombini stradali di monte (DN 1000mm e scatolare 150x150cm) con funzione anche di inghiottitoio delle portate che sfiorano sopra i tombini.

Per quanto riguarda la condizione al contorno dei livelli idrici di valle del Vallone Ciaramirello e del Vallone Palermo è stato imposto un livello idrico del mare in condizioni di tempesta all'interno del porto di 0,60 m s.l.m.m., dovuto al sovrizzo barico (38 cm) e alle escursioni di marea (22 cm).

La sezione iniziale del Vallone Tudisca è quella del canale posto nel sottovia stradale della linea FFSS Messina-Palermo del progetto RFI del nuovo sottovia ferroviario.

Anche per le verifiche del Vallone Tudisca nelle condizioni di progetto per la condizione di monte si è imposto il passaggio per l'altezza critica, infatti, come detto sopra, a monte si è considerata la presenza del canale del nuovo sottovia di progetto di RFI che presenta una sezione ridotta rispetto a quella del canale del presente progetto in quanto il sottovia stradale consente il deflusso delle portate in eccesso rispetto a quelle con tempo di ritorno di 200 anni.

Per quanto riguarda la condizione al contorno dei livelli idrici di valle del Vallone Tudisca è stato imposto un livello idrico del mare in condizioni di tempesta fuori dal porto di 1,2 m s.l.m.m., considerando un ulteriore sovrizzo di 60 cm dovuto al sovrizzo di tempesta e al sovrizzo d'onda.



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

I valori del parametro di scabrezza n di Manning utilizzati sono quelli di letteratura (e.g. Chow V.T., Open Channel Hydraulics, McGraw Hill, New York, 1959), pari a $0,02 \text{ s/m}^{1/3}$ per le sezioni in calcestruzzo e pari a $0,035 \text{ s/m}^{1/3}$ per le scogliere e i gabbioni.

2. Verifiche Vallone Ciaramirello $T_r=500$ anni

Lo schema planimetrico utilizzato per le verifiche della soluzione progettuale è riportato in Figura 13, mentre in Figura 14 è riportato il modello tridimensionale.

Il profilo idraulico ottenuto nelle condizioni post opera per le portate con tempo di ritorno di 500 anni è riportato in forma grafica nella Figura 15 ed in forma numerica in Tabella 2. Dall'esame delle figure e della tabella sopra indicata si evince che nelle condizioni di deflusso della portata cinquecentennale:

- nel pozzetto di monte del tombino stradale della viabilità del porto il deflusso avviene in corrente lenta raggiungendo l'altezza critica nella sezione a monte del tombino, nel pozzetto di monte il livello idrico raggiunge quota 2,45 m s.l.m.m. senza determinare rigurgito nel tombino di monte Dn 1000 esistente che è posto con fondo a quota di 3,11 m s.l.m.m.
- nel pozzetto di valle del tombino stradale della viabilità del porto il deflusso avviene in corrente veloce.
- nel canale posto sulla banchina del porto il deflusso avviene: in corrente veloce giungendo nella sezione finale con un'altezza idrica (0,63 m s.l.m.m.) superiore al livello del mare raggiunto nel porto in caso di tempesta (0,60 m s.l.m.m.);
- la condizione di valle e di monte imposta a priori nella verifica non si stabilisce essendo la corrente governata dal passaggio per l'altezza critica nella sezione di imbocco del tombino stradale;
- la corrente assume velocità non superiori a 4,40 m/s lungo tutto il tratto analizzato con valore massimo nella sezione di sbocco a mare.
- la corrente è contenuta all'interno dell'alveo e del tombino con un franco minimo di circa 0,9m in corrispondenza della sezione di monte del tombino stradale.
- l'altezza di carico totale risulta contenuta all'interno del tombino stradale ed è posta a quota inferiore rispetto all'argine del canale.

In Figura 16 sono riportate le sezioni di calcolo con i livelli idrici calcolati nelle condizioni di progetto per la portata con tempi di ritorno di 500 anni.

In conclusione dall'esame delle figure e dalle tabelle si può affermare che nelle condizioni di progetto le dimensioni della foce dell'alveo e del tombino stradale consentono di far defluire la portata cinquecentennale con un franco non inferiore a circa 0,9 m senza determinare rigurgiti a monte, anche il carico idrico totale è contenuto nelle sezioni d'alveo.



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

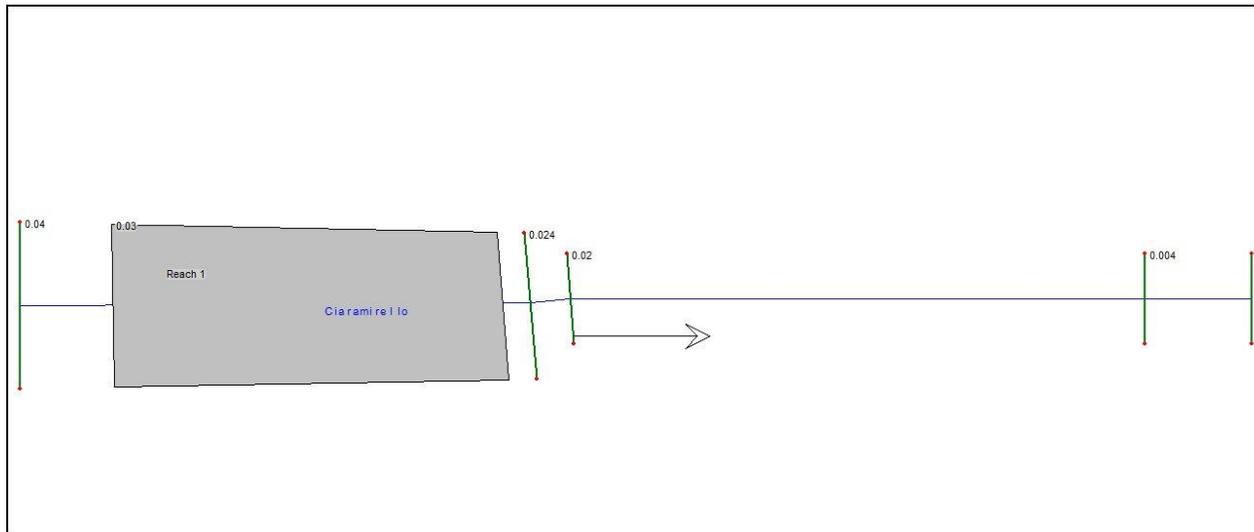
Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Tabella 2 – Vallone Ciaramirello soluzione di progetto – simulazioni idrauliche a moto permanente Tr=500 anni

HEC-RAS Plan: Vallone Palermo River: Ciaramirello Reach: Reach 1 Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Reach 1	0.04	PF 1	10.79	-0.21	2.46	0.52	2.49	0.000144	0.73	14.69	5.50	0.14
Reach 1	0.03		Culvert									
Reach 1	0.024	PF 1	10.79	0.29	1.16	1.38	2.03	0.015027	4.12	2.62	3.00	1.41
Reach 1	0.02	PF 1	10.79	0.26	1.12	1.35	2.01	0.015415	4.16	2.59	3.00	1.43
Reach 1	0.004	PF 1	10.79	-0.12	0.70	0.97	1.68	0.017886	4.38	2.46	3.00	1.54
Reach 1	0.00	PF 1	10.79	-0.19	0.63	0.90	1.61	0.018074	4.40	2.45	3.00	1.55

Figura 13 – Vallone Ciaramirello soluzione di progetto – Portata cinquecentennale - Planimetria e sezioni di calcolo

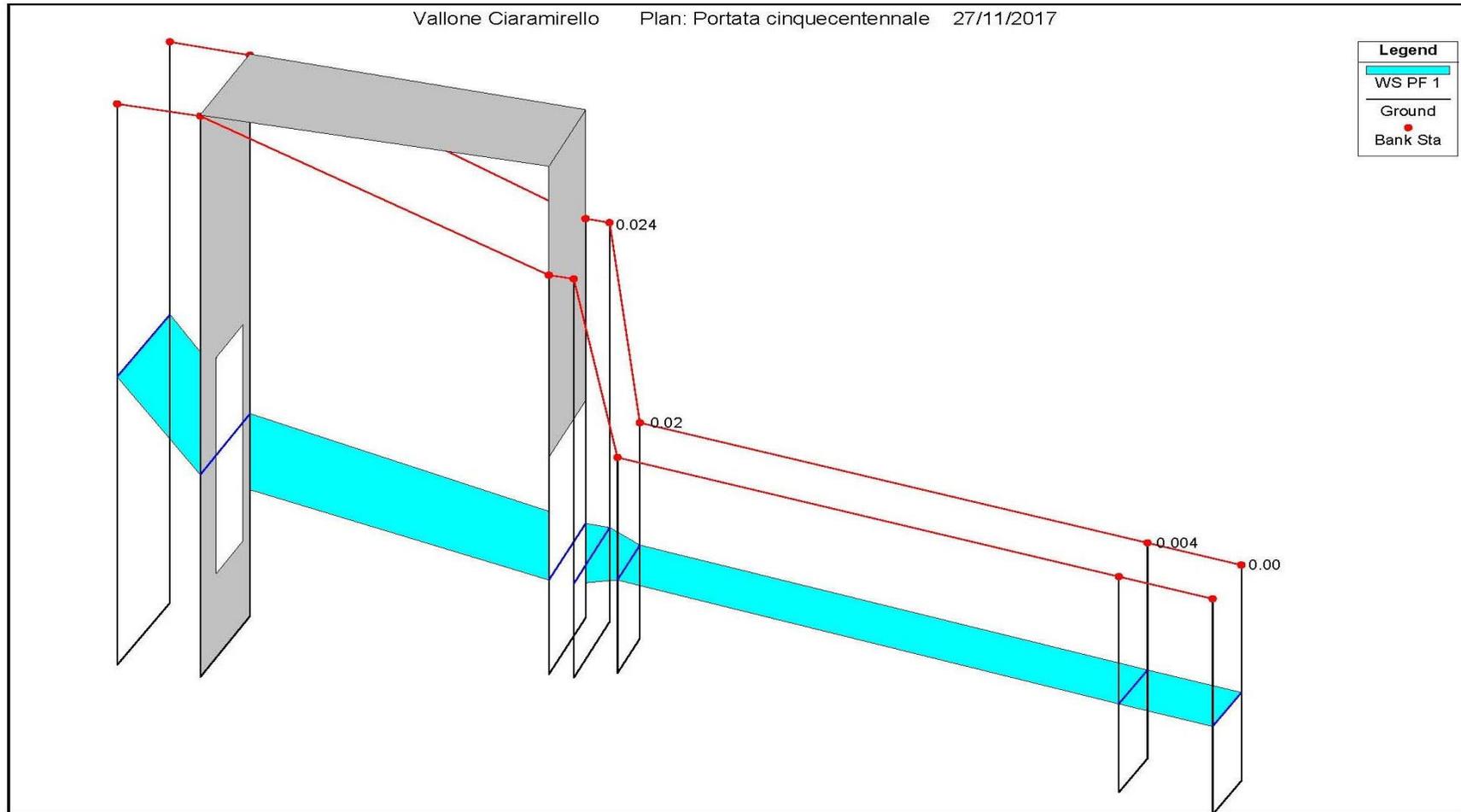




COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 14 – Vallone Ciaramirello soluzione di progetto – Portata cinquecentennale - modello 3D

