

# PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



## PROGETTO DEFINITIVO ALTERNATIVE AI SITI DI DEPOSITO

(Richieste CTVA del 22/12/2011 Prot. CTVA/2011/4534 e del 16/03/2012 Prot. CTVA/2012/1012)

### EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A.  
SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A.  
COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L.  
SACYR S.A.U.  
ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD  
A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE

 <p>IL PROGETTISTA Dott. Ing. D. Spoglianti Ordine Ing. Milano n° 20953</p>	<p>IL CONTRAENTE GENERALE PROJECT MANAGER (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Direttore Generale Ing. G. Fiammenghi</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato Dott. P.Ciucci</p>
Firmato digitalmente ai sensi dell' "Art.21 del D.Lgs. 82/2005"			

<i>Unità Funzionale</i>	GENERALE	AMV0642_F0
<i>Tipo di sistema</i>	AMBIENTE	
<i>Raggruppamento di opere/attività</i>	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	
<i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i>	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	
<i>Titolo del documento</i>	SIST. TRATTI CORSI D'ACQUA – REL. TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE	

CODICE	C	G	0	7	0	0	P	R	G	V	G	A	M	I	A	Q	2	0	0	0	0	0	0	1	0	F0
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----



REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	31/05/2012	Emissione finale	M. BATTISTON	M. SALOMONE	D. SPOGLIANTI



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

## INDICE

INDICE .....	3
1 Premessa.....	4
2 Quadro geomorfologico .....	5
3 Caratteristiche idrografiche versante calabrese del ponte.....	6
4 Descrizione dell'area in esame .....	10
4.1 Rilievi idraulici e topografici .....	11
4.2 Rilievi geomorfologici - esame complessivo dell'area .....	12
5 Rappresentazione dei risultati .....	13
6 Interventi sistematori nei tronchi dei corsi d'acqua esaminati.....	14
<i>B.3.1 Interventi previsti nel Progetto DG 87 .....</i>	<i>31</i>
<i>B.3.2 Interventi previsti nel Progetto Definitivo Ponte sullo Stretto di Messina .....</i>	<i>31</i>
<i>C.3.1 Interventi previsti nel progetto DG87 .....</i>	<i>42</i>
<i>C.3.2 Interventi previsti nel progetto definitivo Ponte sullo Stretto di Messina .....</i>	<i>42</i>
<i>E.3.1 Interventi previsti nel progetto DG87 .....</i>	<i>67</i>
<i>E.3.2 Interventi previsti nel progetto definitivo Ponte sullo Stretto di Messina .....</i>	<i>67</i>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

## 1 Premessa

La presente relazione illustra la progettazione preliminare degli interventi sui corsi d'acqua t. Gibia, t. Laticogna, t. Prestianni, t. Serro della Torre e t. Piria che costituiscono uno dei progetti di compensazione del Progetto Ponte.

I corsi d'acqua presi in considerazione caratterizzano l'area compresa tra Santa Trada e la contrada Ferrito di Villa S. Giovanni.

Su tali corsi d'acqua sono stati già previsti degli interventi di sistemazione e regolazione sia nella parte del bacino montano in relazione all'incidenza con l'Autostrada A3 SA-RC (Progetto Esecutivo DG87) e sia relativamente al Progetto Definitivo Ponte sullo Stretto di Messina che ha integrato i suddetti interventi sistematori.

Il progetto preliminare in oggetto ha tenuto conto degli studi, delle indagini, delle verifiche e degli interventi previsti nei suddetti progetti e si è occupato dei soli tratti fluviali a valle degli interventi suddetti fino allo sbocco a mare e/o confluenza in altro corso d'acqua evidenziando la criticità di alcuni punti singolari e predisponendo gli interventi atti a correggerla.

Quest'area si ritiene particolarmente interessante ai fini del recupero di tipo compensativo in quanto è un'area a particolare vocazione turistico-abitativa attraversata da numerose infrastrutture (strade, ferrovia) e caratterizzata da uno sviluppo urbanistico disordinato e che, in molti casi, ha interferito con i corsi d'acqua sopra richiamati, che anche se caratterizzati da bacini idrografici di piccole dimensioni, possono, in concomitanza di eventi pluviometrici particolarmente intensi, rappresentare grave pericolo per infrastrutture e popolazione.

La progettazione preliminare è caratterizzata da uno studio idrologico e idraulico che, sulla base di modelli di trasformazione afflussi-deflussi applicati all'intero bacino ha fornito valori di portata con assegnati tempi di ritorno che sono stati presi a base dei calcoli effettuati in relazione alle situazioni critiche prese in considerazione.

Gli interventi proposti dovranno garantire i livelli di sicurezza previsti dalla normativa vigente con particolare riferimento a quanto disposto dall'Autorità di Bacino e la sistemazione fluviale dovrà essere realizzata anche in previsione dei costi gestionali e degli oneri di manutenzione occorrenti nel tempo per la sua piena efficienza, con lo scopo di ridurre al minimo dette spese realizzando opere durevoli e a basso costo di gestione.

In tale ottica risulta fondamentale procedere ad una pulizia dell'alveo tendente ad eliminare gli ostacoli al deflusso della piena nel letto naturale del fiume, rimuovendo la vegetazione presente in

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

alveo e limitando, per la vegetazione riparia, gli abbattimenti alle piante morte, pericolanti o debolmente radicate che potrebbero essere facilmente scalzate ed asportate in caso di piena ovvero che siano pregiudizievoli per la difesa e conservazione delle sponde, salvaguardando, ove possibile, la conservazione delle specie vegetali che colonizzano in modo permanente gli habitat riparii.

Tuttavia, verrà comunque rimossa tutta quella vegetazione, arbustiva e arborea, che sia di ostruzione al regolare deflusso dell'acqua o che interferisca con la sezione idraulica di portata del fiume in condizioni di piena ordinaria. L'intervento di pulizia comprende altresì: la rimozione dei rifiuti solidi e eliminazione dalle sponde o dal letto del corso d'acqua dei materiali di rifiuto provenienti dalle varie attività antropiche o da scarichi abusivi; il ripristino della sezione di deflusso inteso come eliminazione, nelle tratte critiche per il deflusso delle portate idriche, dei materiali litoidi e di sedime alluvionale, trasportati dalla corrente e accumulati in punti isolati dell'alveo, pregiudizievoli al regolare scorrimento delle acque, con sistemazione del materiale stesso nell'ambito dell'alveo, per quanto possibile, e, in caso di sovralluvionamento, con asportazione del materiale estratto e sistemazione dello stesso a protezione spondale o trasporto a rifiuto in discarica autorizzata.

## 2 Quadro geomorfologico

Nelle sue linee generali, il quadro geomorfologico dell'area di studio è principalmente legato alle forme marine ed in particolare ai terrazzamenti legati all'interazione tra gli intensi processi di sollevamento dell'area e la dinamica erosivo-deposizionale dell'ambiente marino costiero. La caratteristica morfologica distintiva del territorio è quindi la presenza di ampie superfici a bassi gradienti topografici disposte a varie quote - e, quindi, in vari ordini - e scarpate di raccordo talora anche molto acclivi ed elevate (fino a circa 50 m), con andamento sub-parallelo alla costa attuale.

A questa impronta principale si sovraimpongono successivamente le forme ed i depositi legati all'azione delle acque incanalate che, soprattutto nel settore nord, danno luogo ad importanti incisioni che smembrano i terrazzi, li incidono profondamente dando luogo a versanti ripidi, soggetti a processi di frana e degradazione di dimensioni talora considerevoli. L'attività erosiva delle acque incanalate ha seguito anch'essa gli "impulsi" delle oscillazioni eustatiche, come dimostrano i lembi residui di alcuni orli di incisione fluviale che bordano superfici terrazzate.

Di considerevole importanza risulta la "guida" strutturale delle forme terrazzate marine nonché

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

degli alvei fluvio-torrentizi, la cui direzione è spesso vincolata dalle numerose linee di faglia che interessano l'area.



Altro aspetto rilevante è l'influenza del substrato geologico che consente di distinguere una zona settentrionale costituita in affioramento essenzialmente da basamento cristallino e litotipi conglomeratici molto competenti (Conglomerato di Pezzo) ed una zona meridionale dove prevalgono invece le ghiaie e sabbie di Messina. Nella prima zona, con litologie più competenti, prevalgono forme erosive lineari ben distinte, profondamente incise, sviluppate lungo un reticolo poco evoluto e che per certi aspetti preservano l'originaria morfologia terrazzata. Nella zona sud, invece, la più marcata erodibilità delle sabbie e ghiaie di Messina ha portato allo sviluppo di un reticolo idrografico più diffuso ed evoluto, i cui bordi sono intensamente evoluti per effetto dei processi erosivi che hanno accompagnato la formazione delle incisioni vallive. In questa zona, infatti, la morfologia "primaria" dei terrazzi marini è molto meno preservata.

In ultimo, ma non di minore importanza, un importante agente modellatore del territorio risiede nella presenza dell'uomo e delle attività ad essa connesse. In particolare, se da un lato l'intensa urbanizzazione di alcune aree ha significativamente rimodellato e parzialmente obliterato le forme "naturali", l'attività antropica si è esplicitata molto intensamente anche nei terreni agricoli (sviluppati in prevalenza sulla superfici terrazzate marine) comportando un modellamento molto intenso tramite la realizzazione di un numero considerevole di terrazzi agricoli che talora, pur riprendendone l'andamento, hanno anche rimodellato le scarpate naturali da cui sono in alcuni casi difficilmente distinguibili.

Sulla carta geomorfologica sono state, inoltre, riportate le faglie, evidenziandone – laddove esistente – la relativa manifestazione morfologica in superficie (lineazioni da foto aeree e/o trincee), anche al fine di porre in risalto l'influenza strutturale sul pattern morfologico dell'area.

### **3 Caratteristiche idrografiche versante calabrese del ponte**

Come noto, la zona dello stretto di Messina è fortemente instabile dal punto di vista geologico, trattandosi di un'area in rapido sollevamento tettonico. Questo comporta che siano emersi una serie di depositi, sia alluvionali che marini, poco o per nulla coerenti. Inoltre, laddove è presente, il substrato roccioso, originariamente dotato di ottime caratteristiche geotecniche, è alterato in superficie, per processi di argillificazione dei feldspati, in una sorta di sabbione poco coerente; questa situazione geolitologica determinerebbe la formazione di un letto a fondo mobile, con la

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

possibilità, per l'acqua, di divagare all'interno dei sedimenti fluviali, ma a causa della cementificazione degli argini e della tombatura in alcuni casi, in prossimità della linea di costa, nonché dei centri abitati, i corsi d'acqua assumono un andamento rettilineo, nella parte terminale.

A monte, il reticolo idrografico appare più fitto ed è caratterizzato dalla brevità dei corsi d'acqua che si dispongono a spina di pesce e si uniscono all'asta principale, con successiva diramazione delle aste secondarie in segmenti fluviali. Si nota, nonostante la brevità del bacino idrografico considerato, una notevole organizzazione gerarchica in sistemi da parte dei corsi d'acqua. Le aste principali sono a regime temporaneo e si tipicizzano in fiumara, dall'ampio letto alluvionale, con letti ghiaiosi, ripidi, asciutti o quasi asciutti durante i mesi estivi, dotati tuttavia di buona attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti. I corsi d'acqua secondari si presentano sotto forma di piccoli impluvi e fossi che veicolano le acque di ruscellamento superficiale e l'attività idraulica si concentra soprattutto in seguito agli eventi meteorici.

In tale contesto il reticolo idrografico, poco evoluto e impostato su un substrato facilmente erodibile, risulta fortemente instabile. L'area è quindi attraversata da una serie di fossi e corsi d'acqua temporanei che corrono spesso all'interno di valli profondamente incise nel substrato e caratterizzati da un trasporto solido elevato.



In particolare, il reticolo idrografico che drena i versanti che si affacciano sullo Stretto di Messina è interessato dallo sviluppo di eventi alluvionali caratterizzati da un trasporto solido molto elevato, che talora si evolvono in vere e proprie colate detritiche.

Queste ultime, meglio note con il termine "debris flow", sono caratterizzate dalla presenza di frazioni solide molto rilevanti, tanto da poter essere considerate come dissesti aventi caratteristiche intermedie tra le alluvioni propriamente dette e le frane per colata.

La rete idrografica risente in maniera determinante della configurazione morfologica.

Le caratteristiche idrografiche dell'area in studio, infatti, sono da correlare agli aspetti orografici del massiccio dell'Aspromonte dove i corsi d'acqua che incidono i versanti occidentale e meridionale presentano un decorso lineare, con disposizione circa parallela, rispettivamente da Est verso Ovest e da Sud verso Nord. In prossimità della costa occidentale le fiumare formano pianure alluvionali con un letto sempre più ampio procedendo verso la foce, occupato da consistenti depositi alluvionali costituiti in prevalenza da materiali sabbioso-ciottolosi.

Tale conformazione è tipica delle aree di recente sollevamento, con presenza di corsi d'acqua a regime torrentizio, caratterizzati da deflussi modesti o del tutto assenti per diversi mesi dell'anno, mentre sono spesso consistenti per brevi periodi della stagione piovosa, durante i quali si possono

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

verificare forti piene in coincidenza di eventi meteorici intensi e concentrati; si tratta delle cosiddette "fiumare" caratterizzate per la larghezza dell'alveo, assolutamente sproporzionata alla esigua quantità d'acqua che in essi muove, salvo che durante brevi periodi di piena.

Dalle propaggini dell'Aspromonte ubicate a quote superiori ai 1200 m s.m., i torrenti precipitano a mare, dopo un corso breve, mediamente 20-25 Km, con pendenze che vanno diminuendo via via che ci si approssima alla foce.

Seguendo il corso di tali torrenti a partire dalla foce, si nota che, nell'ultimo tronco, essi corrono tra due file di muri di argine, quasi ovunque più o meno pensili rispetto alle campagne confinanti, dove in gran parte fioriscono giardini coltivati ad agrumi.

Sembrerebbe quindi ovvio che nei tronchi ultimi, dove la campagna adiacente e' pianeggiante, venisse facilitato al massimo il trasporto fino al mare dei materiali d'alveo. Invece anche in quei tronchi, per i quali i danni derivanti da una rottura degli argini sarebbero maggiori, si notano opere trasversali che interessano l'intera larghezza del letto (briglie, soglie di fondo), od almeno una sola parte di esso (pennelli, repellenti), opere che, costruite nell'intento di arrestare eventuali fenomeni di erosione, riducono certamente il trasporto a mare. D'altro canto la costante preoccupazione di veder superati gli argini per il paventato sollevarsi del fondo alveo per effetto degli apporti di materiale da monte, ha indotto le Amministrazioni ed i privati a costruire nelle gole montane numerose briglie di ritenuta, più o meno grandi, al fine di trattenere il materiale solido d'alveo perché non raggiunga i tronchi ultimi.

Nei tronchi montani i torrenti in studio corrono incassati tra ripide pendici spesso fortemente degradate che provvedono a rifornirli con continuità di sabbie e ghiaie.

Dal punto di vista geologico, tutti i torrenti in esame partono dal massiccio dell'Aspromonte, nel cui nucleo centrale, al disopra dei 1000-1200 m s.m. affiora una formazione granitica abbastanza stabile. Essi tagliano, a partire da tali quote, una fascia di terreni metamorfici franosi e soggetti a notevole degradazione superficiale, costituiti prevalentemente da graniti, più o meno disfatti, micascisti, filladi.

E' qui che i torrenti si caricano di alluvioni. Laddove la copertura e' piccola riaffiorano nelle incisioni, sul cui fondo scorrono i torrenti, i terreni metamorfici, ma più spesso gli alvei restano contenuti solo nelle formazioni più recenti. Nell'ultimo caso e nell'altro, si verifica quasi ovunque ulteriore apporto di materiale dalle sponde all'alveo. Nella fascia costiera dove le formazioni sedimentarie recenti assumono notevole spessore, l'apporto di materiali cessa invece completamente, in quanto per la presenza delle arginature i corsi non ricevono, salvo casi



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

sporadici, acqua dalle campagne.

I bacini idrografici individuati sulla carta sono suddivisi sulla base della presenza delle principali aste fluviali e delle varie confluenze. Vengono delimitati seguendo le linee di dislivello principali (spartiacque superficiali) coincidenti con le aree di cresta e vengono chiusi o in corrispondenza della linea di costa o, se si tratta di affluenti, in corrispondenza della confluenza con l'asta principale.

Le sistemazioni d'alveo riportate sulla planimetria generale fanno riferimento alle opere di regimazione individuate a seguito di sopralluoghi e dalle ricognizioni effettuate nell'ambito del Progetto Definitivo Ponte sullo Stretto di Messina.



Sui tratti montani sono spesso presenti briglie in gabbioni e pietrame o in calcestruzzo e non sempre questi interventi sono accompagnati da arginature artificiali. Nei tratti vallivi le fiumare sono quasi sempre arginate ovvero, come per i corsi d'acqua che attraversano l'abitato di Villa S. Giovanni, tombati fino alla foce.

Le aree ricadenti nella zona a monte dell'Autostrada SA-RC sono oggetto di interventi di urbanizzazione in atto (vedi fig. 1) e pertanto su di esse non è stato possibile prevedere alcun intervento.

Il territorio studiato ha sempre convissuto con i problemi derivanti dalla presenza di corsi d'acqua che, asciutti per la maggior parte del tempo, diventano collettori di enormi quantità di acqua, ma anche di detriti, in occasione di eventi di pioggia intensi. E da sempre, come si evince da numerose testimonianze storiche, gli alvei sono stati utilizzati impropriamente come strade o trasformati in aree edificate. In altri casi collettori insufficienti con manutenzione non adeguata, presenti solo in alcuni tratti o completamente assenti, fanno sì che, in occasione di piogge più intense, il deflusso avvenga sulle strade. La portata convogliata e la velocità indotta dalle elevate pendenze comporta, pertanto, un rischio per l'incolumità delle persone.

E' stata redatta anche la carta del rischio idraulico, ove sono confluite sia le aree a rischio propriamente dette, ovvero quelle censite dal PAI a cura dell'Autorità di Bacino della Calabria, sia le situazioni ritenute critiche, individuate a seguito di approfonditi sopralluoghi, e degli studi idrologici-idraulici eseguiti. Questi ultimi hanno messo in evidenza, per alcuni tratti dei corsi d'acqua interferenti con i passanti stradali e ferroviari in progetto, la loro possibile esondazione per diversi tempi di ritorno.

Si tratta, in linea generale, di una condizione di criticità diffusa, dovuta per lo più alla mancanza di una adeguata regimazione dei corsi d'acqua (opere di regimazione assenti o inadeguate o non

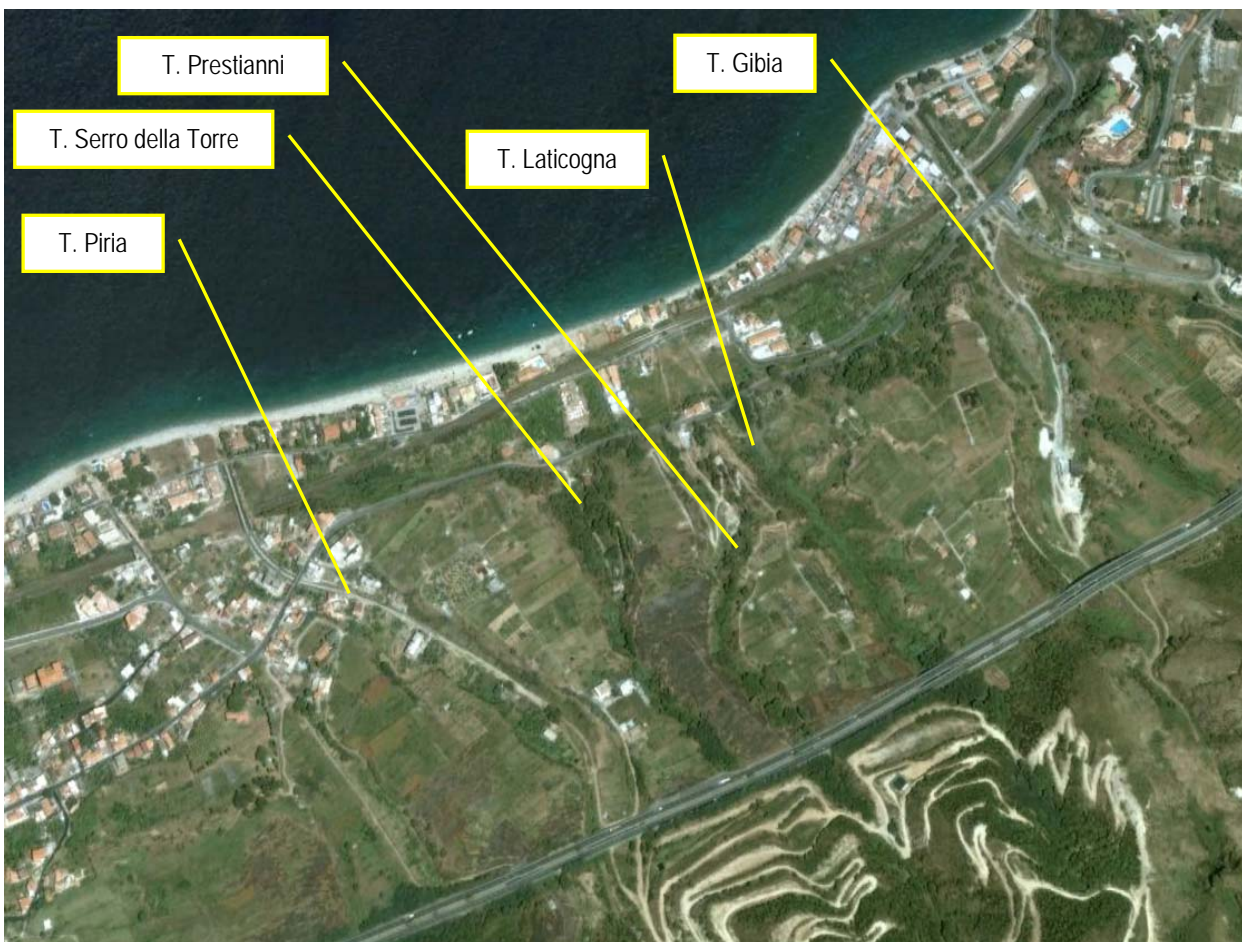
		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA          GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

correttamente dimensionate) o ad un utilizzo ‘improprio’ degli alvei (talvolta trasformati in vie di comunicazione).

Nei paragrafi successivi, tali situazioni ‘critiche’ sono state analizzate ed esplicitate per ciascun corso d’acqua in esame.



#### 4 Descrizione dell’area in esame

L’area in esame (vedi fig. 1) è attraversata da una serie di fossi e corsi d’acqua temporanei che corrono spesso all’interno di valli profondamente incise nel substrato e caratterizzati, durante gli eventi di piena, da un trasporto solido non trascurabile.



**Fig. 1 – Area in esame**

I sopralluoghi sono stati condotti in un’ampia porzione delle sezioni vallive dei corsi d’acqua

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

esaminati a partire da alcune centinaia di metri a monte degli attraversamenti presi in esame per arrivare, generalmente, fino allo sbocco in mare, o, come nel caso del t. Gibia fino alla confluenza in altro corso d'acqua (t. Santa Trada).

L'esame dei tronchi dei corsi d'acqua in esame si è sviluppato attraverso una serie di accurati sopralluoghi e tenendo conto degli studi e dell'ampia documentazione derivante dal Progetto Definitivo Ponte Stretto di Messina.

Sono stati, pertanto, presi in esame i seguenti aspetti:



- Esame delle tendenze evolutive del corso d'acqua con individuazione e distinzione dei tratti in erosione, sia di fondo che spondale, e/o sovralluvionamento.
- Esame e valutazione dello stato di conservazione delle opere di sistemazione idraulica e della funzionalità delle stesse al contenimento dei processi alluvionali.
- Valutazione delle caratteristiche granulometriche del letto dei corsi d'acqua indagati; documentazione fotografica dei depositi alluvionali osservati.
- Studio dei processi legati al trasporto solido dei corsi d'acqua con particolare attenzione all'individuazione dei tratti interessati da colate detritiche.
- Individuazione dei tratti e/o dei nodi idraulici critici per il contenimento dei processi alluvionali nei tratti posti più a valle fino alla confluenza in mare.

#### **4.1 Rilievi idraulici e topografici**

Al fine di caratterizzare correttamente i corsi d'acqua oggetto di analisi si è ritenuto necessario acquisire e verificare in campo tutta una serie di elementi utili per valutare la funzionalità idraulica degli alvei e individuarne gli aspetti critici da considerare nelle valutazioni progettuali.

In particolare l'indagine si è sviluppata attraverso le seguenti attività (si elencano solo quelle più importanti):

- individuazione dei punti significativi per la realizzazione di sezioni d'alveo da utilizzare per le applicazioni modellistiche;
- censimento e caratterizzazione delle opere di sistemazione esistente;
- rilievo dei manufatti di attraversamento oggetto delle verifiche idrauliche;
- caratterizzazione dei manufatti di intercettazione del materiale solido;

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

- verifica di continuità delle opere di difesa dalle piene;
- individuazione dei nodi idraulici critici per inadeguatezza funzionale e/o dimensionale;
- valutazione dello stato manutentivo dell'alveo e delle opere idrauliche presenti;
- individuazione delle vie preferenziali di fuoriuscita delle portate di piena non transitabili all'interno della sezione d'alveo;
- individuazione dei tratti di corso d'acqua interessanti la viabilità ordinaria ovvero porzioni di aree urbanizzate.

## 4.2 Rilievi geomorfologici - esame complessivo dell'area

In relazione alle caratteristiche del reticolo idrografico interessato c'è da osservare che i corsi d'acqua in esame hanno inciso profondamente il substrato scavando nell'area di testata delle valli secondarie con la classica sezione a "V"; mentre sulla costa prevalgono i processi deposizionali.



Gli eventi alluvionali sono caratterizzati da un trasporto solido particolarmente abbondante, con sedimenti costituiti essenzialmente da ghiaie con ciottoli a matrice sabbiosa. Nel settore di testata, in cui prevalgono nettamente i processi di erosione di fondo, vi sono le condizioni per l'innescio di colate detritiche, la cui formazione è favorita, oltre che dalla notevole pendenza degli alvei, dal frequente sviluppo, sui versanti, di dissesti per scivolamento della coltre superficiale tipo soil slip e a tali inconvenienti si è posto rimedio con gli interventi previsti nel Progetto esecutivo DG87 a cui si rimanda per i particolari.

Più a valle, in prossimità della costa, prevalgono nettamente i processi deposizionali che hanno portato alla formazioni di conoidi alluvionali, anche se ora l'analisi della tendenza evolutiva è resa più complessa dall'urbanizzazione della fascia costiera, con conseguente artificializzazione del tratto terminale delle aste torrentizie.

Il tracciato autostradale esistente passa nel settore di transizione tra bacino di testata e conoide alluvionale, ovvero nella fascia in cui risulta meno chiara la dinamica fluviale. Si è ritenuto pertanto necessario esaminare separatamente la situazione sui singoli corsi d'acqua.

Nel tratto di attraversamento il T. Laticogna e il T. Prestianni presentano pendenze elevate del profilo di fondo (circa 15°) e sezione valliva molto incisa. Sono pertanto settori in cui si ha una forte tendenza all'erosione di fondo e in cui, per contro, possono svilupparsi e transitare colate detritiche o debris flow.

I bacini contribuenti sono modesti; le formule empiriche per il calcolo della magnitudo, pur con i

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

limiti che il metodo comporta, indicano un volume massimo di materiale mobilizzabile per evento dell'ordine di 2000 m<sup>3</sup> su entrambi i corsi d'acqua.

Per quanto riguarda il Gibia, il Piria e il Serro della Torre si è in presenza di pendenze di fondo alveo inferiori a quelle dei torrenti considerati sopra (circa 5° - 7°). Si esce così decisamente dalle condizioni necessarie all'innescio di colate detritiche che comunque hanno possibilità di svilupparsi nel settore a monte dell'autostrada.

Tali corsi d'acqua sono caratterizzati dalla presenza di un ristretto fondovalle, in cui prevalgono, con alcuni distinguo, i processi deposizionali su quelli erosivi e in cui per contro, pur non potendosi sviluppare veri e propri debris flow, vi possono essere onde di piena caratterizzate da un trasporto solido non trascurabile.

In questi casi già nel richiamato Progetto Definitivo Ponte sullo Stretto era stato previsto per gli attraversamenti un franco relativamente ampio, ovvero nel caso di tratti tombati, la realizzazione di aree di accumulo dei sedimenti a monte del tracciato autostradale, onde prevenire eventuali processi di occlusione della luce degli attraversamenti stessi.

Si segnala infine che, a causa della presenza di una scarpata di terrazzo, sul T. Piria subito a valle del viadotto autostradale, si ha un incremento della pendenza del profilo di fondo con conseguente breve tratto di alveo in prevalente erosione di fondo. Allo stato attuale i processi erosivi sono contrastati dalla presenza di alcune briglie che risultano, tuttavia, parzialmente in dissesto e la cui ristrutturazione è stata prevista nel citato Progetto DG87.

## 5 Rappresentazione dei risultati

L'insieme dei dati e delle informazioni, acquisite nel corso dei sopralluoghi e di indagini effettuate, è stato rappresentato su una serie di tavole tematiche contenute nel Progetto Definitivo Ponte sullo Stretto e organizzate secondo i seguenti elaborati:

- raccolta schede monografiche;
- catasto delle opere idrauliche - cartografia di dettaglio (scala 1:2000);
- catasto delle opere idrauliche - cartografia di sintesi (scala 1:5000);
- cartografia tematica e delle inondazioni storiche (scala 1:5000);
- carta degli elementi di pericolosità;
- carta di pericolosità idraulica.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

A questi si rimanda per ogni approfondimento necessario.

Per quanto riguarda i corsi d'acqua presi in esame in questa sede sono state valutate tutte le opere allo stato esistenti ed evidenziati i punti singolari rispetto ai quali sono state effettuate le apposite verifiche idrauliche e progettati gli interventi da realizzare (vedi "Planimetria degli interventi" e "Particolari costruttivi").