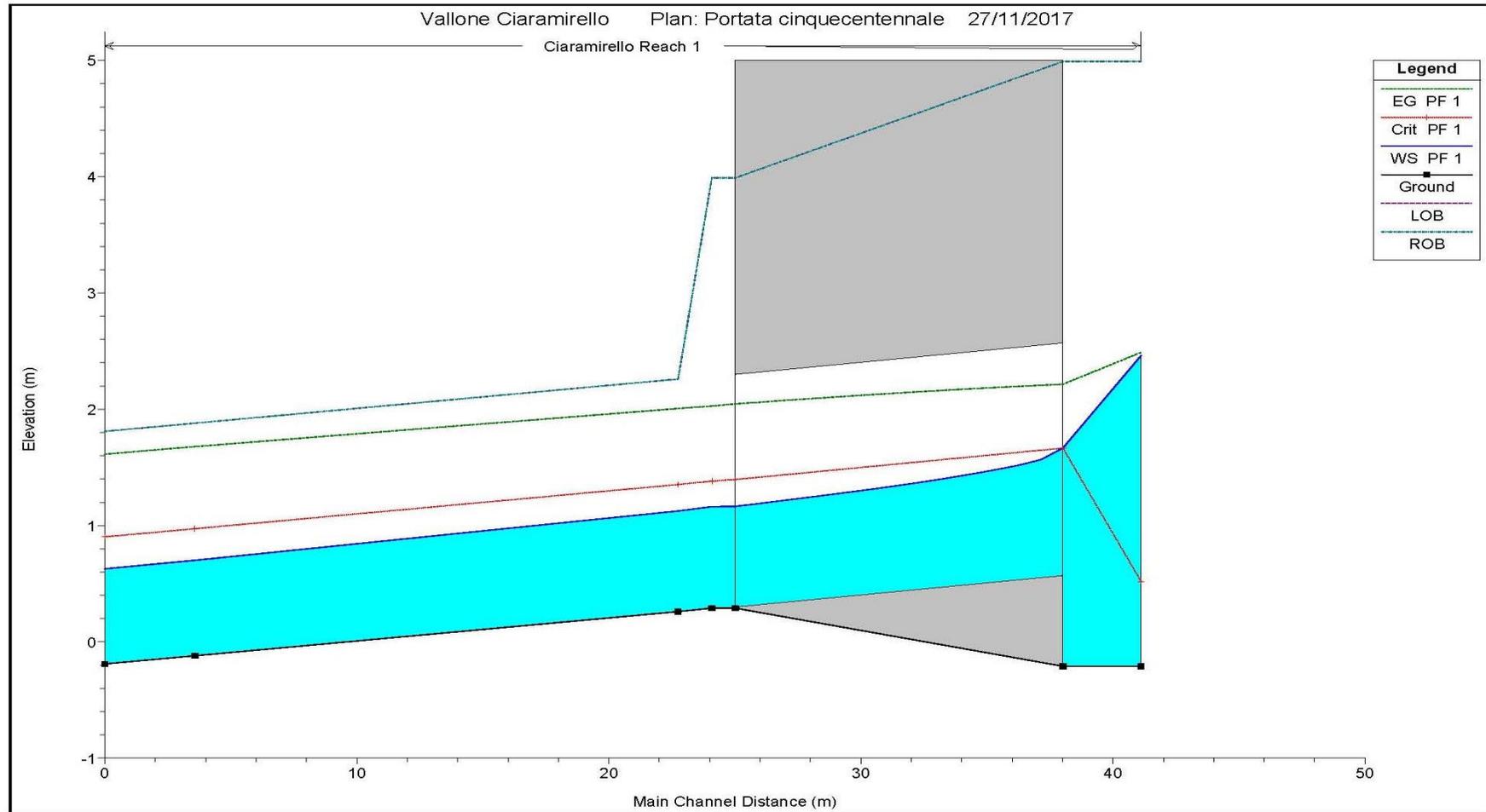




COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 15 – Vallone Ciaramirello soluzione di progetto – Profilo a moto permanente $Tr=500$ anni

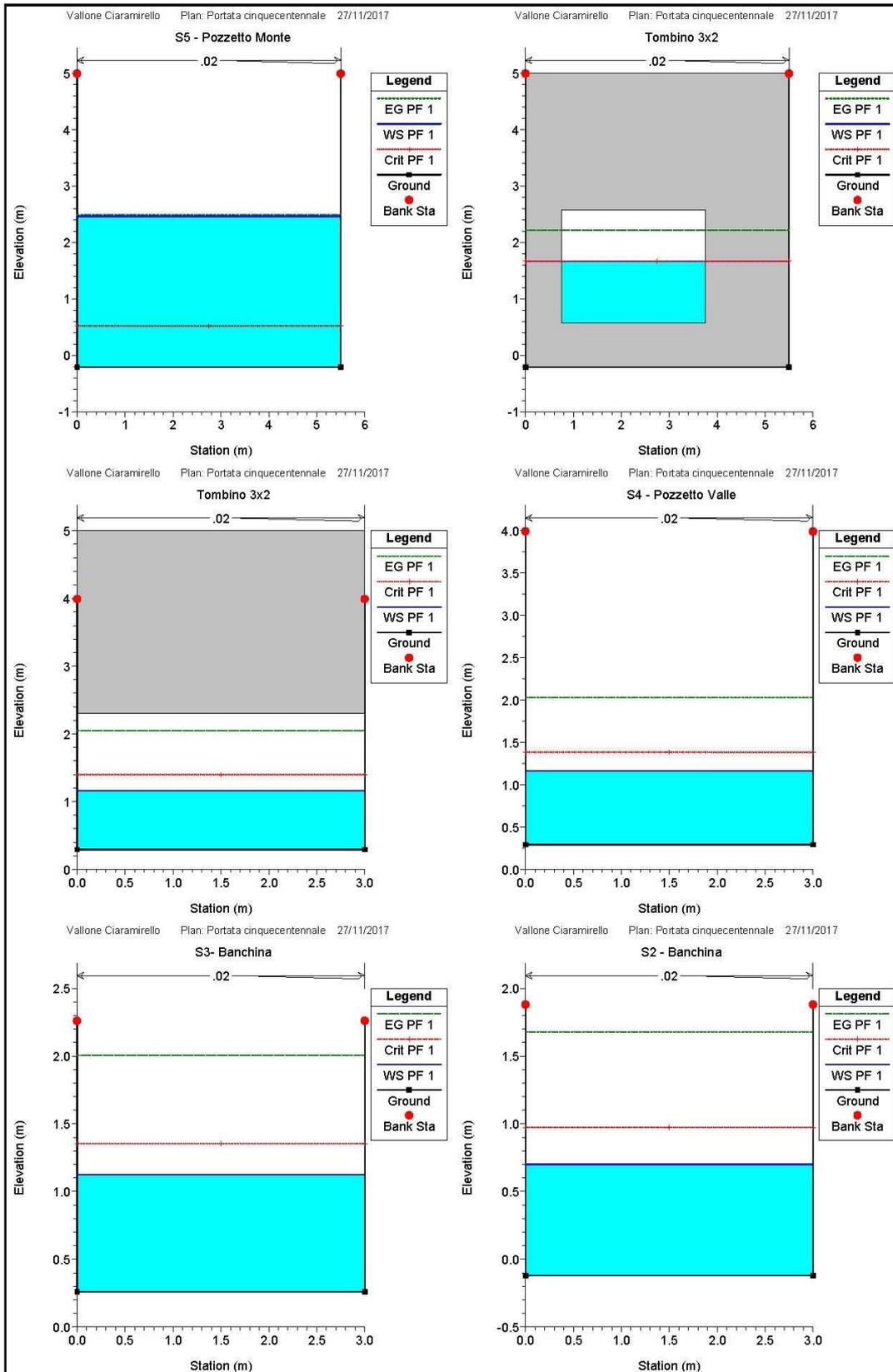




COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

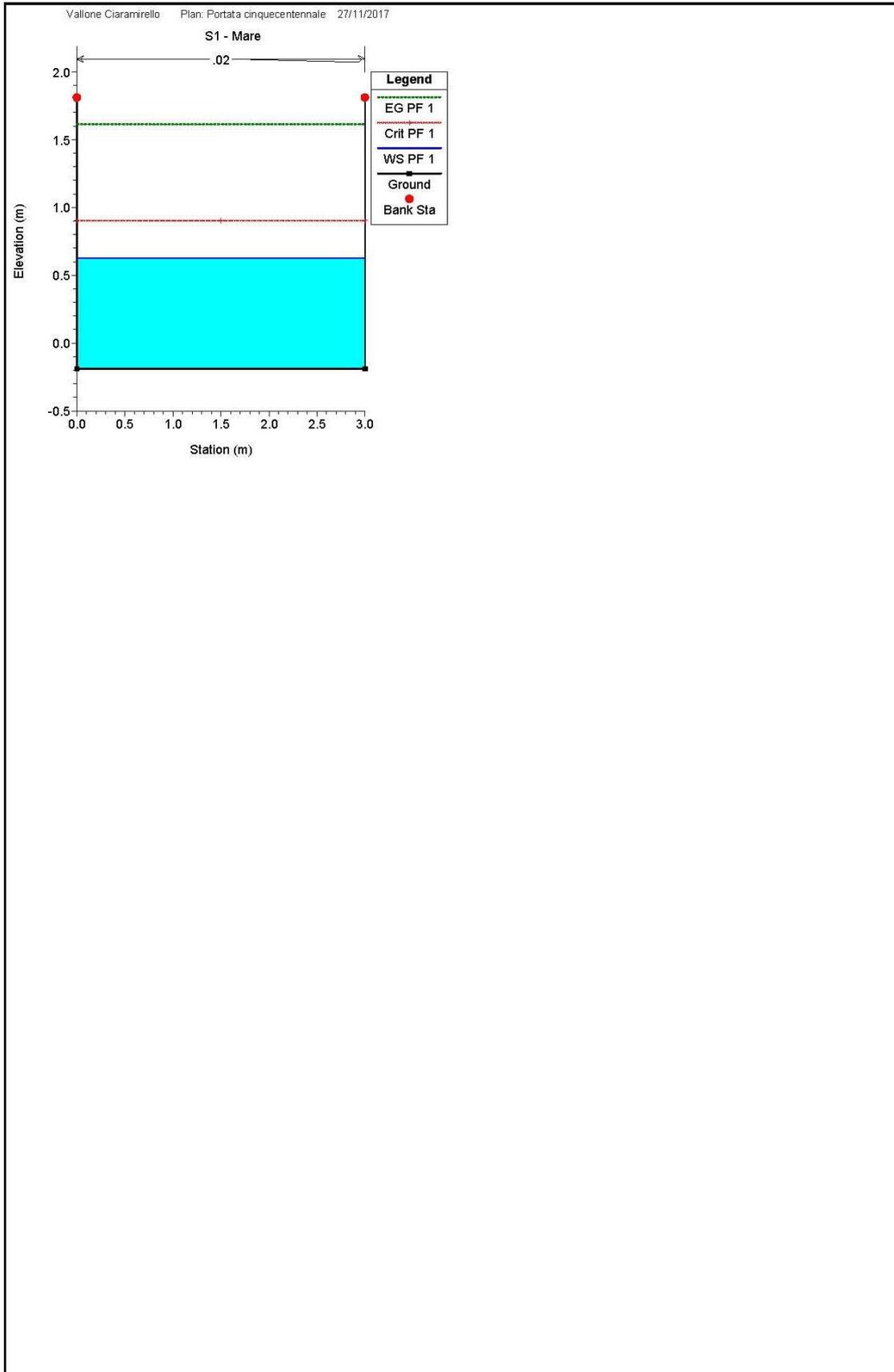
Figura 16 – Vallone Ciaramirello soluzione di progetto - Sezioni idrauliche Tr=500 anni





COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra





COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

3. Verifiche Vallone Palermo Tr=500 anni

Lo schema planimetrico utilizzato per le verifiche della soluzione progettuale è riportato in Figura 17, mentre in Figura 18 è riportato il modello tridimensionale.