## **6 Interventi sistematori nei tronchi dei corsi d'acqua esaminati**

Di seguito vengono illustrate le caratteristiche idrauliche dei corsi d'acqua presi in esame in questa sede, la caratterizzazione geomorfologica dei relativi bacini, le criticità evidenziate e gli interventi di sistemazione idraulica che si rendono necessari nei tratti esaminati con le relative verifiche idrauliche per le quali si rimanda alla Relazione Idraulica.

Per un migliore inquadramento del problema, relativamente ad ogni singolo corso d'acqua sono stati riportati, in modo sintetico, gli interventi sistematori previsti nel Progetto Esecutivo DG87 e nel Progetto Definitivo Ponte sullo Stretto di Messina.

Per tali opere, per i relativi criteri di dimensionamento e per i "Particolari costruttivi" si rimanda ai suddetti progetti.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

## A. TORRENTE GIBIA

### A.1 Caratterizzazione idraulica del corso d'acqua

Il torrente Gibia, affluente di sinistra del torrente S. Trada, scorre da sud-est verso nord-ovest ed è caratterizzato da un tratto montano ad elevata pendenza e da un tratto, in prossimità della costa, a pendenza e velocità più ridotte.

Il torrente Gibia, al momento del sopralluogo, a causa delle piogge in atto e di quelle delle giornate precedenti, presentava una portata di pochi litri al secondo, generalmente in caso di assenza di pioggia si presenta completamente asciutto. Il letto del corso d'acqua percorre la strada vicinale che dal ponte S. Trada sulla SS n. 18 raggiunge le pile dell'impalcato autostradale e prosegue a monte lungo il fondovalle (cfr. foto GIB 5 - GIB 8). Non sono presenti opere di sistemazione idraulica.

La confluenza nel torrente S. Trada si riscontra circa 50 m a monte del ponte sulla SS n. 18 (cfr. foto GIB 2). L'attraversamento della SS n. 18 è costituito da un manufatto a soletta piana in c.a. con 3 campate di notevoli dimensioni (cfr. foto GIB 4). Pochi metri a monte è presente un salto di fondo (cfr. foto GIB 3).

A valle, il torrente S. Trada prosegue fino a sfociare in mare con una sezione ampia e regolare tra muri di c.a. (cfr. foto GIB 1).



GIB 1



GIB 2



GIB 3



GIB 4



GIB 5



GIB 6





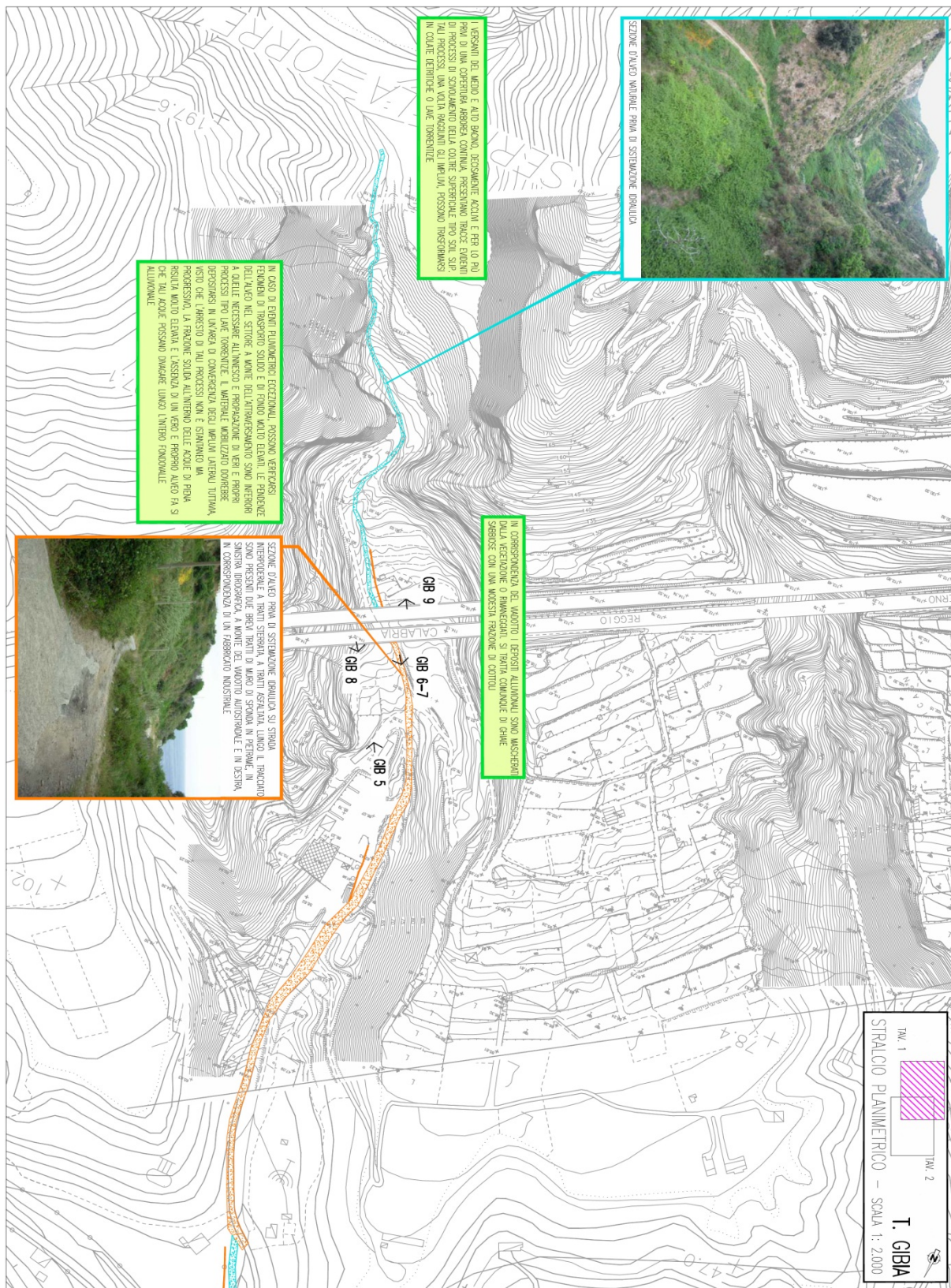
GIB 7

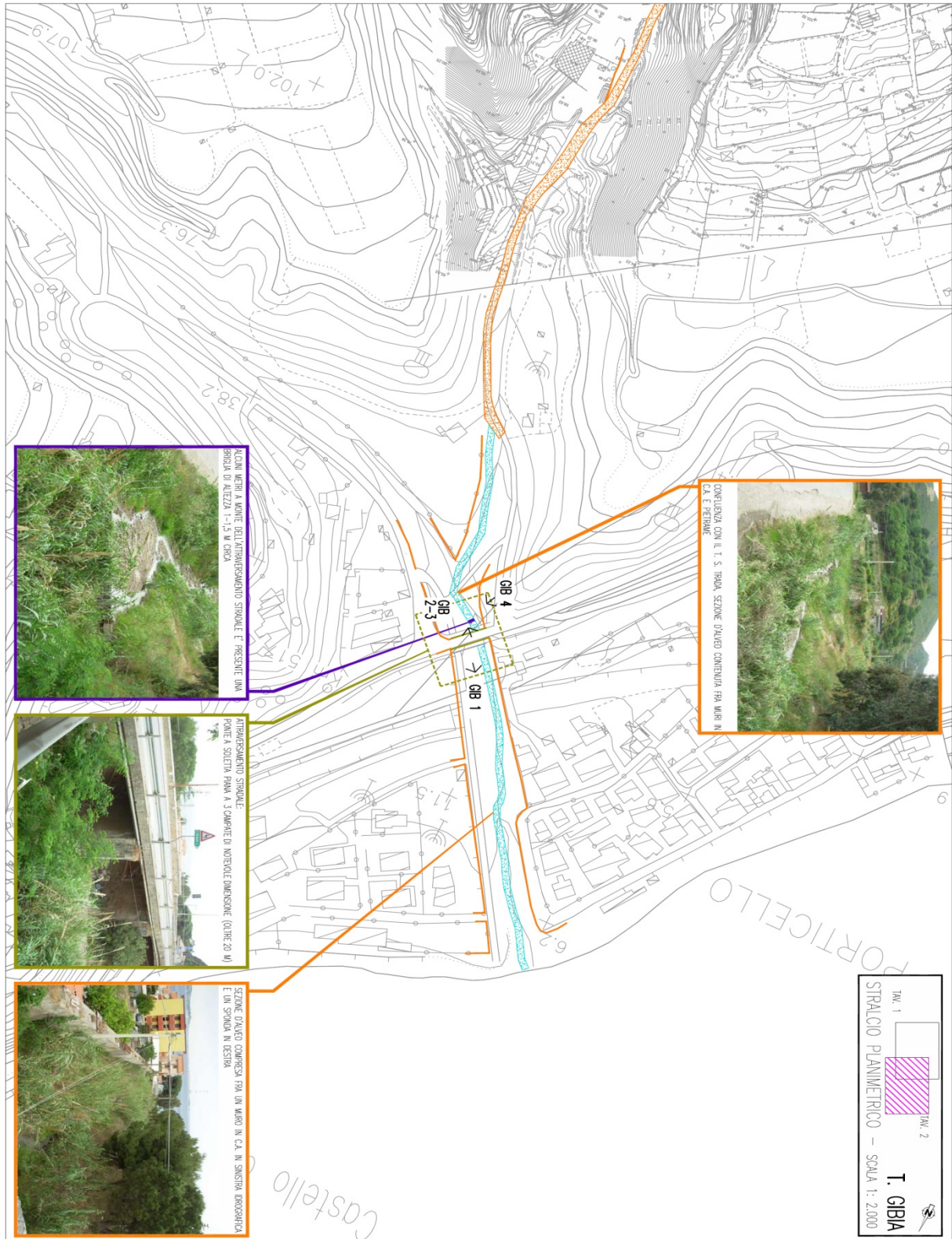


GIB 8



GIB 9





		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

## A.2 Caratterizzazione geomorfologica

Il Gibia è uno dei tanti brevi torrenti che hanno modellato e inciso le scarpate che delimitano i 4 ordini di terrazzi marini che collegano il Piano di Matiniti - Castagnerella, posto a circa 500 m s.l.m., alla costa.

Il bacino è impostato sul basamento cristallino qui costituito prevalentemente da graniti e granodioriti. Quasi ovunque è presente una coltre di alterazione che può raggiungere spessori di alcune decine di metri. Il risultato di tale alterazione è un'evoluzione dell'ammasso roccioso in una ghiaia-sabbiosa a matrice limoso argillosa.

Sopra il basamento roccioso sono a tratti presenti lembi di depositi continentali recenti, attribuiti al pleistocene medio-superiore; si tratta prevalentemente di ghiaie con ciottoli in matrice sabbiosolimoso poco o per nulla coesive.

In corrispondenza del viadotto l'alveo del Gibia è utilizzato come strada interpoderale. I depositi alluvionali sono mascherati dalla vegetazione o rimaneggiati. Dovrebbe comunque trattarsi di ghiaie sabbiose con una modesta frazione di ciottoli.

I versanti del medio e alto bacino del T. Gibia, decisamente acclivi e per lo più privi di una copertura arborea continua, presentano tracce evidenti di processi di scivolamento della coltre superficiale tipo soil slip (cfr. foto GIB 9). Tali processi, una volta raggiunti gli impluvi, possono trasformarsi in colate detritiche o lave torrentizie.

Le pendenze dell'alveo nel settore immediatamente a monte dell'attraversamento autostradale, circa 8°-10°, sono inferiori a quelle necessarie all'innescio e propagazione di veri e propri processi tipo lave torrentizie. In effetti il grosso del materiale mobilizzato dovrebbe depositarsi in un'area di convergenza degli impluvi laterali posta circa 300 m più a monte, tuttavia, tenuto conto che l'arresto di tali processi non è istantaneo ma progressivo, la frazione solida all'interno delle acque di piena è molto elevata e, oltretutto, l'assenza di un vero e proprio alveo, fa sì che tali acque possano divagare lungo l'intero fondovalle alluvionale.

## A.3 Interventi di sistemazione idraulica già previsti

Nel Progetto Definitivo Ponte sullo Stretto è prevista la realizzazione di una vasca di dissipazione e controbriglia a monte dell'autostrada in corrispondenza della carreggiata Nord ed una inalveazione

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

tipo B (sezione rettangolare di base 6,00 m e altezza  $h = 2,00$  m realizzata in gabbioni metallici della lunghezza di 120,50 m con salti di fondo ogni 17.50 m e altezza  $h = 1,0 - 2,0$  m.

La presenza di una strada campestre in corrispondenza del fosso che viene attualmente utilizzata come accesso ad una nuova zona di futura urbanizzazione in fase di Progetto Esecutivo ha modificato quanto previsto dal Progetto Definitivo limitandosi alla sola protezione della Pila N° 1 in corrispondenza della carreggiata Nord e Sud per una lunghezza di 46,0 m mediante l'utilizzo di gabbioni metallici.

#### A.4 Analisi idraulica relativa al progetto in oggetto

Le analisi idrauliche sono state eseguite tramite l'ausilio di modellistica numerica, utilizzando il codice di calcolo HEC-RAS secondo schematizzazione idrodinamica monodimensionale in moto permanente. Il moto permanente o stazionario è quello che meglio rappresenta il deflusso sulle aste principali in studio, in quanto su di esse il deflusso di piena avviene in regime torrentizio (generalmente caratterizzato da un moto in corrente veloce) per effetto di pendenze di fondo alveo elevate e ambiti di esondazione di estensione contenuta, in quanto il fondovalle è generalmente stretto, limitato da versanti adiacenti alle sponde dei corsi d'acqua. L'analisi modellistica ha consentito di rappresentare la propagazione della piena in termini di parametri idrodinamici e di aree di allagamento per tempo di ritorno assegnato.

I risultati della simulazione idraulica eseguita per la configurazione geometrica ante operam riferita al tempo di ritorno di 200 anni sono riportati nella tab 1 seguente ricavati nel presente Progetto preliminare mediante l'utilizzo di HEC-RAS in moto permanente stazionario.

Per i valori presi in considerazione e i risultati delle verifiche si rimanda alla Relazione Idraulica.

Sezione	Progressiva	Quota fondo Alveo	Tirante	Livello idrico	Carico Totale	Portata	Velocità	Area deflusso	Larghezza livello idrico	Froude
GIB-01	0,00	232,96	1,31	234,27	235,76	21,18	5,40	3,92	5,16	1,98
GIB-02	16,01	229,56	1,17	230,73	233,64	21,18	7,56	2,80	4,67	3,11
GIB-03	25,68	228,06	1,15	229,21	231,71	21,18	7,01	3,02	4,62	2,77
GIB-04	62,35	217,95	1,21	219,16	223,55	21,18	9,28	2,28	3,21	3,51
GIB-05	76,52	213,58	1,29	214,87	219,27	21,18	9,29	2,28	2,92	3,36
GIB-06	90,76	205,01	1,67	206,68	213,28	21,18	11,38	1,86	2,22	3,97

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>			
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012	

GIB-07	111,56	195,36	0,77	196,13	201,80	21,18	10,54	2,01	3,98	4,74
GIB-08	135,32	185,33	0,84	186,17	191,03	21,18	9,76	2,17	3,93	4,19
GIB-09	167,68	172,63	1,06	173,69	179,25	40,63	10,45	3,89	6,04	4,16
GIB-10	201,54	160,17	0,91	161,08	166,68	40,63	10,48	3,88	6,78	4,42
GIB-11	257,20	150,40	1,26	151,66	154,50	40,63	7,47	5,44	6,09	2,52
GIB-12	289,29	144,67	1,11	145,78	149,58	40,63	8,64	4,70	5,78	3,06
GIB-13	326,01	137,98	1,09	139,07	142,65	40,63	8,39	4,84	6,34	3,06
GIB-14	352,29	131,85	1,40	133,25	137,55	40,63	9,19	4,42	4,77	3,05
GIB-15	375,99	127,85	1,18	129,03	132,82	40,63	8,63	4,71	5,91	3,09
GIB-16	427,45	119,85	1,16	121,01	124,10	40,63	7,78	5,22	6,34	2,73
GIB-17	488,49	112,65	0,92	113,57	115,78	40,63	6,59	6,17	8,90	2,53
GIB-18	532,96	100,75	0,97	101,72	107,00	40,63	10,18	3,99	6,40	4,12
GIB-19	554,39	99,85	0,54	100,39	101,66	40,63	4,98	8,16	18,72	2,41
GIB-20	572,61	97,25	0,95	98,20	99,54	40,63	5,14	7,91	15,77	2,31
GIB-21	594,76	93,68	0,93	94,61	96,53	40,63	6,14	6,62	13,98	2,85
GIB-22	607,69	92,38	0,97	93,35	94,64	40,63	5,03	8,07	16,60	2,30
GIB-23	631,20	88,67	0,74	89,41	91,18	40,63	5,89	6,89	18,32	3,07
GIB-24	648,38	86,84	1,01	87,85	88,90	40,63	4,54	8,94	16,88	1,99
GIB-25	706,19	83,75	2,04	85,79	86,41	40,63	3,50	11,62	13,03	1,18
GIB-26	746,64	73,25	0,69	73,94	82,39	40,63	12,88	3,15	13,48	8,50
GIB-27	790,29	62,20	0,45	62,65	63,79	40,63	4,74	8,58	25,72	2,62
GIB-28	866,93	59,08	0,96	60,04	60,37	40,63	2,14	18,95	40,39	1,00
GIB-29	898,54	54,65	0,43	55,08	58,19	40,63	7,81	5,22	19,31	4,74
GIB-30	950,14	47,88	1,53	49,41	50,51	41,70	4,66	8,96	13,06	1,79
GIB-31	980,30	44,98	1,40	46,38	48,01	41,70	5,65	7,41	13,44	2,37
GIB-32	1.016,92	41,18	1,25	42,43	44,22	41,70	5,93	7,04	10,12	2,27
GIB-33	1.062,86	36,32	1,17	37,49	39,04	41,70	5,52	7,58	16,14	2,54
GIB-34	1.115,56	30,02	1,16	31,18	32,90	41,70	5,80	7,19	11,46	2,34
GIB-35	1.122,68	29,52	1,20	30,72	32,15	41,70	5,30	7,87	12,22	2,11
GIB-36	1.158,23	26,80	1,11	27,91	29,19	41,70	5,01	8,32	13,92	2,07
GIB-37	1.181,64	24,82	1,22	25,94	27,05	41,70	4,76	8,96	18,13	2,18

**Tab. 1 - Simulazione Tr 200 anni nella configurazione geometrica di stato attuale**

## A.5 Criticità rilevate

Il Comune ha più volte segnalato la necessità di interventi di pulizia e decespugliamento sia per il t. S. Trada, sia per il Gibia, in quanto entrambi i corsi d'acqua sono interessati da un continuo



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

apporto detritico a da sviluppo considerevole di vegetazione che ne parzializza in misura importante la sezione d'alveo pregiudicandone la funzionalità.

Nel paragrafo seguente sono descritti gli interventi previsti per risolvere le criticità evidenziate.

### **A.6 Interventi previsti**

Gli interventi previsti sul t. Gibia riguardano la pulizia e decespugliamento del corso d'acqua con scotico superficiale di circa 30÷40 cm nel tratto medio del corso d'acqua compreso tra l'autostrada e la confluenza con il t. Santa Trada, per una lunghezza di circa 650 m (vedi allegato grafico Planimetria degli interventi).

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

## B. TORRENTE LATICOGNA

### B.1 Caratterizzazione idraulica del corso d'acqua

Il torrente Laticogna presenta orientamento sud-est nord-ovest ed è caratterizzato da un tratto montano ad elevata pendenza e da un tratto, in prossimità della costa, a pendenza e velocità più ridotte. Il torrente Laticogna al momento del sopralluogo si presenta completamente asciutto.

Il tratto a monte, in corrispondenza dell'attraversamento autostradale, risulta molto vegetato e la sezione d'alveo appare sovralluvionata e priva di opere di sistemazione idraulica. (cfr. foto LAT 8 e LAT 9).

Nei pressi della SS n. 18, il torrente Laticogna risulta essere sistemato e la sezione è rettangolare, di larghezza 4,3 m circa, con muri d'argine in c.a. (cfr. foto LAT 4 e LAT 6). In corrispondenza dell'antica strada nazionale, ancora visibile a monte della viabilità attuale, in prossimità di alcuni giardini coltivati, è presente un manufatto di attraversamento ad arco ribassato in muratura, di larghezza 4 m e altezza libera all'estradosso di 2,3 m (cfr. foto LAT 5 e LAT 7 - manufatto M1). In corrispondenza di tale manufatto si riscontra una notevole quantità di materiale di deposito che parzializza la sezione utile di oltre il 50%.

Il corso d'acqua risulta sistemato tra muri d'argine sino all'intersezione con la strada costiera e con il rilevato ferroviario, anche se la sezione appare quasi interamente riempita di vegetazione (cfr. foto LAT 3). L'attraversamento della strada costiera provinciale avviene mediante un ponticello a sezione semicircolare in c.a. di 2 m di larghezza e 1 m di altezza (cfr. foto LAT 1 - manufatto M19). Tale apertura risulta tuttavia ostruita da materiale depositato. Sul lato di valle, il parapetto del ponticello sulla strada costiera provinciale è dotato di tre aperture rettangolari, due a sezione chiusa e quella centrale a tutta altezza (cfr. foto LAT 2). La strada in questo punto presenta una corda molle e, in caso di piena, l'acqua e il materiale trasportato passa oltre la strada attraverso la sagomatura del muretto precedentemente descritta.

L'attraversamento ferroviario risulta viceversa libero e molto grande, ad arco ribassato su piedritti di 0,8 m, di larghezza 7 m e altezza complessiva all'intradosso di 1,80 m. (cfr. foto LAT 2).





LAT 1



LAT 2



LAT 3



LAT 4



LAT 5



LAT 6



LAT 7



LAT 8

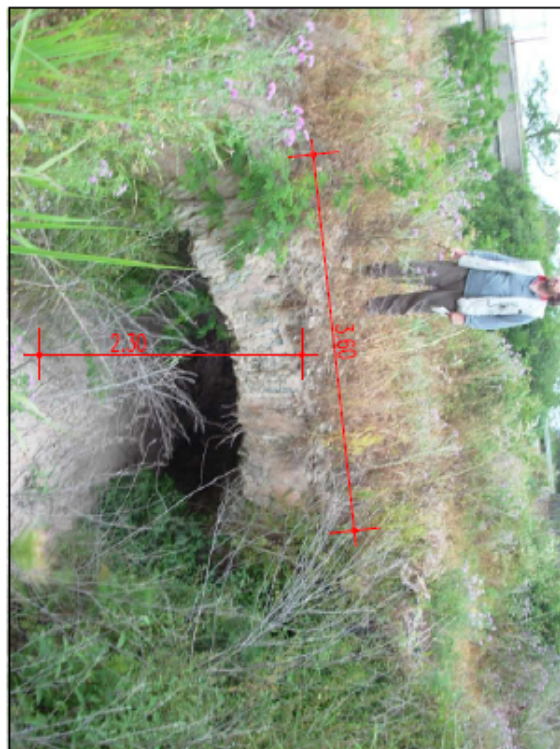


LAT 9

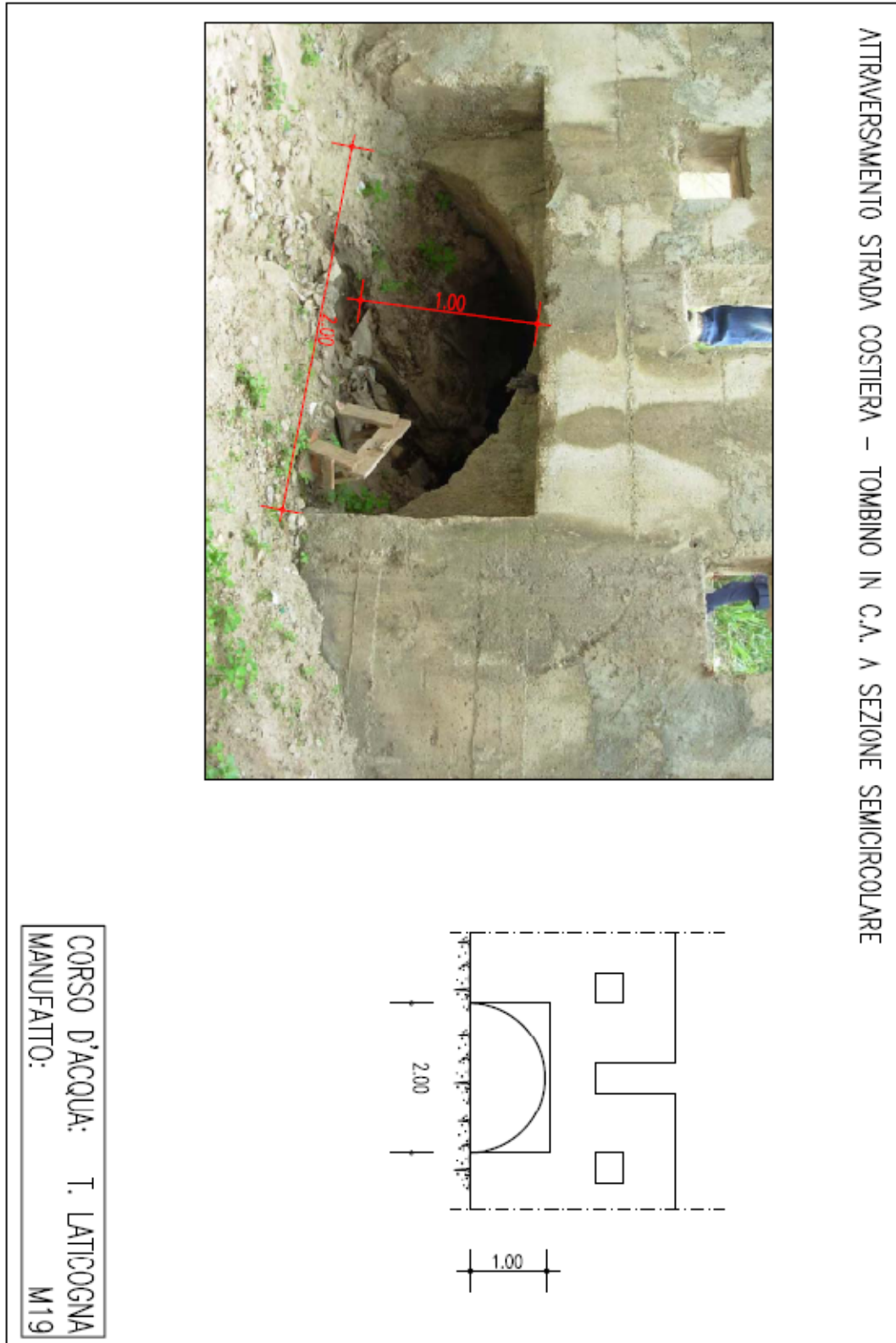
VECCHIA STRADA NAZIONALE – PONTICELLO IN MURATURA AD ARCO  
VISTA DA VALLE



VISTA DA MONTE



CORSO D'ACQUA: T. LATICOGNA  
MANUFATTO: M1





		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

## B.2 Caratterizzazione geomorfologica

Il Laticogna è un corso d'acqua temporaneo che corre lungo una breve valle, dello sviluppo di circa 900 m, incisa all'interno del sistema di terrazzi marini che collegano il piano di Matigniti - Castagnerella al mare.

Il substrato su cui è impostato il bacino è costituito a monte dell'autostrada da graniti e granodioriti sormontati da una potente coltre di alterazione (fino ad alcune decine di metri di spessore). A valle sono presenti depositi continentali pleistocenici sabbioso-ghiaiosi. Nella fascia costiera, a valle della statale, il Laticogna ha modellato con il contiguo Prestianni, una modesta conoide che, pur nella limitata estensione, testimonia l'elevata capacità di trasporto di questi due brevi corsi d'acqua. In effetti il tratto di alveo posto tra la statale e il mare mostra segni evidenti di sovralluvionamento. Non sono viceversa visibili tracce di dissesti recenti lungo i versanti.

I depositi alluvionali visibili sia nei pressi dell'attraversamento della statale sia in prossimità della ferrovia sono costituiti da sabbie ghiaiose debolmente limose.

Nel pur limitato settore di bacino posto a monte dell'autostrada è possibile che possano svilupparsi processi di scivolamento della coltre superficiale in grado di innescare colate che, a loro volta, possono interferire con le opere autostradali esistenti e/o in progetto. Tali fenomeni, per certi aspetti fisiologici nell'area in esame, sono favoriti dalla notevole pendenza dei versanti vallivi e dell'asta torrentizia, dalla presenza della potente coltre di alterazione del substrato cristallino e, inoltre, dalla recente realizzazione di una serie di strade sterrate con relative scarpate, che accrescono l'instabilità potenziale del versante e favoriscono l'innescamento di processi di erosione concentrata.

Va infine considerato che sia per la presenza di una sezione di deflusso insufficiente nel settore prossimo allo sbocco in mare, sia per i problemi connessi all'elevato trasporto solido, l'alveo del Laticogna presenta una funzionalità ridotta e non è adeguato per eventi di piena significativi.

## B.3 Interventi di sistemazione idraulica già previsti

Di seguito, per un migliore inquadramento del problema, sono sinteticamente richiamati gli interventi di sistemazione idraulica previsti sul torrente Laticogna sia nell'intervento di competenza DG87 che nel Progetto Definitivo Ponte sullo Stretto.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

Per i particolari e le relative analisi idrauliche si rimanda ai suddetti progetti.

### *B.3.1 Interventi previsti nel Progetto DG 87*

Il Progetto Esecutivo di competenza DG87 ha previsto la realizzazione di un'inalveazione a sezione trapezia di base 4,00 m e altezza 2,00 m, per una lunghezza di 52,50 m, con salti di fondo ogni 7,50 m (ad eccezione dei primi 2, che distano 5 m) di altezza 2,0 m (1°, 4°, 5° e 7° briglia) e 3,0 m (2°, 3° e 6° briglia) e relativo ammorsamento a valle alla briglia in c.a. esistente; la pendenza del tratto sistemato è prevista pari al 3%.