Il profilo idraulico ottenuto nelle condizioni post opera per le portate con tempo di ritorno di 500 anni è riportato in forma grafica nella Figura 19 ed in forma numerica in Tabella 3. Dall'esame delle figure e della tabella sopra indicata si evince che nelle condizioni di deflusso della portata cinquecentennale:

- nel canale posto sulla banchina del porto il deflusso avviene: in corrente lenta partendo dall'altezza idrica di valle pari al livello del mare raggiunto nel porto in caso di tempesta (0,60 m s.l.m.m.) e giungendo nella sezione iniziale con un'altezza idrica di 0,57 m;
- nei pozzetti di monte e di valle del tombino stradale della viabilità del porto il deflusso avviene in corrente lenta, nel pozzetto di monte il livello idrico raggiunge quota 0,85 m s.l.m.m. senza determinare rigurgito nei tombini di monte scatolari 1,5x1,5m esistenti che sono posti con fondo a quota di 3,05 m s.l.m.m.
- il deflusso è regolato da valle rigurgitato dal livello idrico del mare nelle condizioni di tempesta;
- nel tombino stradale della viabilità del porto il deflusso avviene in corrente lenta,
- la corrente assume velocità non superiori a 1,58 m/s lungo tutto il tratto analizzato, raggiungendo valore massimo allo sbocco del tombino stradale.
- la corrente è contenuta all'interno dell'alveo e del tombino con un franco minimo di circa 0,5m in corrispondenza della sezione di valle del canale in c.a.
- l'altezza di carico totale risulta contenuta all'interno del tombino stradale ed è posta a quota inferiore rispetto all'argine del canale.

In Figura 20 sono riportate le sezioni di calcolo con i livelli idrici calcolati nelle condizioni di progetto per la portata con tempi di ritorno di 500 anni.

In conclusione dall'esame delle figure e dalle tabelle si può affermare che nelle condizioni di progetto le dimensioni della foce dell'alveo e del tombino stradale consentono di far defluire la portata cinquecentennale con un franco non inferiore a circa 0,5 m senza determinare rigurgiti a monte, anche il carico idrico totale è contenuto nelle sezioni d'alveo.



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

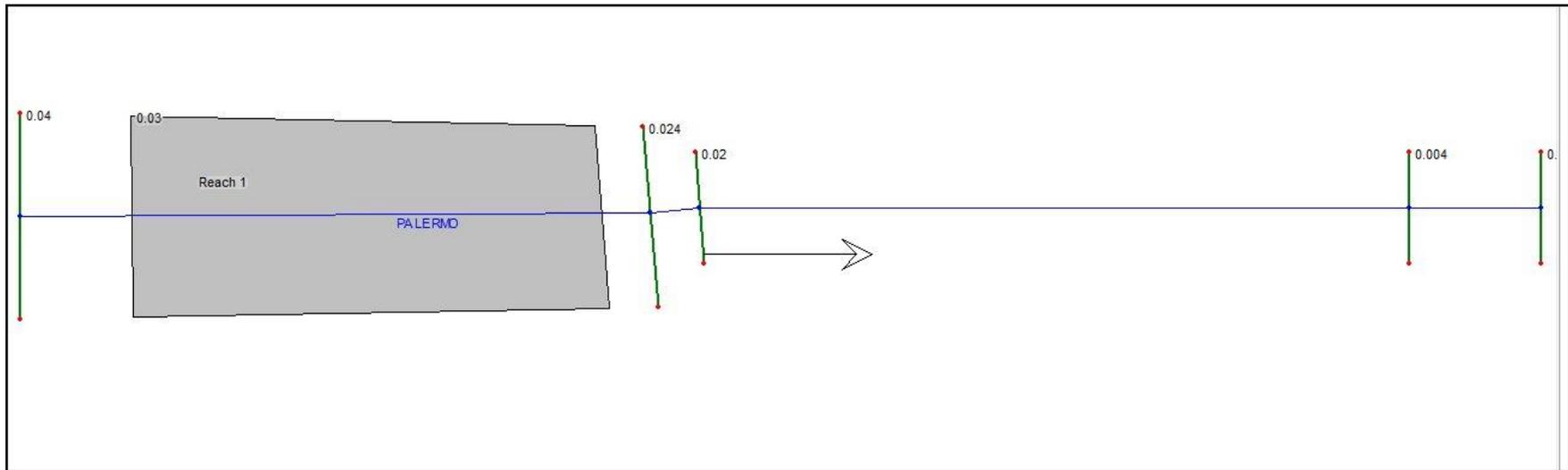
Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Tabella 3 – Vallone Palermo soluzione di progetto – simulazioni idrauliche a moto permanente $T_r=500$ anni

HEC-RAS Plan: Vallone Palermo River: PALERMO Reach: Reach 1 Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Reach 1	0.04	PF 1	4.47	-0.78	0.84	-0.37	0.85	0.000099	0.50	8.87	5.50	0.13
Reach 1	0.03		Culvert									
Reach 1	0.024	PF 1	4.47	-0.37	0.57		0.70	0.002071	1.58	2.83	3.00	0.52
Reach 1	0.02	PF 1	4.47	-0.40	0.58		0.70	0.001880	1.53	2.93	3.00	0.49
Reach 1	0.004	PF 1	4.47	-0.80	0.60		0.66	0.000705	1.07	4.18	3.00	0.29
Reach 1	0.00	PF 1	4.47	-0.89	0.60	-0.28	0.65	0.000589	1.00	4.47	3.00	0.26

Figura 17 – Vallone Palermo soluzione di progetto – Portata cinquecentennale - Planimetria e sezioni di calcolo

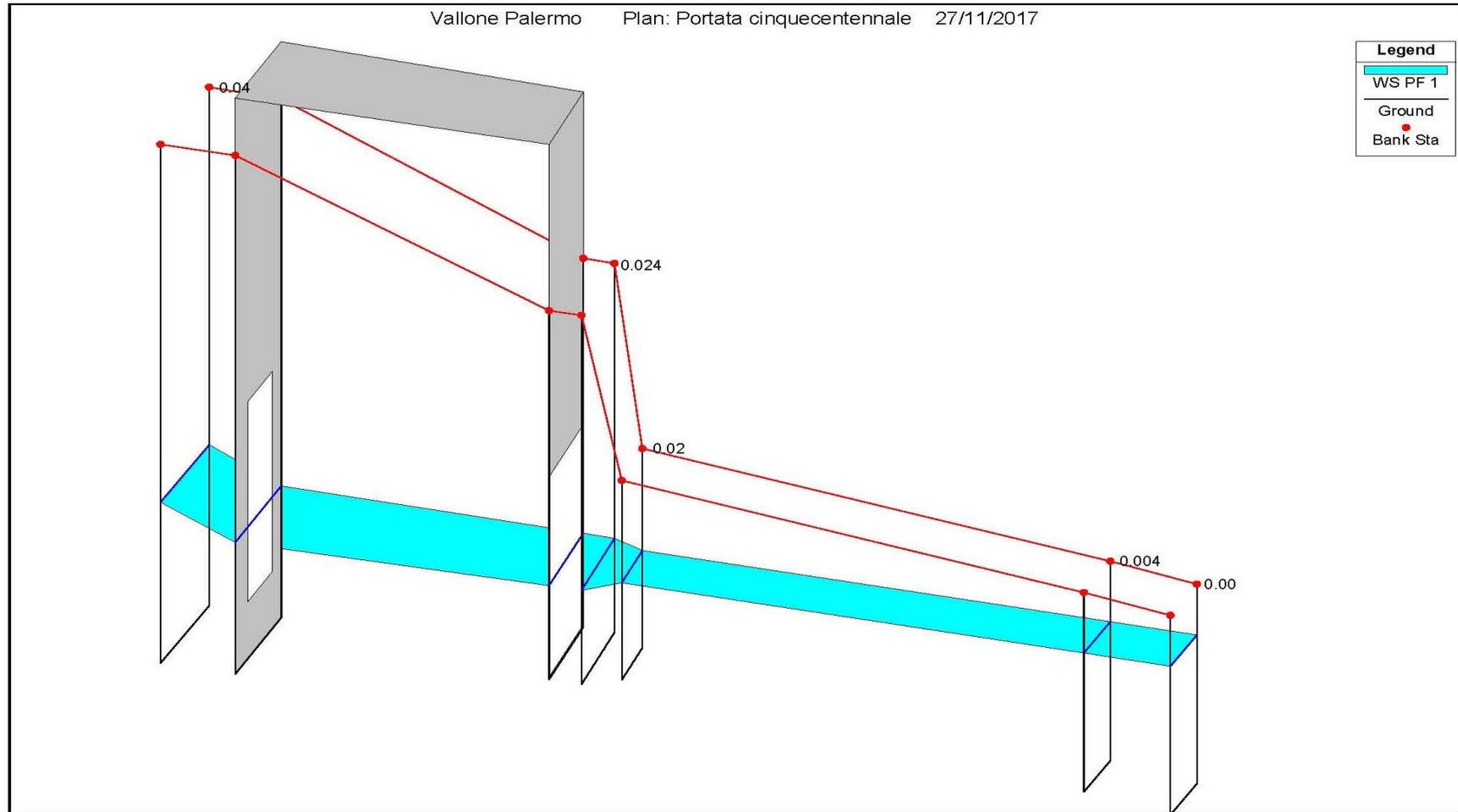




COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 18 – Vallone Palermo soluzione di progetto – Portata cinquecentennale - modello 3D

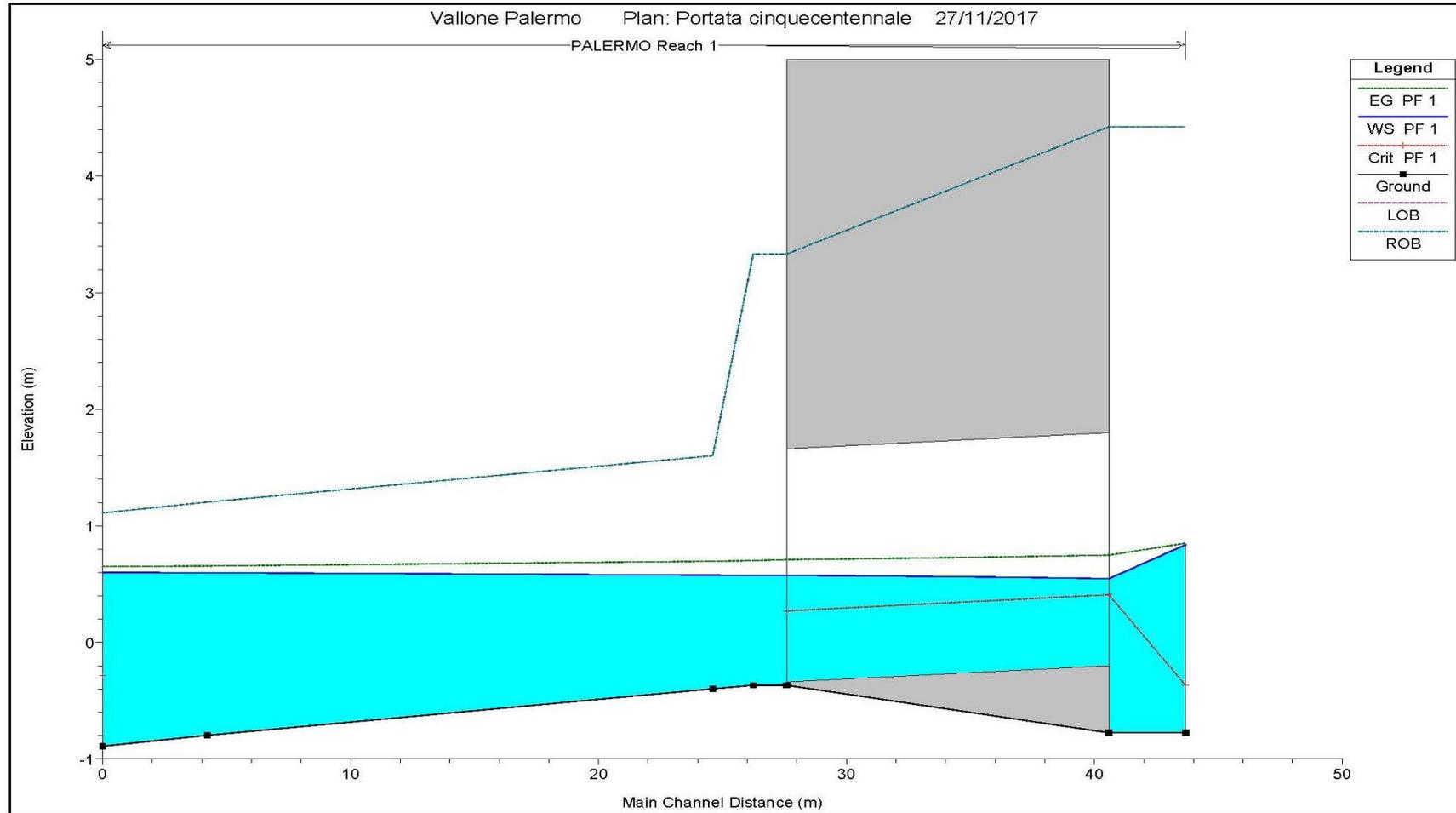




COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 19– Vallone Palermo soluzione di progetto – Profilo a moto permanente Tr=500 anni

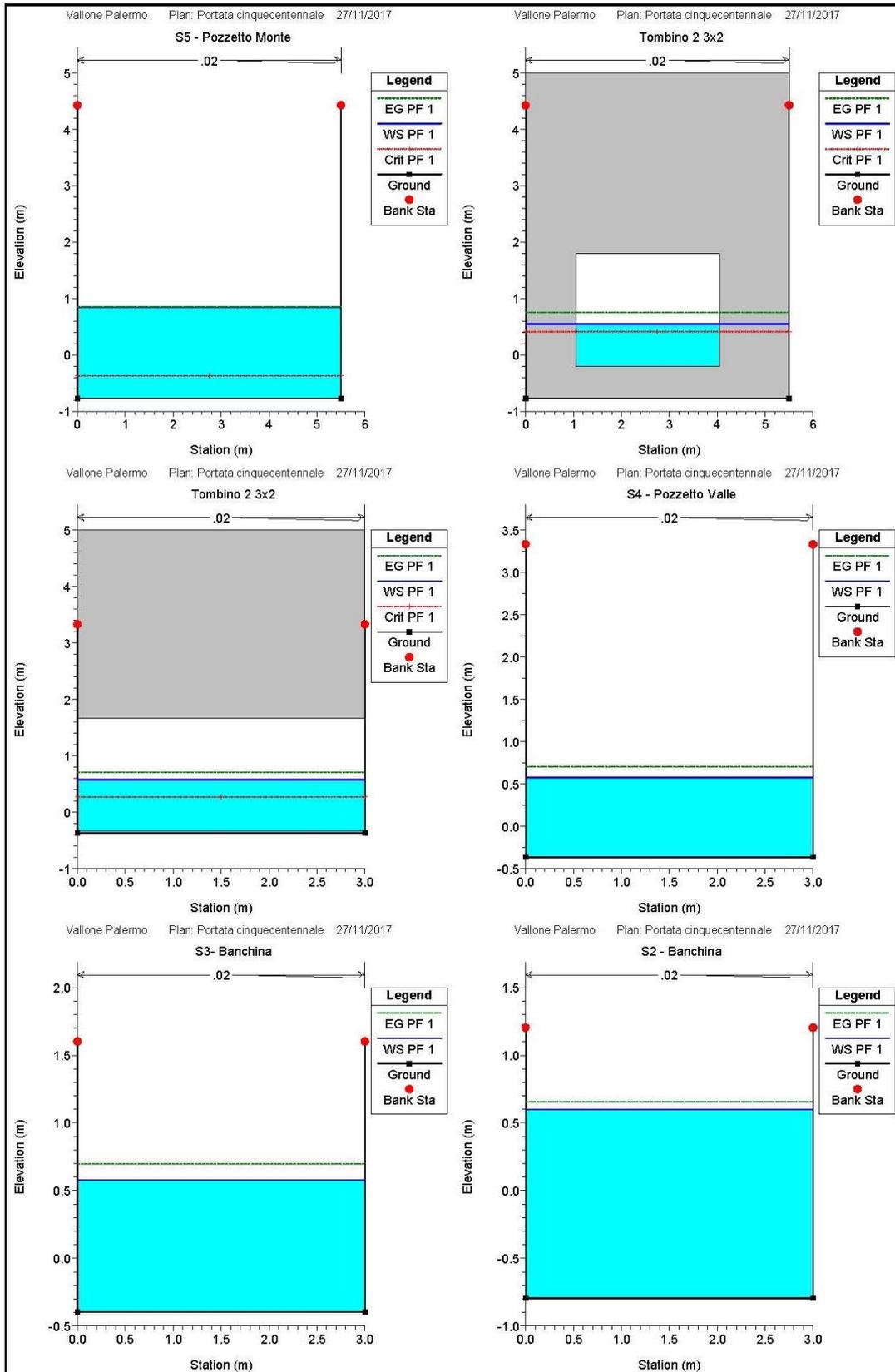




COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

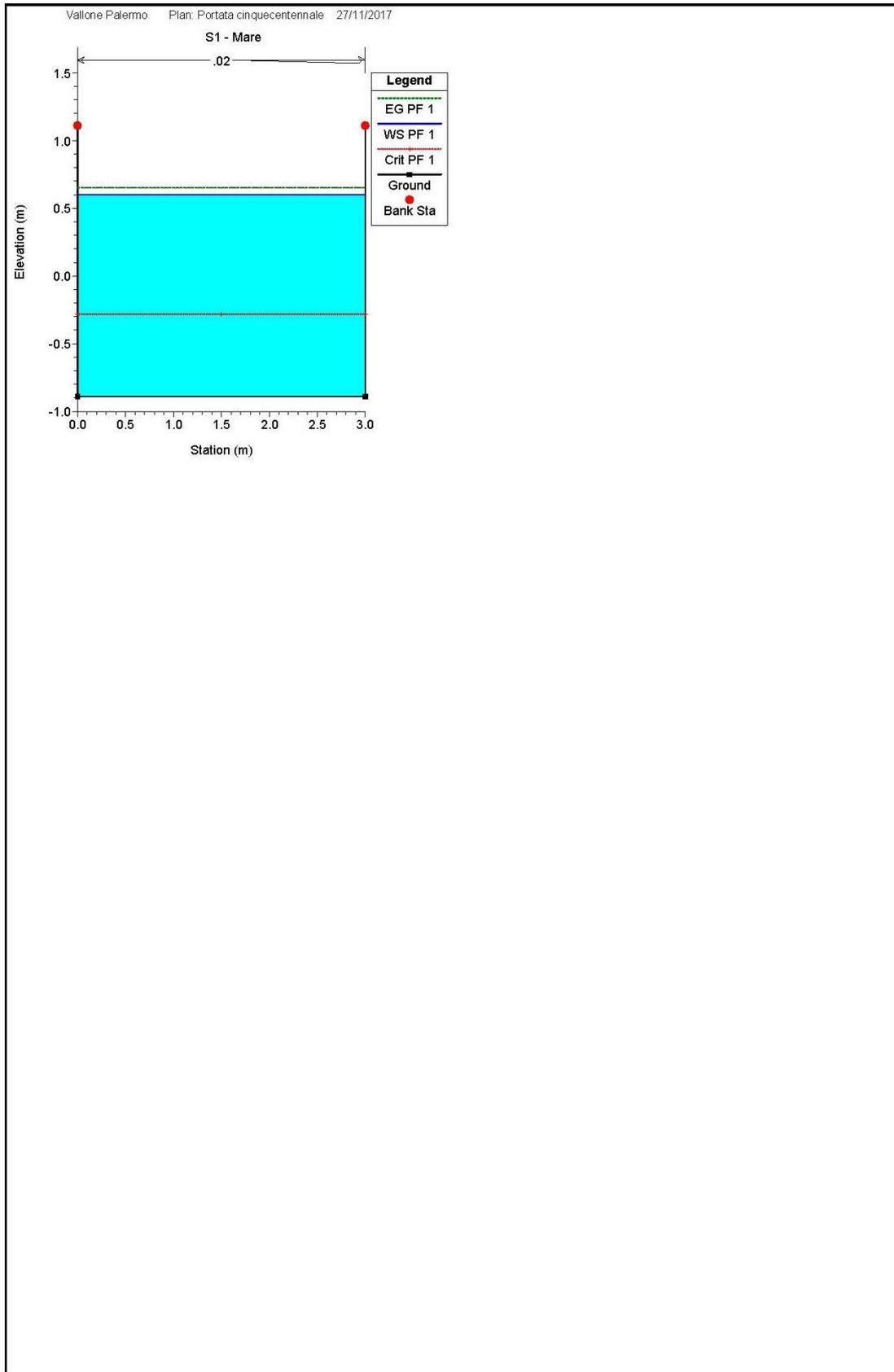
Figura 20– Vallone Palermo soluzione di progetto - Sezioni idrauliche Tr=500 anni





COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra





COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

4. Verifiche Vallone Tudisca Tr=500 anni

Lo schema planimetrico utilizzato per le verifiche della soluzione progettuale è riportato in Figura 21.

In Figura 22 è riportato il modello tridimensionale della verifica a moto uniforme per la portata cinquecentennale del Vallone Tudisca.

Il profilo idraulico ottenuto nelle condizioni post opera per le portate con tempo di ritorno di 500 anni è riportato in forma grafica nella Figura 23 ed in forma numerica in Tabella 4. Dall'esame delle figure e della tabella sopra indicata si evince che nelle condizioni di deflusso della portata cinquecentennale:

- Il deflusso avviene in corrente veloce lungo tutto il canale di progetto;
- la corrente è governata dal passaggio per l'altezza critica nella sezione di monte;
- la corrente assume velocità non superiori a 6,35 m/s lungo tutto il tratto rivestito in c.a. e non superiori a 5,75 m/s lungo il tratto rivestito in gabbioni e materassi tipo reno.
- nel tratto di transizione tra il canale del sottovia ferroviario e quello di progetto in c.a. la corrente è contenuta nell'alveo a meno della sezione iniziale corrispondente a quella del canale del sottovia ferroviario;
- la corrente è contenuta all'interno dell'alveo a sezione costante rivestito in c.a. con un franco minimo di circa 1,16 m,
- la corrente è contenuta all'interno dell'alveo rivestito in gabbioni e materassi con un franco minimo di circa 0,64 m (in corrispondenza della sezione di valle del canale).
- il livello idrico assume un valore minimo di 80 cm in corrispondenza della sezione di monte del canale in c.a. a sezione costante.
- lungo tutto il canale il deflusso avviene: in corrente veloce partendo dall'altezza critica nella sezione iniziale e giungendo nella sezione finale con un'altezza idrica (1,88 m s.l.m.m.) superiore al livello del mare raggiunto fuori dal porto in caso di tempesta (1,20 m s.l.m.m.);

In Figura 24 sono riportate le sezioni di calcolo con i livelli idrici calcolati nelle condizioni di progetto per la portata con tempi di ritorno di 500 anni.