### *B.3.2 Interventi previsti nel Progetto Definitivo Ponte sullo Stretto di Messina*

Il Progetto Definitivo Ponte sullo Stretto ha previsto il raccordo a monte e la prosecuzione a valle della sistemazione DG87, per il tratto di corso d'acqua interessato dall'ampliamento a valle della sede autostradale e dallo scarico della vasca di trattamento delle acque di piattaforma.

In particolare:

- a monte, la sistemazione in progetto è costituita da 1 briglia di altezza 2,00 m e da due tratti di rivestimento di fondo, a monte di 10 m e a valle di 3 m; complessivamente la lunghezza dell'intervento è pari a 15,00 m;
- a valle della briglia esistente su cui si ammorsa l'inalveazione DG87, di altezza 2,00 m, sono previste nel presente progetto Ponte ulteriori 6 briglie di altezza 2,00 m e 1 briglia di 0,50 m, poste a una distanza di 5,00 m, con eccezione del tratto tra la 5° e la 6° briglia, di 7,00 m; la lunghezza del nuovo tratto di valle è pari a 42,50 m.

L'inalveazione prevista presenta sezione trapezia di 4,00 m di larghezza alla base e 2,00 m di altezza, con pendenza delle sponde 3/2 e pendenza di fondo costante del 3%. In considerazione della peculiare morfologia del terreno, il tratto terminale di collegamento alla sezione naturale presenta una forma trapezia ridotta a 2,00 m di larghezza di fondo e 2,00 m di altezza con pendenza delle sponde 1/1. Il raccordo tra le due tipologie di sezione inizia a valle dell'ultima briglia.

Le briglie sono previste in gabbioni, così come il rivestimento di fondo per il quale è previsto uno

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

spessore di 50 cm; limitatamente ai tratti di raccordo alla sezione naturale di inizio e fine della sistemazione saranno viceversa impiegati i materassi metallici tipo “Reno” di spessore 30 cm. Tra i gabbioni e il terreno sarà inserito un tessuto geotessile con funzioni di separazione, rinforzo e protezione del terreno naturale.

#### B.4 Analisi idraulica relativa al progetto in oggetto

Le analisi idrauliche nel tratto compreso tra le sezioni 9 e 20 che riguardano l’area d’intervento in oggetto, sono state eseguite tramite l’ausilio di modellistica numerica, utilizzando il codice di calcolo HEC-RAS secondo schematizzazione idrodinamica monodimensionale in moto permanente. Il moto permanente o stazionario è quello che meglio rappresenta il deflusso sulle aste principali in studio, in quanto su di esse il deflusso di piena avviene in regime torrentizio (generalmente caratterizzato da un moto in corrente veloce) per effetto di pendenze di fondo alveo elevate e ambiti di esondazione di estensione contenuta, in quanto il fondovalle è generalmente stretto, limitato da versanti adiacenti alle sponde dei corsi d’acqua. L’analisi modellistica ha consentito di rappresentare la propagazione della piena in termini di parametri idrodinamici e di aree di allagamento per tempo di ritorno assegnato.

I risultati della simulazione idraulica eseguita per la configurazione geometrica ante operam (stato attuale) riferita al tempo di ritorno di 200 anni sono riportati nella tabella 2 seguente in cui per le sezioni da LAT1 a LAT8 sono stati riportati i valori ricavati dal Progetto Definitivo Ponte sullo Stretto mentre da LAT9 a LAT20 sono quelli ricavati nel presente Progetto preliminare mediante l’utilizzo di HEC-RAS in moto permanente stazionario.

Per i valori presi in considerazione e i risultati delle verifiche ante operam e post operam si rimanda alla Relazione Idraulica.

Sezione	Progressiva	Quota fondo alveo	Tirante	Livello idrico	Carico totale	Portata	Velocità	Area deflusso	Larghezza livello idrico	Froude
-	m	m s.m.	m	m s.m.	m s.m.	m <sup>3</sup> /s	m/s	m <sup>2</sup>	m	-
Lat1	0.00	144.33	0.97	145.30	148.28	6.50	7.65	0.85	1.75	2.48
Lat2	61.94	119.00	0.53	119.53	123.07	6.50	8.33	0.78	1.62	3.65
	69.08	115.00	0.71	115.71	117.40	6.50	5.75	1.13	2.14	2.18
Lat3	106.75	108.00	0.72	108.72	110.01	6.50	5.04	1.29	2.97	1.90
	144.97	101.60	0.96	102.56	105.34	6.50	7.39	0.88	1.83	2.41



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0

Sezione	Progressiva	Quota fondo alveo	Tirante	Livello idrico	Carico totale	Portata	Velocità	Area deflusso	Larghezza livello idrico	Froude
-	m	m s.m.	m	m s.m.	m s.m.	m <sup>3</sup> /s	m/s	m <sup>2</sup>	m	-
Lat4	151.29	99.10	1.01	100.11	102.96	6.50	7.47	0.87	1.72	2.37
	177.40	89.26	0.57	89.83	92.68	6.50	7.47	0.87	1.81	3.16
Lat5	183.41	87.00	0.61	87.61	89.08	6.50	5.37	1.21	2.13	2.20
Lat6	205.46	83.00	0.49	83.49	86.34	6.50	7.47	0.87	2.35	3.41
	233.73	70.00	0.81	70.81	73.59	6.50	7.39	0.88	1.78	2.62
Lat7	248.12	64.00	1.01	65.01	67.21	6.50	6.57	0.99	1.71	2.09
	264.41	59.03	1.01	60.04	61.42	6.50	5.20	1.25	2.13	1.65
Lat8	314.78	51.32	0.68	52.00	55.13	6.50	7.83	0.83	6.36	3.03
Lat 9	360.78	45.1	0.58	45.68	46.86	9.71	4.83	2.01	4.53	2.31
Lat 10	453.28	35.02	0.65	35.67	36.67	9.71	4.44	2.19	4.95	2.13
Lat 11	558.66	22.1	1.67	23.68	23.72	9.71	0.88	11.08	12.03	0.29
Ponticello ad Arco S.P.										
Lat 12	582.89	19.7	0.81	20.51	20.93	9.71	2.84	3.42	4.2	1.01
Lat 13	603.13	17.4	0.36	17.76	19.55	9.71	5.94	1.64	4.6	3.18
Lat 14	625.56	15.01	0.46	15.47	16.21	9.71	3.81	2.55	5.56	1.8
Lat 15	727.16	5.3	0.41	5.71	6.58	9.71	4.14	2.35	6	2.11
Lat 16	732.84	5.25	0.71	5.96	6.29	9.71	2.53	3.85	6	1.01
Lat 17	732.89	4.05	1.98	6.03	6.14	9.71	1.48	6.58	6.01	0.45
Pontino Str Costiera										
Lat 18	743.64	3.52	0.25	3.77	5.52	9.71	5.86	1.66	7.41	3.96
Ponte Ferrovia										
Lat 19	758.67	2.55	0.22	2.77	3.14	9.71	2.68	3.62	19.9	2.01
Lat 20	791.93	0.4	1.6	2	2.01	9.71	0.48	20.89	13.55	0.12

**Tab. 2 - Simulazione Tr 200 anni nella configurazione geometrica di stato attuale**

## B.5 Criticità rilevate

Non è presente uno sbocco a mare di sezione adeguata; in caso di piena, l'acqua e il materiale solido trasportato si riversano sulla strada provinciale costiera, provocando sempre più gravi danni e preoccupazione per i residenti nella zona.

Si ritiene opportuno, inoltre, intervenire per la scolmatura ed il decespugliamento dell'alveo lungo il tratto a valle del manufatto M1 per realizzare una corretta regimentazione del tronco fino alla foce.

Nel paragrafo seguente sono descritti gli interventi previsti per risolvere le criticità evidenziate.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

## B.6 Interventi previsti

Gli interventi previsti sul t. Laticogna riguardano:

- la pulizia e decespugliamento del corso d'acqua, con scotico superficiale di circa 30÷40 cm nel tratto medio del corso d'acqua compreso tra l'autostrada e la strada costiera subito a monte della ferrovia, per una lunghezza di circa 500 ml;
- la demolizione del manufatto di attraversamento della strada costiera della lunghezza di 7,45 m che, per come risulta dalle simulazioni idrauliche effettuate, appare insufficiente a smaltire la portata di piena con  $Tr = 200$  anni;
- la realizzazione del nuovo manufatto di attraversamento, sempre in calcestruzzo armato, che andrebbe a sfruttare quasi per intero la sezione del corso d'acqua che, sia a monte che a valle risulta canalizzato. Infatti nel tratto di monte dell'attraversamento il corso d'acqua è arginato con muri ed a valle è presente il ponte della ferrovia. Il nuovo manufatto previsto, oltre al pozzetto di confluenza, prevede la ricostruzione del ponticello con dimensioni interne per il deflusso idrico pari a 5,60 x 0,95 m e lunghezza pari a 7,45 ml. Esso sarà realizzato in calcestruzzo armato  $R_{bck} 300$  N/mm<sup>2</sup> con platea di dimensioni di 8,20 x 7,45 m di base, di spessore pari a 0,80 m e soletta piana dello spessore di 0,45 m. Per una completa visione dell'opera prevista si rimanda all'allegato grafico "Particolari costruttivi" mentre nell'allegato alla relazione idraulica si può rilevare che il manufatto stesso risulta sufficiente a smaltire la portata di piena considerata con  $Tr = 200$  anni.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

## C. TORRENTE PRESTIANNI

### C.1 Caratterizzazione idraulica del corso d'acqua

Il torrente Prestianni presenta orientamento sud-est nord-ovest ed è caratterizzato da un tratto montano ad elevata pendenza e da un tratto, in prossimità della costa, a pendenza e velocità più ridotte. Il torrente Prestianni, al momento del sopralluogo si presenta completamente asciutto.

Il tratto a monte in corrispondenza dell'attraversamento autostradale, risulta molto vegetato e la sezione d'alveo appare sistemata a sezione trapezia, secondo la tipologia dei fossi di guardia. A monte della SS n. 18, l'alveo del torrente Prestianni corre a margine della strada cementata di accesso alle case sovrastanti, in un fosso in calcestruzzo a sezione semicircolare irregolare per un tratto di circa 200 m. Il manufatto di attraversamento della SS n. 18 è costituito da un ponticello ad arco (con piedritti di altezza pari a 1,5 m), larghezza 2,5 m e altezza complessiva all'intradosso di 3 m. Alcuni metri a monte dell'attraversamento è presente un salto di fondo (cfr. foto PRE 8 - manufatto M20). La sezione risulta libera da grandi quantità di depositi. Oltre il ponte sulla SS n. 18, il torrente Prestianni risulta essere sistemato con sezione rettangolare, di larghezza 4 m circa, tra argini in muratura (cfr. foto PRE 5 e PRE 6).

Il corso d'acqua risulta sistemato tra muri sino all'intersezione con la strada costiera e con il rilevato ferroviario e si osservano grandi quantitativi di materiale solido trasportato.

L'attraversamento della strada costiera provinciale è a soletta piana in c.a. con doppia canna a sezione quadrata di 1 m di larghezza, una delle quali risulta quanti interamente ostruita da materiale e vegetazione (cfr. foto PRE 1 e PRE 3 - manufatto M18). Circa 1,5 m a monte del ponte è presente un salto di fondo (cfr. foto PRE 4). In caso di piena, l'acqua e il materiale trasportato che non passano dall'attraversamento, si riversano certamente sulla strada e, per via delle pendenze, defluiscono lungo la stessa in direzione Villa S. Giovanni centro.

L'attraversamento ferroviario risulta viceversa libero e molto grande, a sezione rettangolare in c.a. (cfr. foto PRE 2).



PRE 1



PRE 2



PRE 3




PRE 4



PRE 5



PRE 6

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA  GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012



PRE 7



PRE 8

ATTRAVERSAMENTO STRADA COSTIERA – TOMBINO A DOPPIA CANNA IN C.A. A SEZIONE RETTANGOLARE  
MANUFATTO M18 LATO MONTE  
MANUFATTO M18 LATO VALLE

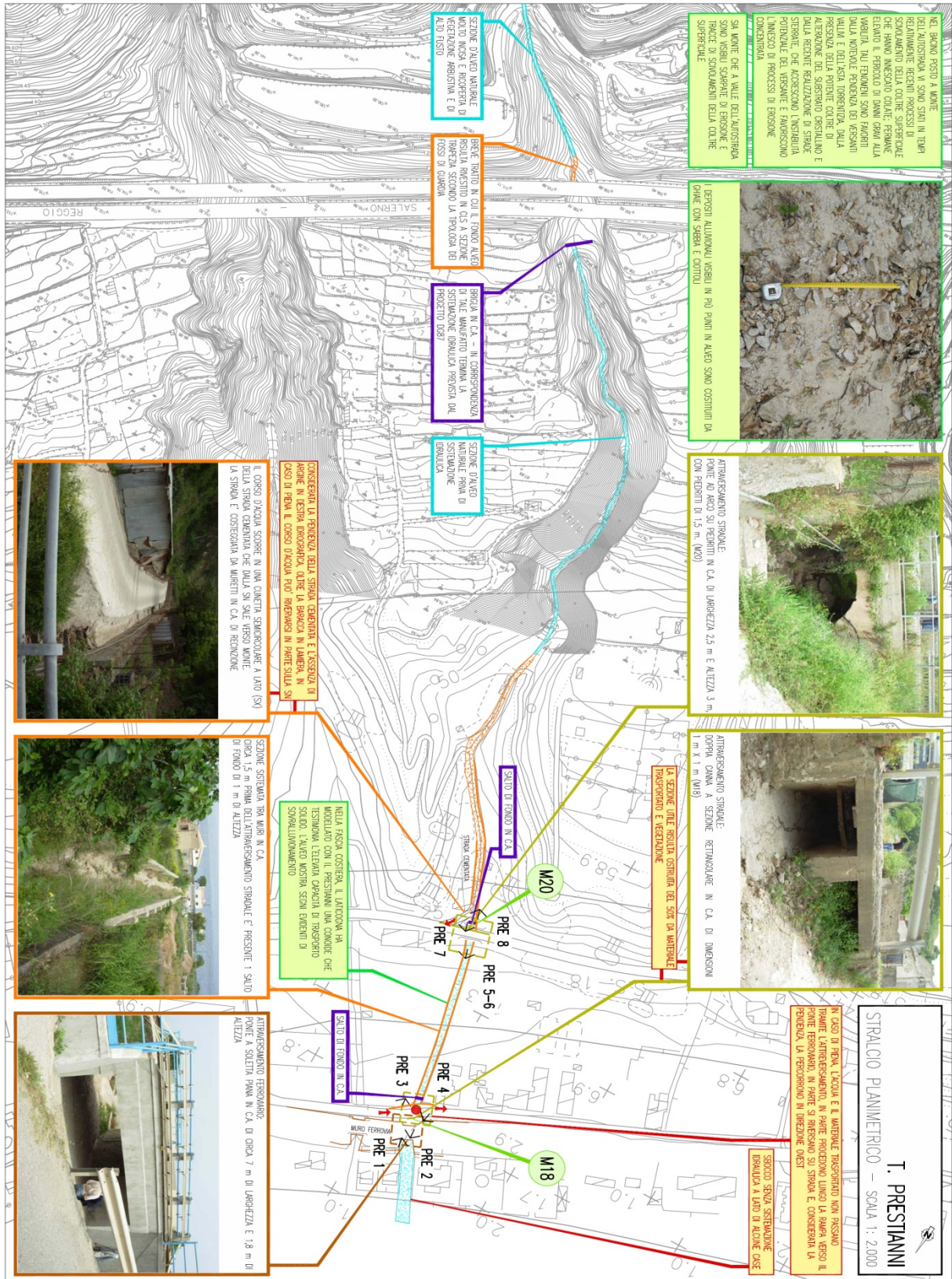


CORSO D'ACQUA: T. PRESTANNI  
MANUFATTO: M18



ATTRAVERSAMENTO SS18 – PONTE IN C.A. AD ARCO SU PIEDRITTI



CORSO D'ACQUA: T. PRESTANNI  
MANUFATTO: M20





		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

## C.2 Caratterizzazione geomorfologica

Il Prestianni è un corso d'acqua temporaneo che corre lungo una breve valle, dello sviluppo di circa 900 m, incisa all'interno del sistema di terrazzi marini che collega il piano di Matiniti - Castagnerella al mare.