In conclusione dall'esame delle figure e dalle tabelle si può affermare che nelle condizioni di progetto le dimensioni della foce dell'alveo consentono di far defluire la portata cinquecentennale con un franco non inferiore a circa 0,64 m nel tratto rivestito in gabbioni e 1,16 nel tratto a sezione costante rivestito in c.a. Nel tratto di transizione tra il canale del sottovia ferroviario e quello di progetto il deflusso è contenuto nelle sponde del canale. Solamente nella sezione del canale della ferrovia la portata di piena cinquecentennale non è contenuta nell'alveo ed il sottovia ferroviario ha la funzione di smaltire la portata in eccesso.



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Tabella 4 – Vallone Tudisca - soluzione di progetto – simulazioni idrauliche a moto permanente Tr=500 anni

HEC-RAS Plan: VALLONE TUDISCA River: TUDISCA Reach: Reach 1 Profile: PF 1

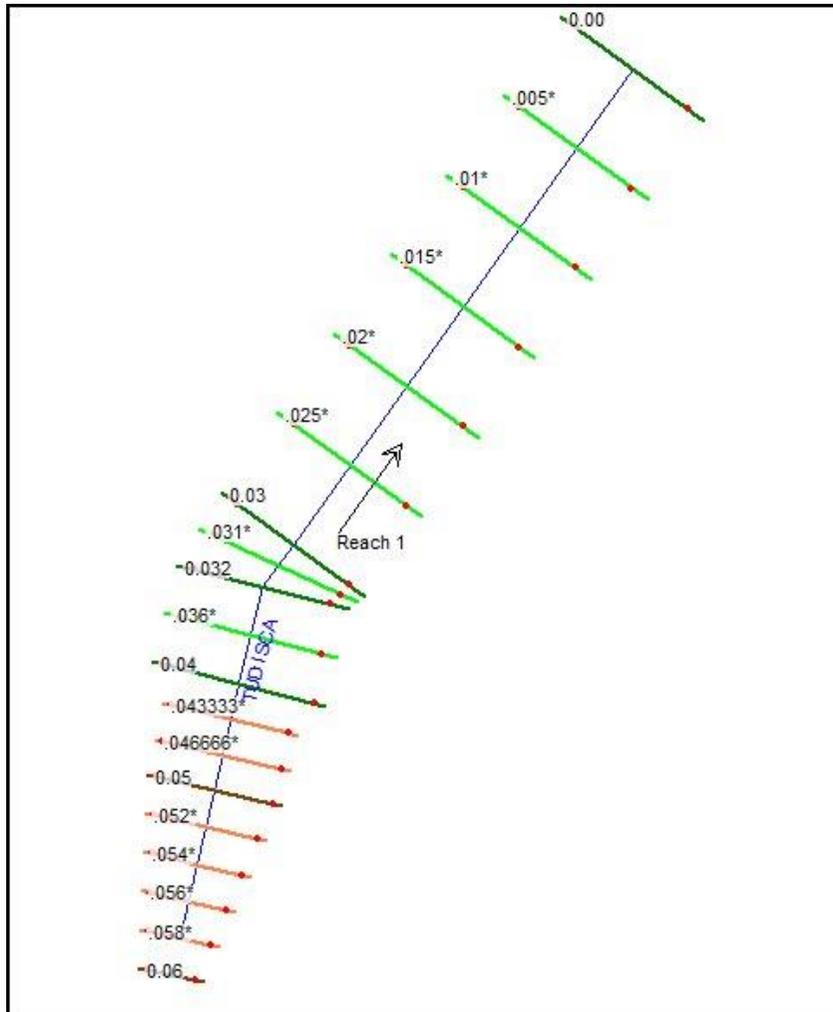
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Reach 1	0.06	PF 1	25.36	1.58	3.69	3.69	4.60	0.008521	4.22	6.09	3.83	0.93
Reach 1	.058*	PF 1	25.36	1.54	2.88	3.34	4.50	0.020163	5.65	4.49	3.66	1.63
Reach 1	.056*	PF 1	25.36	1.50	2.63	3.16	4.44	0.026317	5.96	4.25	4.50	1.96
Reach 1	.054*	PF 1	25.36	1.47	2.47	3.01	4.37	0.032032	6.12	4.15	5.33	2.21
Reach 1	.052*	PF 1	25.36	1.43	2.32	2.89	4.31	0.028373	6.25	4.06	4.57	2.12
Reach 1	0.05	PF 1	25.36	1.39	2.19	2.78	4.24	0.031503	6.35	3.99	5.00	2.27
Reach 1	.046666*	PF 1	25.36	1.35	2.16	2.74	4.15	0.046906	6.25	4.06	5.00	2.21
Reach 1	.043333*	PF 1	25.36	1.32	2.16	2.70	4.02	0.061230	6.05	4.19	5.00	2.11
Reach 1	0.04	PF 1	25.36	1.28	2.16	2.67	3.84	0.071220	5.74	4.42	5.00	1.95
Reach 1	.036*	PF 1	25.36	1.25	2.18	2.64	3.70	0.061803	5.47	4.63	5.00	1.81
Reach 1	0.032	PF 1	25.36	1.22	2.19	2.61	3.58	0.053722	5.22	4.86	5.00	1.69
Reach 1	.031*	PF 1	25.36	1.19	2.21	2.58	3.44	0.062239	4.91	5.17	7.00	1.82
Reach 1	0.03	PF 1	25.36	1.16	2.23	2.55	3.31	0.051037	4.60	5.51	7.00	1.66
Reach 1	.025*	PF 1	25.36	1.06	2.33	2.45	3.03	0.026133	3.71	6.84	7.00	1.20
Reach 1	.02*	PF 1	25.36	0.96	2.27	2.35	2.91	0.023074	3.56	7.13	7.00	1.13
Reach 1	.015*	PF 1	25.36	0.87	2.17	2.25	2.81	0.022893	3.55	7.15	7.00	1.12
Reach 1	.01*	PF 1	25.36	0.77	2.07	2.15	2.72	0.022814	3.54	7.15	7.00	1.12
Reach 1	.005*	PF 1	25.36	0.67	1.98	2.06	2.62	0.022747	3.54	7.16	7.00	1.12
Reach 1	0.00	PF 1	25.36	0.57	1.88	1.96	2.52	0.022774	3.54	7.16	7.00	1.12



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 21- Vallone Tudisca - soluzione di progetto – Portata cinquecentennale - Planimetria e sezioni di calcolo

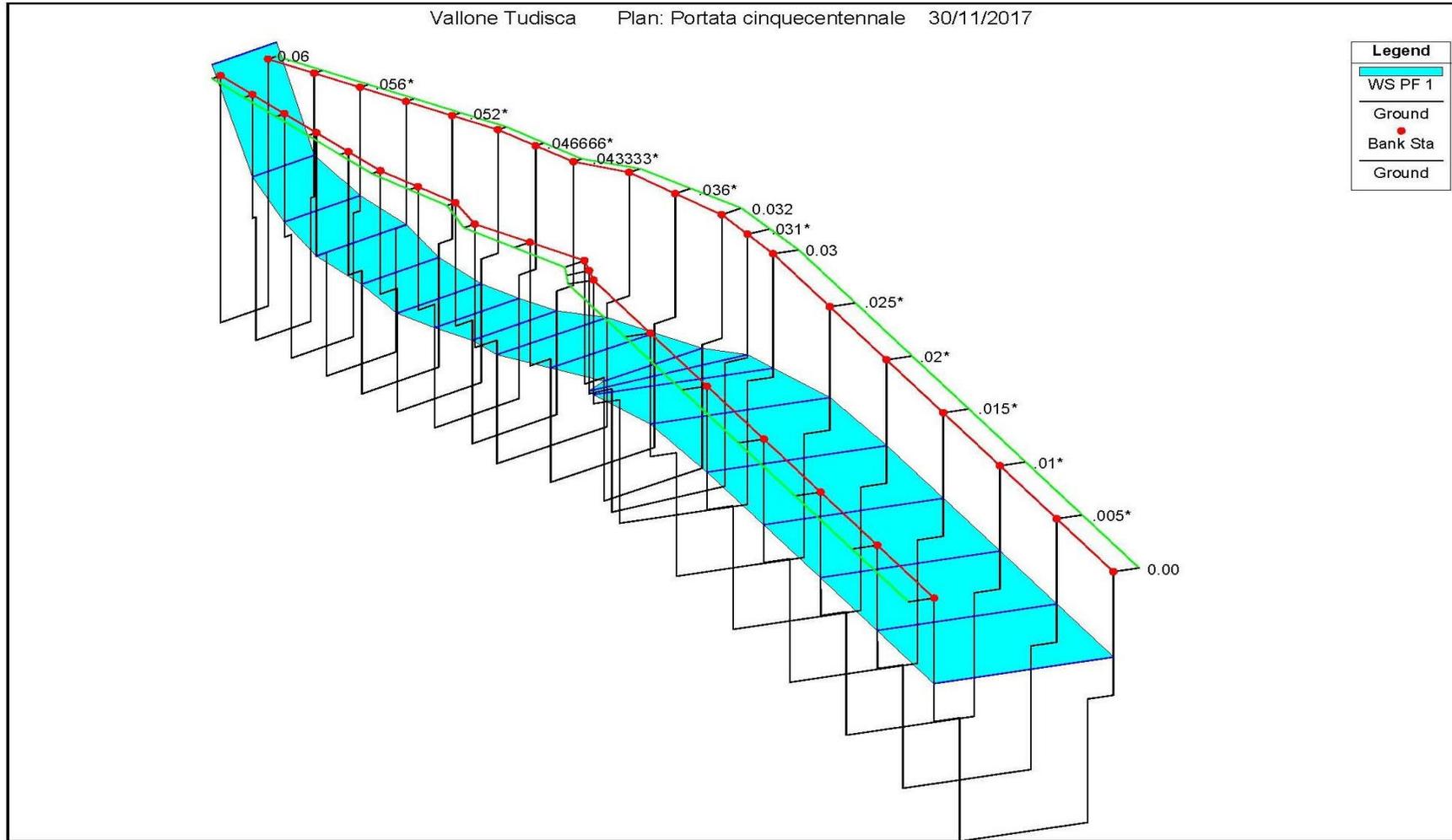




COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 22– Vallone Tudisca soluzione di progetto – Portata cinquecentennale - modello 3D

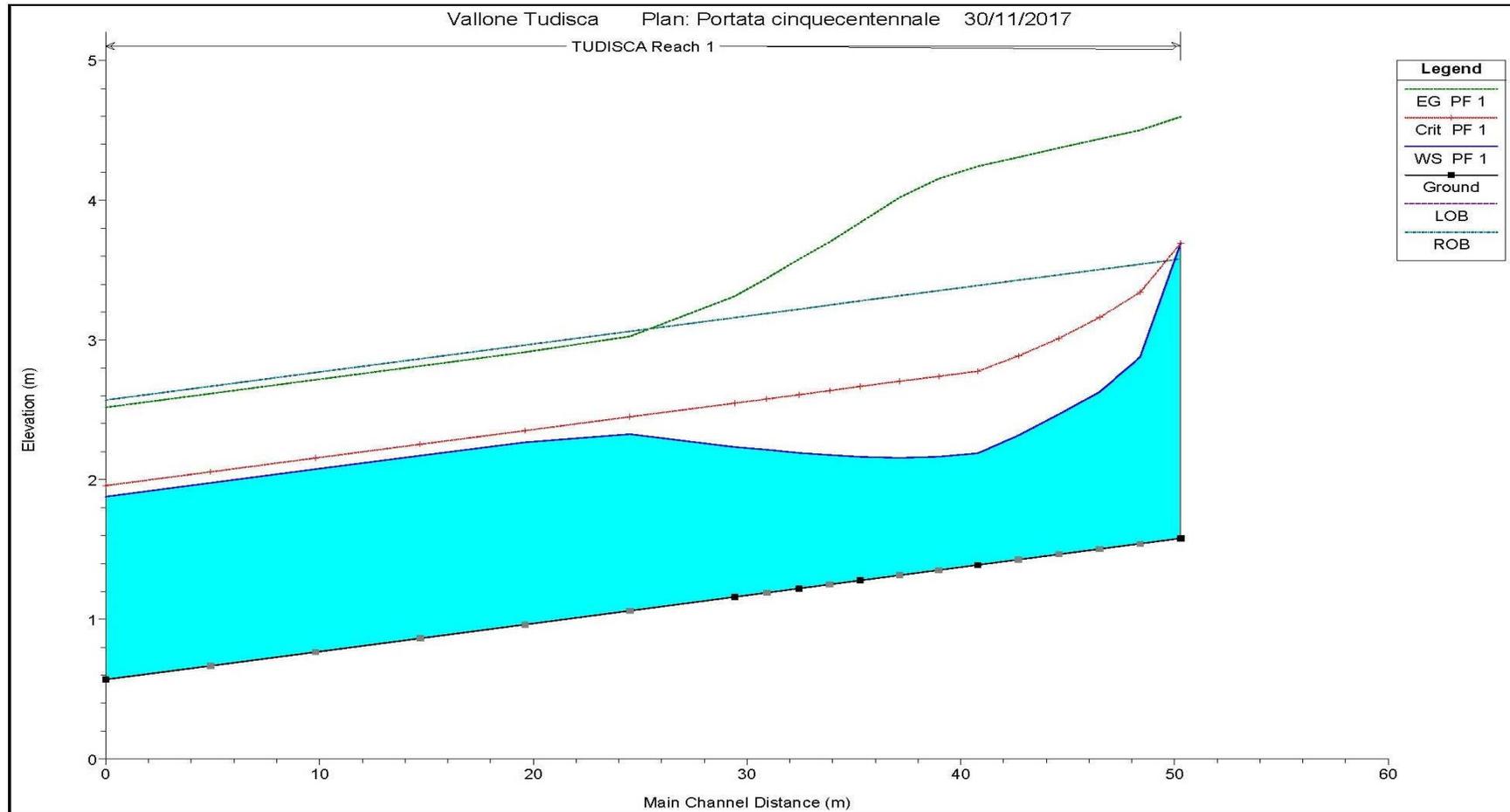




COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 23– Vallone Tudisca soluzione di progetto – Profilo a moto permanente Tr=500 anni

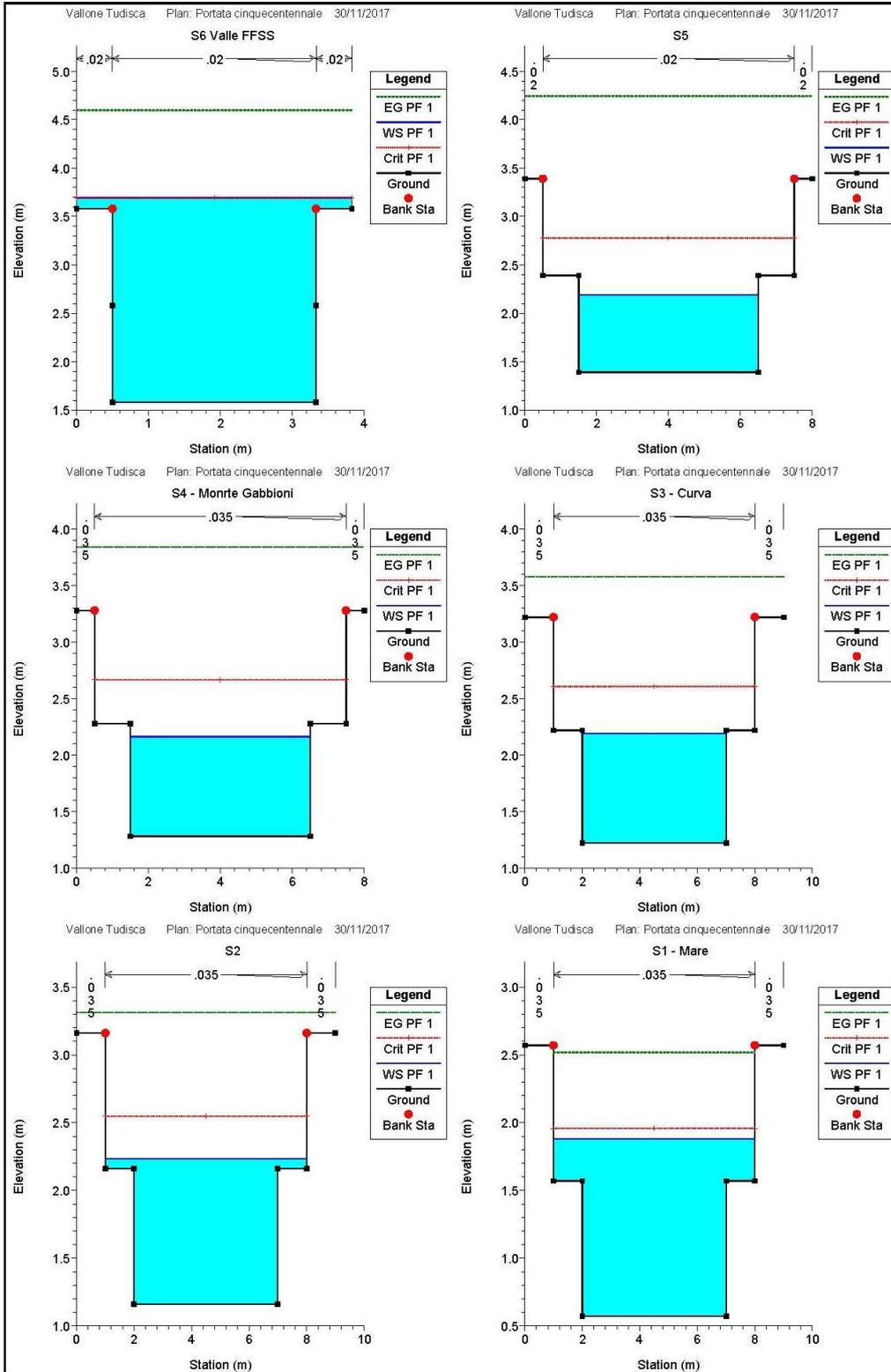




COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 24– Vallone Tudisca soluzione di progetto - Sezioni idrauliche Tr=500 anni





COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

5. Verifiche Vallone Tudisca Tr=200 anni

In Figura 25 è riportato il modello tridimensionale della verifica a moto uniforme per la portata duecentennale del Vallone Tudisca.

Il profilo idraulico ottenuto nelle condizioni post opera per le portate con tempo di ritorno di 200 anni è riportato in forma grafica nella Figura 26 ed in forma numerica in Tabella 5. Dall'esame delle figure e della tabella sopra indicata si evince che nelle condizioni di deflusso della portata cinquecentennale:

- Il deflusso avviene in corrente veloce lungo tutto il canale di progetto;
- la corrente è governata dal passaggio per l'altezza critica nella sezione di monte;
- la corrente assume velocità non superiori a 5,97 m/s lungo tutto il tratto rivestito in c.a. e non superiori a 5,32 m/s lungo il tratto rivestito in gabbioni e materassi tipo reno.
- nel tratto rivestito in c.a. la corrente è contenuta nell'alveo con un franco minimo di circa 0,25 m, che si verifica nella sezione di monte corrispondente a quella del canale ferroviario;
- la corrente è contenuta all'interno dell'alveo rivestito in gabbioni e materassi con un franco minimo di circa 0,54 m (in corrispondenza della sezione di valle del canale).
- il livello idrico assume un valore minimo di 0,69 m in corrispondenza della sezione di monte del canale in c.a. a sezione costante.
- lungo tutto il canale il deflusso avviene: in corrente veloce partendo dall'altezza critica nella sezione iniziale e giungendo nella sezione finale con un'altezza idrica (1,76 m s.l.m.m.) superiore al livello del mare raggiunto fuori dal porto in caso di tempesta (1,20 m s.l.m.m.);

In Figura 27 sono riportate le sezioni di calcolo con i livelli idrici calcolati nelle condizioni di progetto per la portata con tempi di ritorno di 200 anni.

In conclusione dall'esame delle figure e dalle tabelle si può affermare che nelle condizioni di progetto le dimensioni della foce dell'alveo consentono di far defluire la portata duecentennale con un franco non inferiore a circa 0,54 m nel tratto rivestito in gabbioni e 0,25m nel tratto rivestito in c.a.



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Tabella 5 – Vallone Tudisca - soluzione di progetto – simulazioni idrauliche a moto permanente Tr=200 anni