Il substrato su cui è impostato il bacino è costituito a monte dell'autostrada da graniti e granodioriti sormontati da una potente coltre di alterazione (fino ad alcune decine di metri di spessore). A valle sono presenti depositi continentali pleistocenici sabbioso-ghiaiosi. Nella fascia costiera, a valle della statale, il Prestianni ha modellato con il contiguo Laticogna, una modesta conoide che, pur nella limitata estensione, testimonia l'elevata capacità di trasporto di questi due brevi corsi d'acqua. In effetti il settore medio-basso dell'alveo mostra segni evidenti di sovralluvionamento. Sia monte che a valle dell'autostrada sono visibili scarpate di erosione e tracce di scivolamenti della coltre superficiale.



I depositi alluvionali visibili in più punti in alveo sono costituiti da ghiaie con sabbia e ciottoli. Nel pur limitato settore di bacino posto a monte dell'autostrada vi sono stati in tempi relativamente recenti processi di scivolamento della coltre superficiale che hanno innescato colate; tali fenomeni, per quanto noto, non hanno finora provocato grossi problemi alle opere autostradali, tuttavia permane il pericolo di possibili danni alle infrastrutture esistenti.

Tali fenomeni, per certi aspetti fisiologici nell'area in esame, sono favoriti dalla notevole pendenza dei versanti vallivi e dell'asta torrentizia, dalla presenza della potente coltre di alterazione del substrato cristallino e, inoltre, dalla recente realizzazione di una serie di terrapieni e strade sterrate con relative scarpate, che accrescono l'instabilità potenziale del versante e favoriscono l'innescare di processi di erosione concentrata.

Va infine considerato che sia per la presenza di una sezione di deflusso insufficiente nel settore prossimo allo sbocco in mare e in corrispondenza dell'attraversamento della statale, sia per i problemi connessi all'elevato trasporto solido, l'alveo del Prestianni presenta una funzionalità ridotta e non è adeguato per eventi di piena significativi.

## C.3 Interventi di sistemazione idraulica già previsti

Di seguito, per un inquadramento del problema, sono sinteticamente richiamati gli interventi di

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

sistemazione idraulica previsti sul torrente Prestianni sia nell'intervento di competenza DG87 che nel Progetto Definitivo Ponte sullo Stretto.

Per i particolari e le relative analisi idrauliche, si rimanda ai suddetti progetti.

### *C.3.1 Interventi previsti nel progetto DG87*

Il Progetto Esecutivo di competenza DG87 ha previsto la realizzazione di un'inalveazione a sezione trapezia di base 4,00 m e altezza 1,00 m, per una lunghezza di 50,50 m con salti di fondo ogni 7,50 m di altezza  $h = 1,0$  m e relativo ammorsamento a valle alla briglia esistente; la pendenza del tratto sistemato è prevista pari al 3%.

### *C.3.2 Interventi previsti nel progetto definitivo Ponte sullo Stretto di Messina*

Il progetto Ponte ha previsto la prosecuzione a valle della sistemazione DG87, per il tratto di corso d'acqua interessato dall'ampliamento a valle della sede autostradale e dallo scarico della vasca di trattamento delle acque di piattaforma.

In particolare, a valle della briglia esistente su cui si ammorsa l'inalveazione DG87, di altezza 2,00 m, data l'elevata pendenza dell'alveo naturale, sono previste ulteriori 8 briglie di altezza 2,00 m e 1 briglia di 1,50 m, poste a una distanza di 5,00 m, ad eccezione del tratto mediano a minor pendenza tra la 4° e la 6° briglia e tra la 7° e l'8° briglia, di 10,00 m. Oltre l'ultima briglia, è previsto un tratto di 5,00 m di raccordo alla sezione naturale.

Complessivamente, il progetto di sistemazione idraulica Ponte presenta una lunghezza di 65,00 m. A causa della peculiare conformazione del terreno, nel tratto di intervento, l'inalveazione prevista presenta una sezione rettangolare di forma e dimensioni differenti da quelle definite da DG87, pari a:

- 7,00 m di larghezza e 2,00 m di altezza, dalla briglia di ammorsamento alla 3° briglia;
- 4,00 m di larghezza e 2,00 m di altezza, dalla 5° briglia fino al termine della sistemazione;
- Larghezza variabile linearmente nel tratto intermedio tra la 3° e la 4° briglia.

La pendenza di fondo del 3% è costante lungo tutta l'inalveazione.

Le briglie sono previste in gabbioni così come il rivestimento di fondo che è previsto di spessore 50

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> <i>AMV0642_F0.docx</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>31/05/2012</i>

cm per i primi 5,00 m a valle delle briglie; limitatamente alle successive porzioni di fondo e ai tratti di raccordo alla sezione naturale di fine sistemazione saranno viceversa impiegati materassi metallici tipo “Reno” di spessore 30 cm. Tra i gabbioni e il terreno sarà inserito un tessuto geotessile con funzioni di separazione, rinforzo e protezione del terreno naturale.

#### C.4 Analisi idraulica relativa al progetto in oggetto

Anche per il corso d’acqua in esame, caratterizzato da un bacino di piccole dimensioni, le analisi idrauliche nel tratto compreso tra sezione 9 e la sezione 27 sono state eseguite tramite l’ausilio di modellistica numerica, utilizzando il codice di calcolo HEC-RAS secondo schematizzazione idrodinamica monodimensionale in moto permanente. Il moto permanente o stazionario è quello che meglio rappresenta il deflusso sulle aste principali in studio, in quanto su di esse il deflusso di piena avviene in regime torrentizio (generalmente caratterizzato da un moto in corrente veloce) per effetto di pendenze di fondo alveo elevate e ambiti di esondazione di estensione contenuta, in quanto il fondovalle è generalmente stretto, limitato da versanti adiacenti alle sponde dei corsi d’acqua. L’analisi modellistica ha consentito di rappresentare la propagazione della piena in termini di parametri idrodinamici e di aree di allagamento per tempo di ritorno assegnato.

I risultati della simulazione idraulica eseguita per la configurazione geometrica ante operam riferita al tempo di ritorno di 200 anni sono riportati nella tabella 3 seguente in cui per le sezioni da PRES-01 a PRES-08 sono riportati i valori ricavati dal Progetto Definitivo Ponte sullo Stretto mentre da PRES-09 a PRES-27 sono quelli ricavati nel presente Progetto preliminare mediante l’utilizzo di HEC-RAS in moto permanente stazionario.

Per i valori presi in considerazione e i risultati delle verifiche ante operam e post operam si rimanda alla Relazione Idraulica.

Sezione	Progressiva	Quota fondo alveo	Tirante	Livello idrico	Carico totale	Portata	Velocità	Area deflusso	Larghezza livello idrico	Froude
PRES-01	0.00	131.66	0.75	132.41	132.91	5.33	3.14	1.70	5.15	1.16
monte salto	14.93	130.53	0.74	131.27	131.81	5.33	3.25	1.64	5.01	1.21
valle salto	15.93	130.01	0.53	130.54	131.76	5.33	4.89	1.09	3.04	2.14
PRES-02	37.29	121.62	0.61	122.23	123.83	5.33	5.61	0.95	2.57	2.30
PRES-03	72.67	112.98	0.70	113.68	114.64	5.33	4.33	1.23	3.01	1.65
	93.82	110.34	0.56	110.90	111.84	5.33	4.30	1.24	4.20	1.83



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>	<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0

Sezione	Progressiva	Quota fondo alveo	Tirante	Livello idrico	Carico totale	Portata	Velocità	Area deflusso	Larghezza livello idrico	Froude
PRES-04	106.98	107.93	0.47	108.40	109.26	5.33	4.10	1.30	4.96	1.91
	116.58	106.00	0.54	106.54	107.28	5.33	3.81	1.40	4.58	1.65
	126.82	104.79	0.41	105.20	105.89	5.33	3.68	1.45	5.83	1.83
PRES-05	131.82	104.00	0.43	104.43	104.66	5.33	2.12	2.51	6.61	1.03
	148.82	102.00	0.49	102.49	103.15	5.33	3.60	1.48	4.99	1.64
PRES-06	155.52	101.21	0.50	101.71	102.32	5.33	3.46	1.54	5.45	1.56
Monte briglia	168.62	99.75	0.49	100.24	100.94	5.33	3.70	1.44	5.33	1.69
Valle briglia	169.62	99.19	0.34	99.53	100.87	5.33	5.13	1.04	3.72	2.81
PRES-07	192.13	87.00	0.44	87.44	88.66	5.33	4.89	1.09	2.37	2.35
PRES-08	238.92	78.00	0.66	78.66	80.53	5.33	6.06	0.88	1.85	2.38
PRES-9	297.27	65.7	0.61	66.31	67.22	9	4.22	2.13	3.98	1.84
PRES-10	322.72	57.98	0.31	58.29	62.25	9	8.82	1.02	3.7	5.36
PRES-11	364	50.65	0.55	51.2	52.23	9	4.51	2	4.27	2.1
PRES-12	377.83	45.7	0.39	46.09	48.55	9	6.95	1.3	3.82	3.81
PRES-13	385.03	44.28	0.42	44.7	46.33	9	5.65	1.59	4.26	2.95
PRES-14	405.23	42.34	0.55	42.89	43.66	9	3.88	2.32	5.2	1.86
PRES-15	412.28	40.95	0.43	41.38	42.8	9	5.28	1.7	4.74	2.81
PRES-16	464.39	34.15	0.43	34.58	35.27	9	3.67	2.45	8.17	2.14
PRES-17	485.27	33.2	0.64	33.84	34.13	9	2.37	3.8	8.73	1.15
PRES-18	501.92	32.2	0.52	32.72	33.37	9	3.58	2.51	6.37	1.82
PRES-19	529.85	29.1	0.37	29.47	30.48	9	4.44	2.03	6.46	2.53
PRES-20	617.88	19.2	0.74	19.94	19.99	9	0.95	9.09	21.54	0.48
Ponticello ad Arco S.P.										
PRES-21	632.58	15.05	0.4	15.45	17.4	9	6.17	1.46	3.79	3.18
PRES-22	727.08	5.94	0.67	6.51	7.26	9	3.57	2.52	3.9	1.42
PRES-23	735.1	5.25	0.58	5.88	6.70	9	4.14	2.17	3.9	1.77
PRES-24	735.15	4.00	1.75	5.75	5.84	9	1.32	6.90	4.11	0.32
Pontino Str Costiera										
PRES-25	747.48	3.51	0.41	3.92	4.73	9	2.99	2.26	6.15	2.10
Ponte Ferrovia										
PRES-26	762.16	1.93	0.37	2.30	2.84	9	3.27	2.75	8.99	1.89
PRES-27	798.01	0.72	1.28	2	2.01	9	0.53	17.01	16.4	0.17

**Tab. 3 - Simulazione Tr 200 anni nella configurazione geometrica di stato attuale**

### C.5 Criticità rilevate

Non è presente uno sbocco a mare di sezione adeguata; in caso di piena, l'acqua e il materiale solido trasportato si riversano sulla strada provinciale costiera provocando sempre più gravi danni e preoccupazione per i residenti nella zona.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

Anche a monte del manufatto M20 la mancanza di una sezione d'alveo adeguata e definita provoca allagamenti e danni in corrispondenza della SN.

Nel paragrafo seguente sono descritti gli interventi previsti per risolvere le criticità evidenziate.

### C.6 Interventi previsti

Gli interventi previsti sul t. Prestianni riguardano:

- la pulizia e decespugliamento del corso d'acqua, con scotico superficiale di circa 30÷40 cm nel tratto medio del corso d'acqua compreso tra la strada statale SS18 e la strada costiera subito a monte della ferrovia, per una lunghezza di circa 130 ml;
- la demolizione del manufatto di attraversamento della strada costiera della lunghezza di 10,00 m che, per come risulta dalle simulazioni idrauliche effettuate, appare insufficiente a smaltire la portata di piena con  $Tr = 200$  anni;
- la demolizione del tratto di strada di innesto al t. Prestianni dalla strada SS 18, per una lunghezza di circa 20 ml, con rifacimento della stessa con creazione di una corda molle più accentuata di quella esistente per garantire il deflusso della piena all'interno dell'alveo e quindi al di sotto del ponte della SS 18 esistente. Per maggior sicurezza è stata prevista inoltre la realizzazione di una caditoia stradale di larghezza pari a 1,00 m per la larghezza della strada stessa, con recapito finale il torrente stesso. Ciò serve a captare l'eventuale quota di portata defluita a valle della corda molle. La caditoia prevista, corredata superiormente di una griglia in acciaio di tipo pesante, con luce tra le barre di 2÷3 cm avrà dimensioni interne pari a 4,90 x 1,00 m ed altezza variabile da 0,80 a 1,50 m lungo la direzione del torrente Prestianni. Lo spessore della platea sarà di 50 cm così come quello delle pareti e per una migliore visione si rimanda all'allegato grafico "Particolari costruttivi";
- la realizzazione del nuovo manufatto di attraversamento, sempre in calcestruzzo armato, sfrutta quasi per intero la sezione del corso d'acqua che, sia a monte che a valle risulta canalizzato. Infatti nel tratto di monte dell'attraversamento, il corso d'acqua è arginato con muri in calcestruzzo ed a valle è presente il ponte della ferrovia.

Il nuovo manufatto previsto, oltre al pozzetto di confluenza, consiste in un ponticello con dimensioni interne per il deflusso idrico pari a 3,25 x 1,00 m e lunghezza pari a 10,05 ml e sarà realizzato in calcestruzzo armato Rbck 300 N/mm<sup>2</sup> con platea delle dimensioni di 6,05 x 10,05

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA          GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

m di base con spessore pari a 0,80 m, pareti di larghezza pari a 0,80 m e soletta piana dello spessore di 0,40 m. Per una completa visione dell'opera prevista si rimanda all'allegato grafico "Particolari costruttivi" mentre nell'allegato alla relazione idraulica si può rilevare che il manufatto stesso risulta sufficiente a smaltire la portata di piena considerata con  $Tr = 200$  anni.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

## D. TORRENTE SERRO DELLA TORRE

### D.1 Caratterizzazione idraulica del corso d'acqua

Il bacino idrografico del torrente Serro della Torre trae origine a valle del tracciato autostradale, la parte alta risulta piuttosto incisa, con elevate pendenze e notevole vegetazione, senza alcuna sistemazione idraulica. L'andamento del corso d'acqua risulta pressoché parallelo agli altri torrenti limitrofi, con orientamento sud-est, nord-ovest. Il torrente al momento del sopralluogo si presenta completamente asciutto.

Come per i torrenti Laticogna e Prestianni, a valle della SS n. 18, il torrente Serro della Torre risulta essere sistemato a sezione rettangolare, leggermente degradante man mano che si raggiunge lo sbocco, tra argini in muratura (cfr. foto SER 3). In corrispondenza dell'antica strada Nazionale, ancora visibile a monte della viabilità attuale in prossimità di alcune baracche e giardini coltivati, è presente un manufatto di attraversamento ad arco ribassato in muratura, la cui sezione utile risulta parzializzata di oltre il 50% per via dell'accumulo di notevoli quantità di materiale trasportato, detriti e vegetazione (cfr. foto SER 4 - manufatto M2). A monte, il letto del corso d'acqua coincide con una strada sterrata di accesso alle proprietà sovrastanti (cfr. foto SER 6 e SER 7). L'attraversamento della SS è costituito da un viadotto a 3 campate, di notevoli dimensioni (cfr. foto SER 5).

Nell'ultimo tratto a monte della via Italia Cannitello, il corso d'acqua risulta contenuto tra alcune case e un muretto in c.a. (cfr. foto SER 2). In corrispondenza dell'attraversamento stradale, è presente unicamente una griglia a caduta su una tubazione sottostante. Il ponticello ferroviario è ad arco in c.a. di circa 2 m di larghezza e 2 m di altezza utile (cfr. foto SER 1).



SER 1



SER 2



SER 3



SER 4





SER 5



SER 6

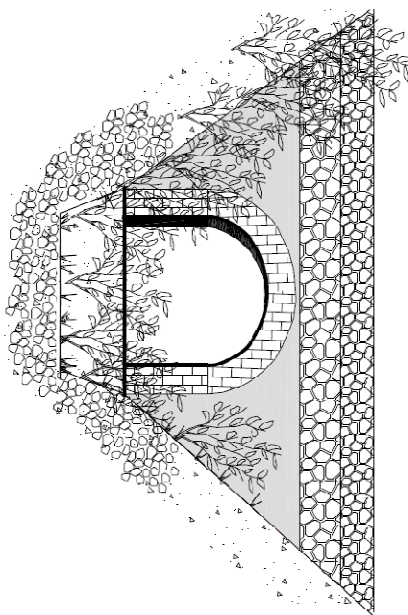


		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA  GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012





**SER 7**



VECCHIA STRADA NAZIONALE – PONTICELLO IN MURATURA AD ARCO RIBASSATO



CORSO D'ACQUA: T. SERRO DELLA TORRE  
MANUFATTO: M2



		<p align="center"><b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</p>		<p><i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 31/05/2012</p>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

## D.2 Caratterizzazione geomorfologica

Il Serro della Torre è un breve rio che ha inciso il settore medio basso del sistema di terrazzi marini che collega il piano di Matiniti - Castagnerella al mare. In realtà la valle di tale corso d'acqua incisa prima nei depositi continentali pliestocenici e poi nel substrato cristallino, si sviluppa interamente a valle del tracciato autostradale. A monte è solo presente la traccia di un impluvio su cui, vista la modestissima estensione, possono esservi al più problemi legati alla stabilità dei versanti.

A valle del tracciato autostradale, invece, sono presenti scarpate di erosione subverticale con dissesti in atto. Anche su questo bacino, pertanto, esiste la possibilità di eventi alluvionali caratterizzati da un elevato trasporto solido che, tuttavia, non rischiano di interferire con le opere autostradali, come si può rilevare dagli studi del Progetto Definitivo Ponte sullo Stretto.

## D.3 Interventi di sistemazione idraulica già previsti

Attualmente l'autostrada viene attraversata mediante un tombino scatolare in c.a. di dimensioni interne 2,00 x 2,00 m. L'intervento previsto è il prolungamento della struttura esistente che avrà uno sviluppo complessivo di 63,70 m così costituiti:

- pozzetto di monte, di imbocco con un salto di 4,5 m;
- tratto di tombino sottostante la carreggiata nord di lunghezza 18,00 m circa e pendenza 2,5%;
- pozzetto di salto sottostante la carreggiata nord (salto netto di 2,10 m circa);
- tratto di tombino sottostante l'area interclusa e la carreggiata sud di lunghezza 42,25 m e pendenza 3,5%.

A valle, allo sbocco, è previsto un tratto di 10,00 m di rivestimento in materassi metallici tipo "Reno" con ammorsamento terminale in gabbioni.

## D.4 Analisi idraulica relativa al progetto in oggetto

Per il corso d'acqua in esame, caratterizzato da un bacino di piccole dimensioni, le analisi idrauliche sono state eseguite tramite l'ausilio di modellistica numerica, utilizzando il codice di calcolo HEC-RAS secondo schematizzazione idrodinamica monodimensionale in moto

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

permanente o stazionario. Il moto stazionario è quello che meglio rappresenta il deflusso sulle aste principali in studio, in quanto su di esse il deflusso di piena avviene in regime torrentizio (generalmente caratterizzato da un moto in corrente veloce) per effetto di pendenze di fondo alveo elevate e ambiti di esondazione di estensione contenuta, in quanto il fondovalle è generalmente stretto, limitato da versanti adiacenti alle sponde dei corsi d'acqua. L'analisi modellistica ha consentito di rappresentare la propagazione della piena in termini di parametri idrodinamici e di aree di allagamento per tempo di ritorno assegnato.

I risultati della simulazione idraulica eseguita per la configurazione geometrica ante operam riferita al tempo di ritorno di 200 anni sono riportati nella tabella 4 seguente in cui sono riportati i valori ricavati nel presente Progetto preliminare mediante l'utilizzo di HEC-RAS in moto permanente stazionario.

Per i valori presi in considerazione e i risultati delle verifiche ante operam e post operam si rimanda alla Relazione Idraulica.

Sezione	Progressiva	Quota fondo Alveo	Tirante	Livello idrico	Carico Totale	Portata	Velocità	Area deflusso	Larghezza livello idrico	Froude
SER 01	0,00	90,05	0,82	90,87	91,78	7,71	4,21	1,83	3,49	1,85
SER 02	49,22	80,14	0,42	80,56	83,42	7,71	7,49	1,03	3,65	4,50
SER 03	68,12	77,84	0,68	78,52	79,44	7,71	4,23	1,82	3,91	1,98
SER 04	76,13	75,05	0,83	75,88	78,13	7,71	6,64	1,16	2,79	3,29
SER 05	105,09	70,48	0,59	71,07	72,31	7,71	4,93	1,56	3,62	2,39
SER 06	136,74	65,09	1,48	65,57	67,06	7,71	5,42	1,42	3,94	2,88
SER 07	147,09	62,97	0,53	63,50	65,05	7,71	5,52	1,40	3,44	2,77
SER 08	194,12	51,84	0,45	52,29	54,39	7,71	6,41	1,20	3,09	3,28
SER 09	205,47	49,25	0,46	49,71	51,43	7,71	5,81	1,33	3,64	3,08
SER 10	241,71	45,78	0,49	46,27	46,85	7,71	3,37	2,29	6,17	1,76
SER 11	250,42	38,94	0,25	39,19	44,68	7,71	10,38	0,74	3,76	7,46
SER 12	327,60	25,68	0,60	26,28	27,07	7,71	3,94	1,96	4,31	1,87
SER 13	337,89	24,46	0,47	24,93	25,93	7,71	4,44	1,73	5,62	2,55
SER 14	387,60	19,64	1,74	21,38	21,44	7,71	1,03	7,47	7,08	0,32
Ponticello ad Arco S.P.										
SER 15	400,75	17,35	1,22	18,57	19,72	7,71	4,77	1,62	2,66	1,95
SER 16	487,06	7,78	0,38	8,29	9,48	7,71	4,83	1,60	3,18	2,17
SER 17	519,81	5,22	0,49	6,01	6,68	7,71	3,64	2,12	2,86	1,35
SER 17 bis	519,86	4,40	0,45	6,32	6,51	7,71	1,95	3,96	2,86	0,53
Pontino Str Costiera										

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA          GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

SER 18	529,52	4,03	0,54	6,13	6,15	7,71	0,71	12,32	10,89	0,18
Ponte Ferrovia										
SER 19	544,59	3,26	0,44	3,70	4,61	7,71	4,22	1,83	4,33	2,07
SER 20	599,21	0,35	1,65	2,00	2,03	7,71	0,79	9,77	8,22	0,23

**Tab. 4 - Simulazione Tr 200 anni nella configurazione geometrica di stato attuale**

## D.5 Criticità rilevate

La presenza del ponticello ad arco sotto la vecchia strada nazionale costituisce un elemento di criticità, non tanto per problemi di sezione inadeguata, quanto per la mancanza totale di manutenzione che ne comporta l'ostruzione pressoché completa; a valle l'alveo ha l'aspetto di una discarica. Guardando il tratto di monte (cfr. foto SER 6) risulta evidente quanto sia importante il trasporto di materiale in occasione di precipitazioni intense.

Tutto il tratto di valle presenta invece una sezione definita tra muri che però sbocca sulla strada provinciale costiera; ne consegue che in caso di eventi di piena la strada subisce allagamenti diffusi, come peraltro succede in corrispondenza dei corsi d'acqua adiacenti.

La presenza della tubazione sottostante la strada provinciale non risulta utile in occasione di precipitazioni intense.

Nel paragrafo seguente sono descritti gli interventi previsti per risolvere le criticità evidenziate.

## D.6 Interventi previsti

Gli interventi previsti sul t. Serro della Torre riguardano:

- la pulizia e decespugliamento del corso d'acqua, con scotico superficiale di circa 30÷40 cm nel tratto medio del corso d'acqua compreso tra l'autostrada ed il tratto compreso tra i muri d'argine e cemento poco a monte della strada costiera subito a monte della ferrovia, per una lunghezza di circa 300 ml;
- la demolizione del manufatto di attraversamento della strada costiera della lunghezza di 7,45 m che, per come risulta dalle simulazioni idrauliche effettuate, appare insufficiente a smaltire la portata di piena con  $Tr = 200$  anni;
- la realizzazione del nuovo manufatto di attraversamento, sempre in calcestruzzo armato, che

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

sfrutta per intero la sezione del corso d'acqua che, sia a monte che a valle risulta canalizzato. Infatti nel tratto di monte dell'attraversamento, il corso d'acqua è arginato con muri ed a valle è presente il ponte della ferrovia.

Il nuovo manufatto previsto, oltre al pozzetto di confluenza, prevede la ricostruzione del ponticello con dimensioni interne per il deflusso idrico pari a 2,35 x 0,95 m e lunghezza media pari a 7,35 ml. Esso sarà realizzato in calcestruzzo armato Rbck 300 N/mm<sup>2</sup> con platea di dimensioni di 4,35 x 7,35 m di base, di spessore pari a 0,60 m, pareti di larghezza pari a 0,60 m e soletta piana dello spessore di 0,30 m. Per una completa visione dell'opera prevista si rimanda all'allegato grafico "Particolari costruttivi" mentre nell'allegato alla relazione idraulica si può rilevare che il manufatto stesso risulta sufficiente a smaltire la portata di piena considerata con  $T_r = 200$  anni.



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

## E. TORRENTE PIRIA

### E.1 Caratterizzazione idraulica del corso d'acqua

Il torrente Piria presenta orientamento sud-est nord-ovest ed è caratterizzato da un tratto montano ad elevata pendenza e da un tratto, in prossimità della costa, a pendenza e velocità più ridotte. Il corso d'acqua, al momento del sopralluogo, si presenta completamente asciutto.

Nella parte alta, l'alveo risulta a tratti sovralluvionato, a tratti notevolmente inciso (1,5-2 m) e la sezione è interessata da una notevole quantità di materiale solido trasportato, della dimensione delle sabbie e delle ghiaie fino alla dimensione di veri e propri ciottoli granitici, molti dei quali con spigoli appuntiti e taglienti (cfr. foto PIR 22, PIR 16 e PIR 15).

Nel tratto più a monte rispetto al viadotto autostradale, sono presenti due briglie in c.a. di altezza 3 m e larghezza 8-9 m, poste ad una distanza di 10 m circa (cfr. foto PIR 20 - manufatto M3).

Negli ultimi 80 m circa prima dell'attraversamento, la sezione risulta contenuta tra muri in c.a. ed è presente una briglia o salto di fondo in c.a., quasi interamente ricoperta di materiale alluvionale (cfr. foto PIR 10 - manufatto M4). In destra idrografica, il muro prosegue a valle del viadotto per ulteriori 80 m circa (cfr. foto PIR 12), in sinistra si osserva la presenza di un muro di contenimento dei giardini limitrofi in pietra. In corrispondenza dell'ansa verso sinistra si interrompe il muro di c.a. in destra e ne compare viceversa un tratto sull'altro lato, per una lunghezza di 60 m circa.

A valle del viadotto autostradale sono presenti 2 briglie in c.a. di circa 1-1,5 m di altezza e 4 m di larghezza, in gran parte invase dalla vegetazione (cfr. foto PIR 9 e PIR 5 - manufatti M5 e M6).

Poco oltre l'ansa, l'alveo del torrente risulta sistemato a sezione rettangolare, tra gabbioni, con una larghezza di 2,5 m e altezza delle sponde di 0,5 m, con una strada sterrata per lato (cfr. foto PIR 3). In corrispondenza di un grande edificio in sinistra è presente un salto di fondo di 1,60 m circa e di qui verso valle, la sezione risulta compresa tra muri in c.a., sovrastati da una recinzione (cfr. PIR 1 e PIR 2). Prima della SS n. 18, in corrispondenza delle strade laterali di accesso alle abitazioni, sono presenti 6 ponticelli di attraversamento (manufatto M7).