HEC-RAS Plan: VALLONE TUDISCA River: TUDISCA Reach: Reach 1 Profile: PF 1

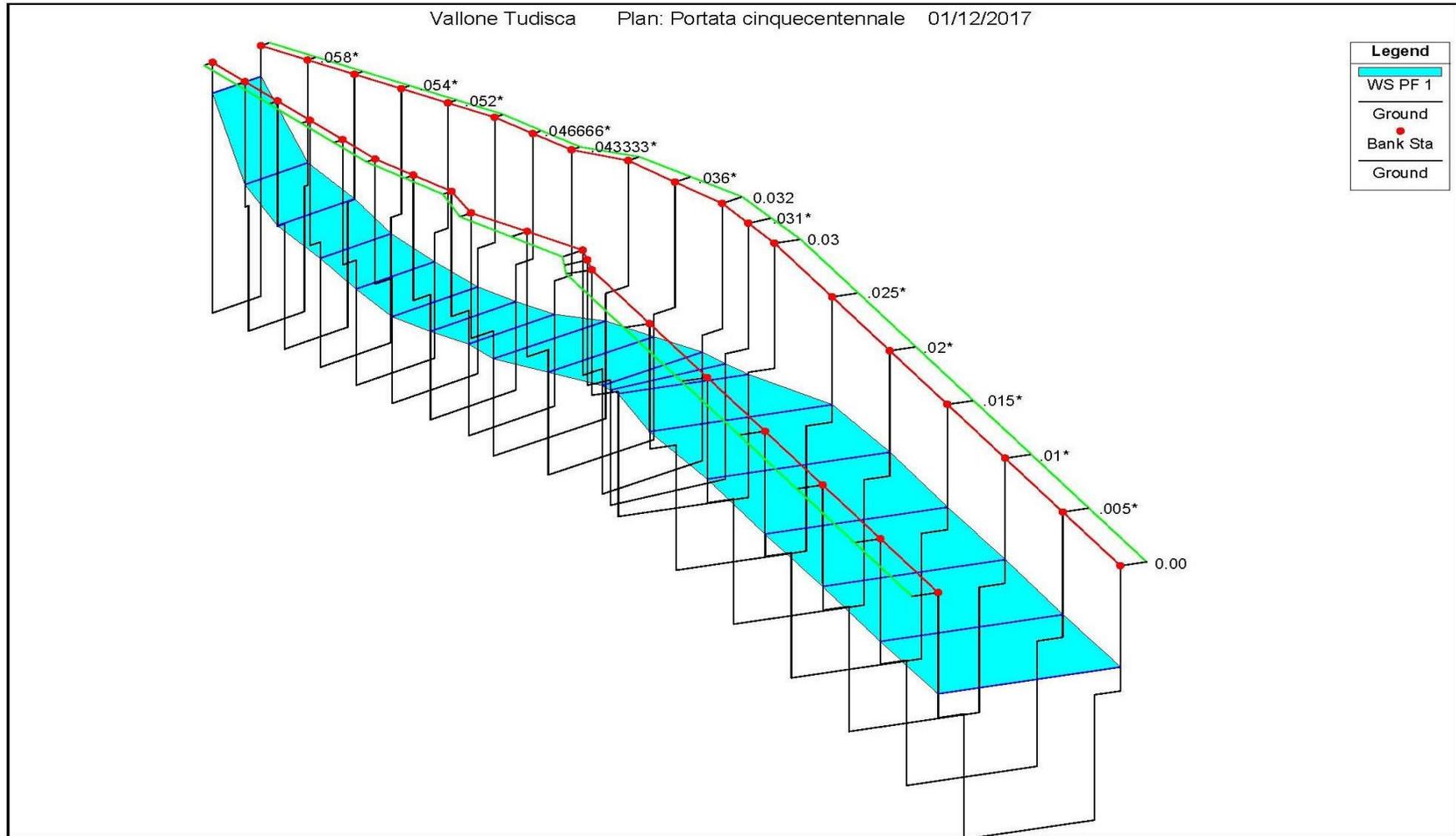
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Reach 1	0.06	PF 1	20.69	1.58	3.33	3.33	4.22	0.009630	4.17	4.96	2.83	1.00
Reach 1	.058*	PF 1	20.69	1.54	2.72	3.13	4.14	0.019750	5.28	3.92	3.66	1.63
Reach 1	.056*	PF 1	20.69	1.50	2.51	2.97	4.08	0.026008	5.56	3.72	4.50	1.95
Reach 1	.054*	PF 1	20.69	1.47	2.34	2.84	4.02	0.025454	5.75	3.60	4.13	1.97
Reach 1	.052*	PF 1	20.69	1.43	2.20	2.73	3.96	0.028952	5.89	3.51	4.57	2.14
Reach 1	0.05	PF 1	20.69	1.39	2.08	2.64	3.90	0.032226	5.97	3.46	5.00	2.29
Reach 1	.046666*	PF 1	20.69	1.35	2.06	2.60	3.81	0.047731	5.87	3.53	5.00	2.23
Reach 1	.043333*	PF 1	20.69	1.32	2.05	2.56	3.67	0.061147	5.65	3.66	5.00	2.10
Reach 1	0.04	PF 1	20.69	1.28	2.06	2.53	3.50	0.069460	5.32	3.89	5.00	1.92
Reach 1	.036*	PF 1	20.69	1.25	2.07	2.50	3.36	0.059032	5.04	4.11	5.00	1.77
Reach 1	0.032	PF 1	20.69	1.22	2.09	2.47	3.25	0.050278	4.77	4.33	5.00	1.64
Reach 1	.031*	PF 1	20.69	1.19	2.11	2.44	3.14	0.042102	4.50	4.60	5.00	1.50
Reach 1	0.03	PF 1	20.69	1.16	2.14	2.41	3.05	0.034771	4.22	4.90	5.00	1.36
Reach 1	.025*	PF 1	20.69	1.06	2.20	2.31	2.81	0.026513	3.47	5.97	7.00	1.20
Reach 1	.02*	PF 1	20.69	0.96	2.15	2.21	2.70	0.022144	3.27	6.33	7.00	1.10
Reach 1	.015*	PF 1	20.69	0.87	2.04	2.11	2.60	0.022951	3.31	6.25	7.00	1.12
Reach 1	.01*	PF 1	20.69	0.77	1.96	2.02	2.50	0.022110	3.27	6.33	7.00	1.10
Reach 1	.005*	PF 1	20.69	0.67	1.85	1.92	2.40	0.022836	3.30	6.26	7.00	1.11
Reach 1	0.00	PF 1	20.69	0.57	1.76	1.82	2.30	0.022024	3.26	6.34	7.00	1.10



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 25– Vallone Tudisca soluzione di progetto – Portata duecentennale - modello 3D

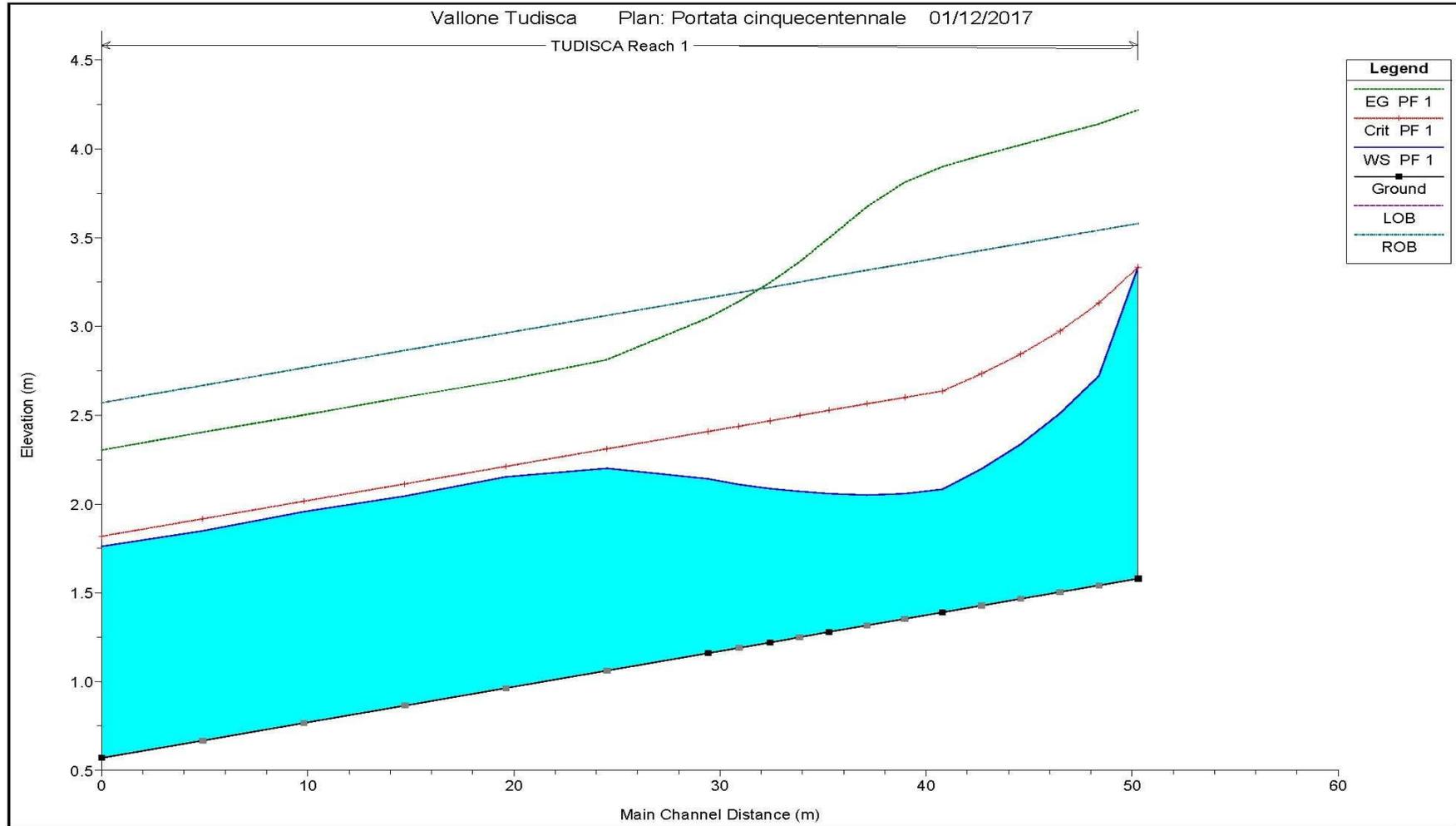




COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 26– Vallone Tudisca soluzione di progetto – Profilo a moto permanente Tr=200 anni

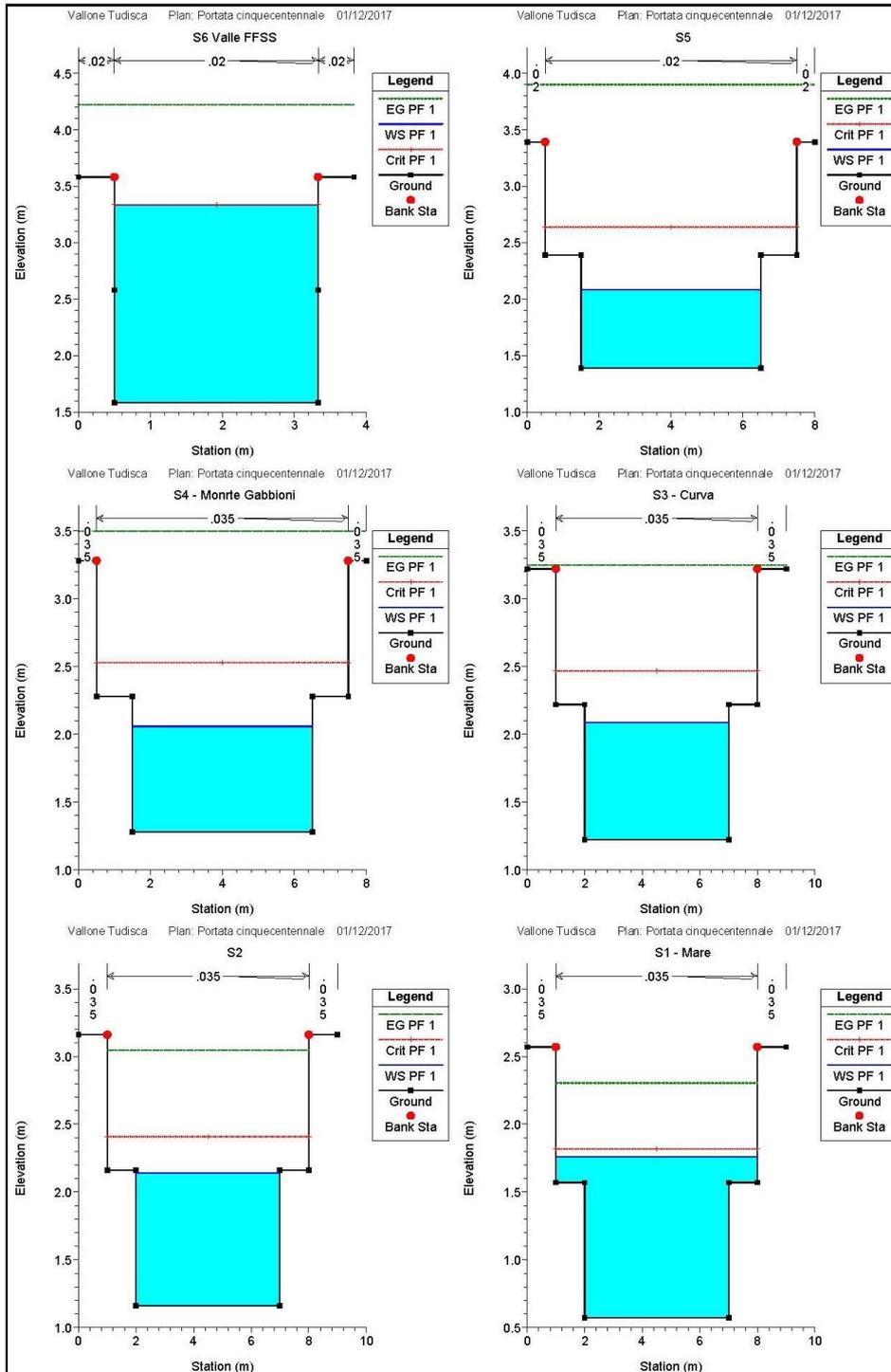




COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 27– Vallone Tudisca soluzione di progetto - Sezioni idrauliche Tr=200 anni





COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

**Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra**

1. TRASPORTO SOLIDO

Il bacino del Vallone Ciaramirello e del Vallone Palermo sono bacini urbani, pertanto essendo la superficie per la maggior parte costituita da tetti e pavimentazioni con erodibilità molto bassa, il trasporto solido è trascurabile.

Per quanto riguarda il bacino del Vallone Tudisca in base alla carta litologica e a quella di uso del suolo riportate nelle figure seguenti, facendo riferimento alla metodologia esposta nella relazione del trasporto solido litoraneo, a cui si rimanda, è stata effettuata la stima dell'ablazione totale potenziale, del trasporto solido potenziale e del trasporto solido effettivo. Assunta la classe di erodibilità del bacino media si stima un valore minimo dell'ablazione totale potenziale di 189 m³/anno e un valore massimo di 472 m³/anno.

Si stima un trasporto solido di fondo potenziale minimo di 118 m³/anno e massime di 295 m³/anno. Il trasporto solido effettivo minimo del bacino del Vallone Tudisca è di 83 m³/anno, mentre quello massimo è di 207 m³/anno, considerando una riduzione del 30% del trasporto solido potenziale per effetto dei fattori limitanti del trasporto solido.

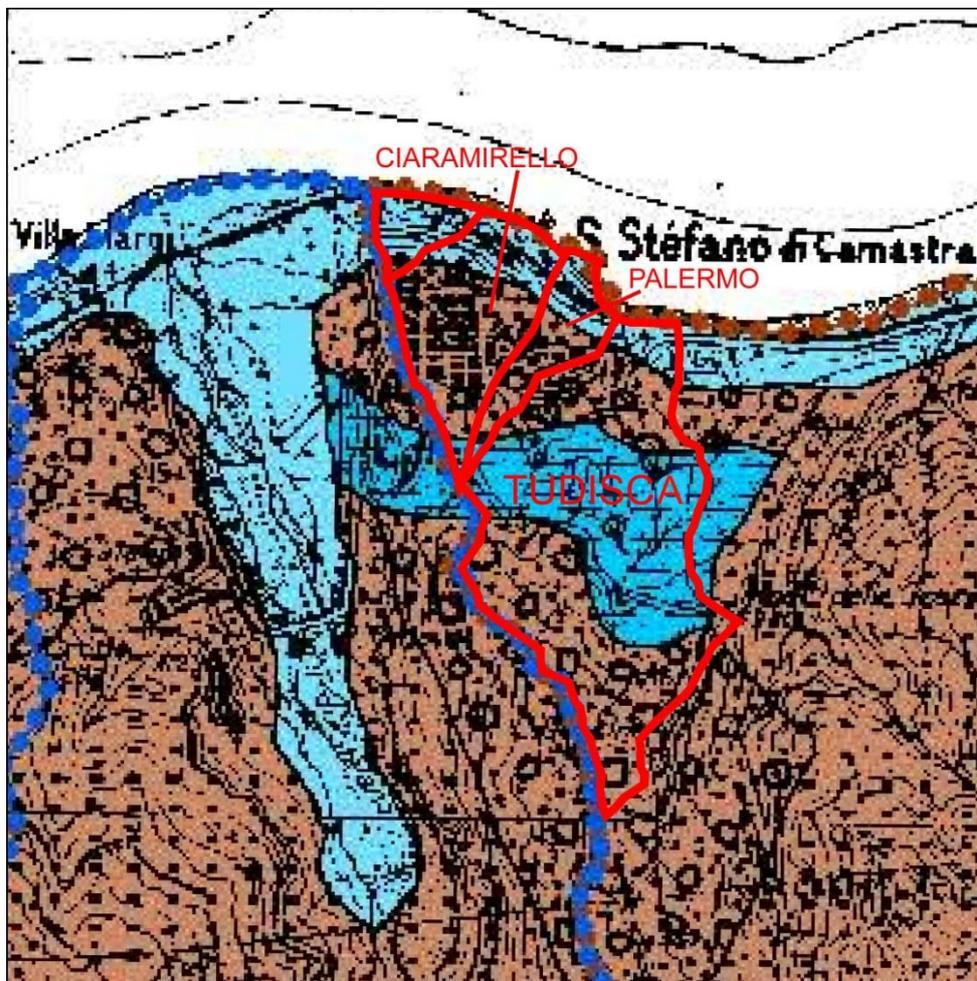
Il valore del trasporto solido stimato per il bacino del Vallone Tudisca non desta preoccupazioni per quanto riguarda il mantenimento della foce di progetto, infatti il valore massimo di 207 m³/anno è basso.



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 28 – Carta litologica dei bacini imbriferi che gravitano sul porto di S. Stefano di Camastra



Fonte: PAI del Bacino Idrografico del Torrente di S. Stefano e area tra Torrente di S. Stefano e Torrente di Tusa



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

LEGENDA CARTA LITOLOGICA

	Alluvioni
	Arenarie a cemento calcareo
	Arenarie molassiche
	Arenarie quarzose Verrucano
	Arenarie quarzoso-feldspatiche
	Argille
	Argille brecciate
	Argille varicolori
	Brecce dolomitiche, Doloareniti
	Calcareniti (Tufo)
	Calcari
	Calcari marnosi, Marne
	Calcari metamorfici
	Conglomerati poligenici
	Depositi lacustri
	Detrito di falda
	Doloareniti, Calcilutiti dolomitizzate
	Gessoso - Solifera
	Laghi
	Metamorfiti alto grado (paragneiss, anfiboliti)
	Metamorfiti di basso grado (filladi, micascisti)
	Pantani
	Quarzareniti M. Soro
	Quarzareniti numidiche
	Rocce granitoidi e Pegmatiti
	Sabbie eoliche
	Sequenze miste prevalentemente arenacee
	Sequenze miste prevalentemente argillose
	Sequenze miste prevalentemente carbonatiche
	Sequenze miste prevalentemente silicee
	Tripoli
	Vulcaniti acide, Pomici
	Vulcaniti acide, Rioliti, Trachiti - Ossidiane
	Vulcaniti basiche, Basalti, Vulcanoclastiti subacquee
	Vulcaniti basiche, Vulcanoclastiti subaeree, Ceneri

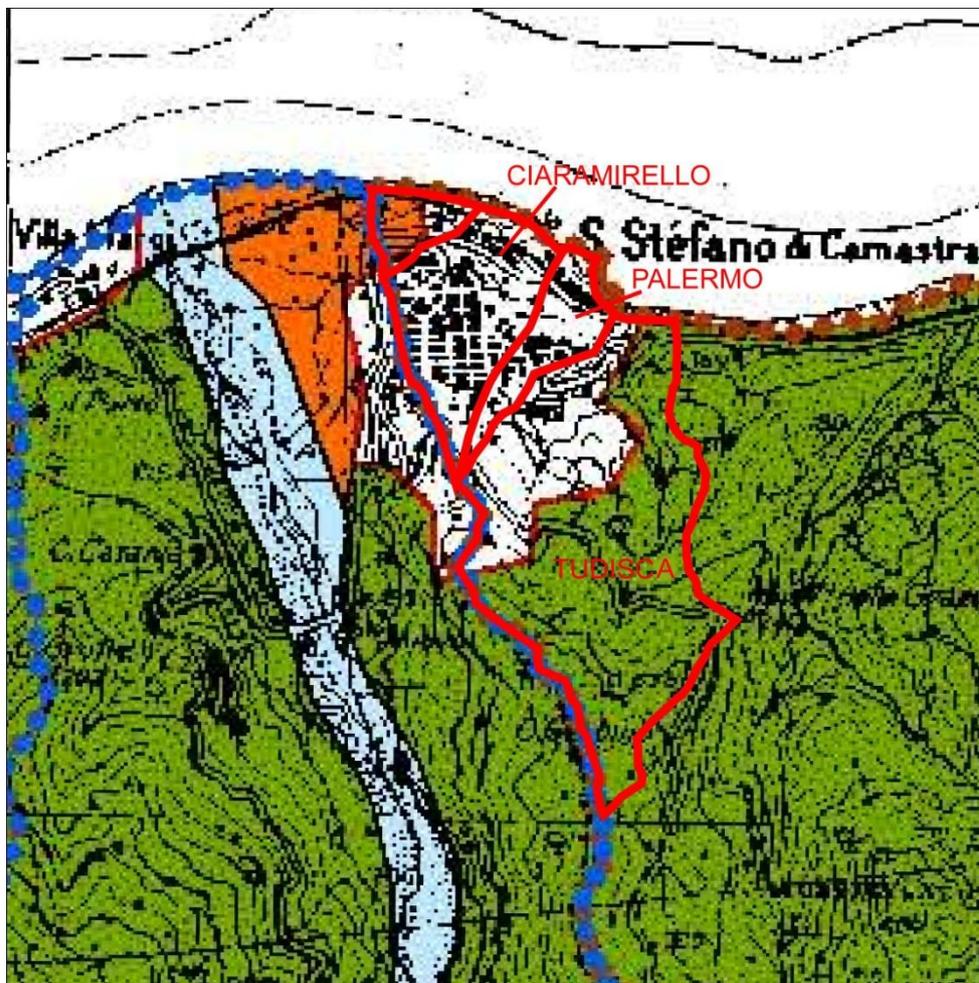
Estratta da: Regione Siciliana - Ente Minerario Siciliano in L. - Schema di Piano dei Materiali di Cava e dei Materiali Lapidei di Pregio - 2002 - R.T.I. GEO-CEPA



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

Figura 29 – Carta uso del suolo dei bacini imbriferi che gravitano sul porto di S. Stefano di Camastra



Fonte: PAI del Bacino Idrografico del Torrente di S. Stefano e area tra Torrente di S. Stefano e Torrente di Tusa



COMUNE DI SANTO STEFANO DI CAMASTRA

Affidamento in project financing della concessione dei lavori pubblici relativa a:
Realizzazione del Porto Turistico e delle Opere Connesse nel Comune di Santo Stefano di Camastra

LEGENDA CARTA USO SUOLO

TIPOLOGIA

	agrumeto
	aree archeologiche
	aree verdi urbane
	bosco degradato
	bosco misto
	colture in serra e tendoni
	conifere
	frutteto
	incolto roccioso
	latifoglie
	legnose agrarie miste
	macchia
	mandorleto
	mosaici colturali
	oliveto
	pascolo
	seminativo arborato
	seminativo semplice
	spiagge
	urbanizzato
	vigneto
	zone umide