PIR 1



PIR 2



PIR 3



PIR 4



PIR 5



PIR 6



PIR 7



PIR 8



PIR 9



PIR 10



PIR 11



PIR 12



PIR 13



PIR 14



PIR 15



PIR 16



PIR 17



PIR 18



PIR 19



PIR 20

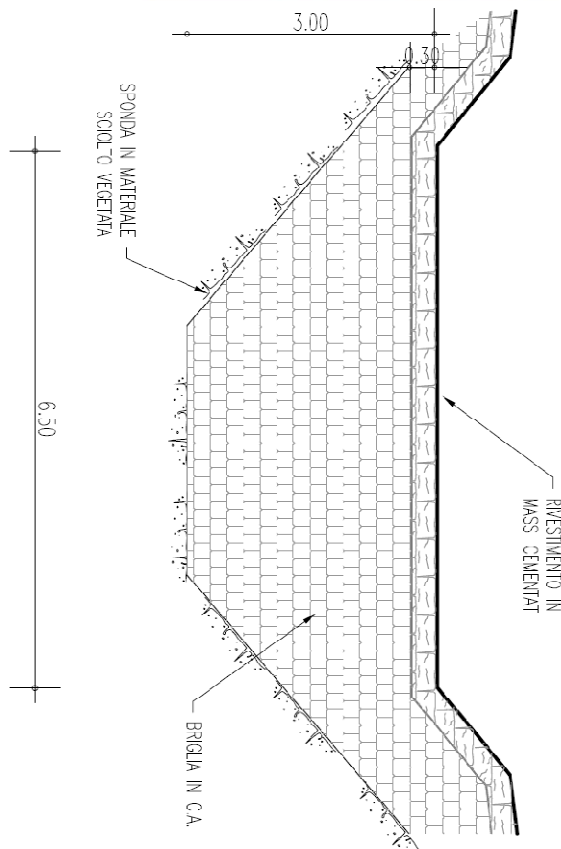
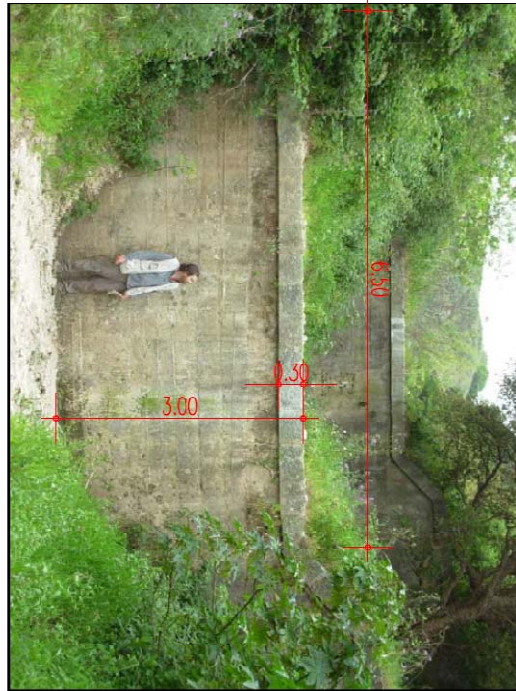


PIR 21



PIR 22

**BRIGLIA E CONTROLLO BRIGLIA IN C.A.**



CORSO D'ACQUA: T. PIRIA  
MANUFATTO: M3

**BRIGLIA IN C.A. E PONTICELLO IN C.A. A SOLETTA PIANA  
MANUFATTO M7 PONTICELLO**



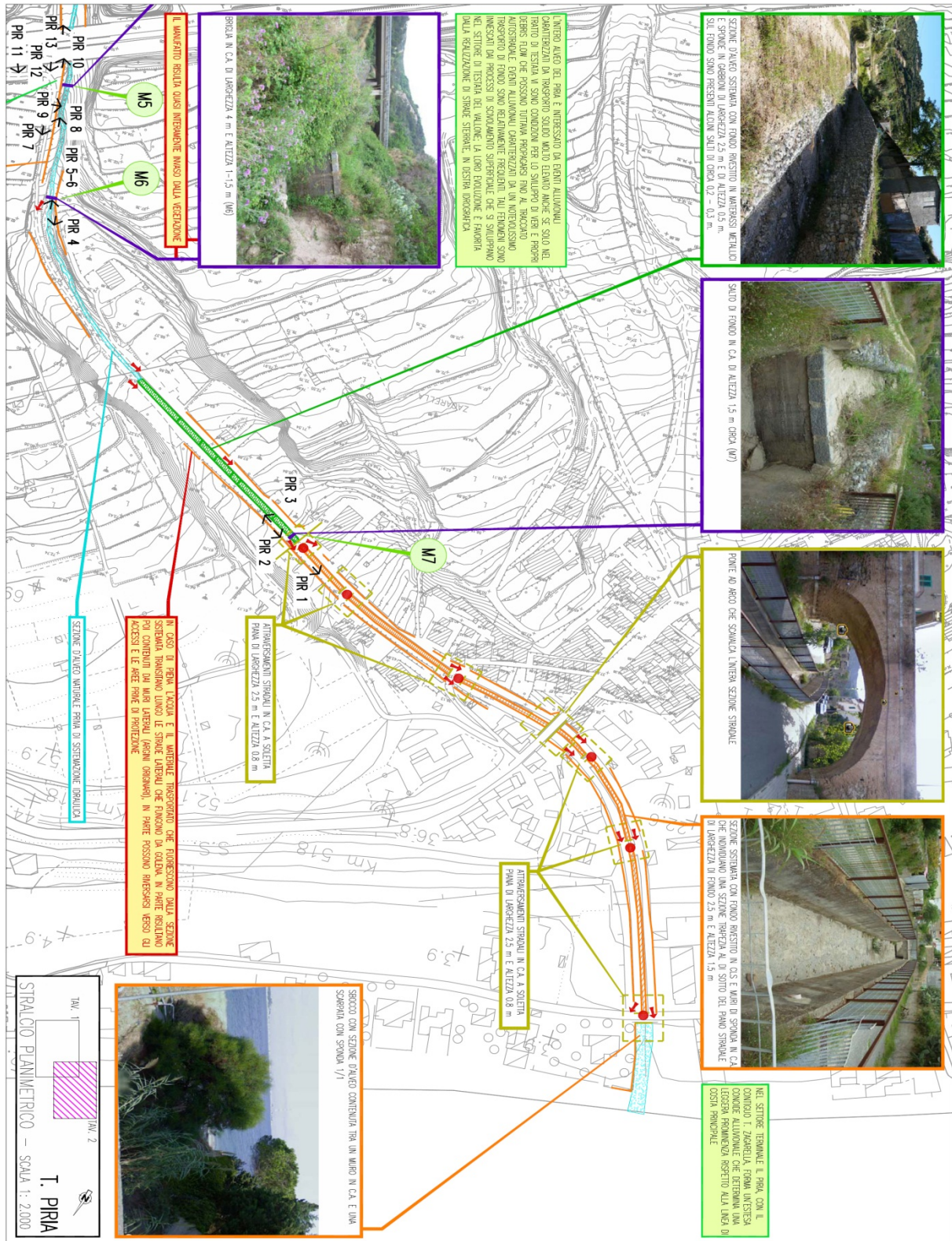
**BRIGLIA A MONTE DEL PONTICELLO M7**





**CORSO D'ACQUA: T. PIRIA  
MANUFATTO: M7**







		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

## E.2 Caratterizzazione geomorfologica

Il Piria è un corso d'acqua temporaneo, dello sviluppo di circa 1,7 km, che ha inciso profondamente il sistema di terrazzi marini che collega il piano di Matiniti - Castagnerella al mare. La valle è impostata su depositi pleistocenici continentali e quindi sul substrato cristallino, qui costituito da graniti e granodioriti, che presenta, come in tutto il settore esaminato, una potente coltre di alterazione.

La valle mostra inizialmente una sezione molto incisa, a "V", con versanti interessati da diffusi processi di scivolamento della coltre superficiale (scarpate di erosione e dissesti presso la testata del T. Piria); a partire dal guado a monte dell'autostrada fino all'ingresso nell'abitato di Zagarella la sezione valliva, pur mantenendo una discreta pendenza si allarga ed è delimitata da due terrazzi incisi nei depositi pleistocenici. Infine nel settore terminale il Piria, con il contiguo T. Zagarella, ha formato una estesa conoide alluvionale che forma una leggera prominenza rispetto alla linea di costa principale.

Fin nei pressi dell'attraversamento autostradale sono visibili segni evidenti di colate detritiche con conseguente sovralluvionamento dell'alveo attivo. Probabilmente tali processi hanno interessato anche i settori posti a valle dell'autostrada, come per altro testimonia la presenza dell'estesa conoide alluvionale, tuttavia i recenti lavori di sistemazione della sezione di deflusso hanno obliterato gli effetti dei passati eventi alluvionali.

I depositi alluvionali osservati in alveo nei pressi dell'attraversamento autostradale vanno dalle ghiaie sabbiose con ciottoli a ciottoli sabbioso-ghiaiosi.

Si segnala che nel settore posto subito a valle del viadotto autostradale il torrente tende ad erodere il piede della scarpata di terrazzo in sinistra idrografica. Tali processi rischiano di provocare in una prima fase il collasso del sistema di briglie che fissano il fondo dell'alveo in tale tratto e, quindi, in assenza di interventi, l'arretramento della scarpata del terrazzo in sinistra.

L'intero alveo del Piria è interessato da eventi alluvionali caratterizzati da trasporto solido molto elevato anche se solo nel tratto di testata vi sono condizioni per lo sviluppo di veri e propri debris flow (pendenze d'alveo maggiori di 12°) che tuttavia, data la vicinanza, possono probabilmente propagarsi fin nei pressi del tracciato autostradale. In ogni caso eventi alluvionali caratterizzati da un notevolissimo trasporto di fondo sono relativamente frequenti, viste le diffuse tracce tuttora presenti sul terreno. Tali fenomeni sono per lo più innescati dai processi di scivolamento superficiale che si sviluppano nel settore di testata del vallone; si tratta di processi per certi aspetti

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

fisiologici per l'area in esame, la cui evoluzione tuttavia è localmente favorita dalla realizzazione di una serie di strade sterrate, che interessano il versante in destra idrografica.

Anche in questo caso il tratto terminale d'alveo presenta sezioni ridotte, verosimilmente non idonee a contenere ondate di piena straordinaria.

### **E.3 Interventi di sistemazione idraulica già previsti**

Di seguito, per un migliore inquadramento del problema, sono sinteticamente richiamati gli interventi di sistemazione idraulica previsti sul torrente Piria sia nell'intervento di competenza DG87 che nel Progetto Definitivo Ponte sullo Stretto.

Per i particolari e le relative analisi idrauliche, si rimanda ai suddetti progetti.



#### *E.3.1 Interventi previsti nel progetto DG87*

Il Progetto Esecutivo di competenza DG87 ha previsto la realizzazione di un'inalveazione in gabbioni metallici a sezione rettangolare di base 6,00 m e altezza 2,00 m; partendo dalla briglia di monte esistente si sviluppa per una lunghezza di 47,30 m con salti di fondo ogni 17,50 m di altezza  $h = 2,0$  m. L'intervento termina in corrispondenza della briglia esistente a valle. La pendenza del tratto sistemato è prevista pari al 3%, l'inalveazione così come realizzata risulta essere contenuta entro i muri in cls esistenti a protezione della strada campestre che si sviluppa parallela all'attuale fosso.

#### *E.3.2 Interventi previsti nel progetto definitivo Ponte sullo Stretto di Messina*

Il progetto Ponte ha previsto la prosecuzione a valle della sistemazione DG87, per il tratto di corso d'acqua interessato dall'ampliamento a valle della sede autostradale e dallo scarico della vasca di trattamento delle acque di piattaforma.

In particolare, a valle della briglia esistente su cui si ammorsa l'inalveazione DG87, di altezza 2,00 m, la sistemazione viene addossata in destra idrografica al muro esistente e si prevede la

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

realizzazione di un'altra briglia di altezza 2,00 m, posta ad una distanza di 25,00 m da quella esistente. Oltre la briglia, è previsto un tratto di circa 8,00 m di raccordo alla sezione naturale. Complessivamente, il progetto di sistemazione idraulica Ponte presenta una lunghezza di quasi 33,00 m.

L'inalveazione prevista presenta sezione rettangolare di 6,00 m di larghezza e 3,00 m di altezza, con pendenza di fondo costante del 3%.

La briglia è prevista in gabbioni così come il rivestimento di fondo che è previsto di spessore 50 cm per i primi 5,00 m a valle della briglia; nella successiva porzione di fondo e nel tratto di raccordo alla sezione naturale di fine sistemazione saranno viceversa impiegati materassi metallici tipo "Reno" di spessore 30 cm. Tra i gabbioni o i materassi e il terreno sarà inserito un tessuto geotessile con funzioni di separazione, rinforzo e protezione del terreno naturale.

#### **E.4 Analisi idraulica relativa al progetto in oggetto**

Anche per il corso d'acqua in esame, caratterizzato da un bacino di piccole dimensioni, le analisi idrauliche nel tratto compreso tra la sezione 15 e la sezione 37, sono state eseguite tramite l'ausilio di modellistica numerica, utilizzando il codice di calcolo HEC-RAS secondo schematizzazione idrodinamica monodimensionale in moto permanente. Il moto permanente o stazionario è quello che meglio rappresenta il deflusso sulle aste principali in studio, in quanto su di esse il deflusso di piena avviene in regime torrentizio (generalmente caratterizzato da un moto in corrente veloce) per effetto di pendenze di fondo alveo elevate e ambiti di esondazione di estensione contenuta, in quanto il fondovalle è generalmente stretto, limitato da versanti adiacenti alle sponde dei corsi d'acqua. L'analisi modellistica ha consentito di rappresentare la propagazione della piena in termini di parametri idrodinamici e di aree di allagamento per tempo di ritorno assegnato.

I risultati della simulazione idraulica eseguita per la configurazione geometrica ante operam (stato attuale) riferita al tempo di ritorno di 200 anni sono riportati nella tabella 5 seguente in cui le sezioni da PIR-01 a PIR-14 sono stati riportati i valori ricavati dal Progetto Definitivo Ponte sullo Stretto mentre dalla sezione PIR-15 alla PIR-37 sono quelli ricavati nel presente Progetto preliminare mediante l'utilizzo di HEC-RAS in moto permanente stazionario.

Per i valori presi in considerazione e i risultati delle verifiche ante operam e post operam si

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

rimanda alla Relazione Idraulica.

Sezione	Progressiva	Quota fondo alveo	Tirante	Livello idrico	Carico totale	Portata	Velocità	Area deflusso	Larghezza livello idrico	Froude
-	m	m s.m.	m	m s.m.	m s.m.	m³/s	m/s	m²	m	-
briglia base salto	0.00	125.59	0.52	126.11	127.01	15.37	4.20	3.66	7.54	1.92
PIR-01 monte	12.30	124.32	0.51	124.83	125.75	15.37	4.25	3.62	7.53	1.95
PIR-01 valle	13.70	121.44	0.61	122.05	122.99	15.37	4.29	3.58	7.43	1.97
PIR-02	78.01	114.00	0.97	114.97	116.18	15.37	4.88	3.15	5.63	2.08
PIR-03	144.51	106.25	0.83	107.08	107.80	15.37	3.76	4.09	11.37	2.01
PIR-04	214.94	97.20	1.35	98.55	99.43	15.37	4.15	3.70	7.22	1.85
briglia ciglio sfiorante	235.05	95.25	1.40	96.65	97.46	15.37	3.99	3.85	7.95	1.83
PIR--05	239.47	95.15	1.15	96.30	96.98	15.37	3.66	4.20	13.11	2.14
	248.65	94.00	1.09	95.09	96.03	15.37	4.31	3.57	9.28	2.21
PIR--06	261.66	92.58	0.88	93.46	94.62	15.37	4.77	3.22	7.27	2.29
	270.20	91.26	0.93	92.19	93.76	15.37	5.55	2.77	6.04	2.62
PIR-07	280.98	89.40	1.07	90.47	91.71	15.37	4.94	3.11	4.74	2.16
monte briglia	282.24	89.29	1.03	90.32	91.69	15.37	5.19	2.96	4.71	2.49
valle briglia	283.24	87.60	1.24	88.84	89.61	15.37	3.88	3.96	5.00	1.77
PIR-08	304.14	85.86	1.43	87.29	88.60	15.39	5.08	3.03	3.60	1.77
PIR-09	328.97	83.00	1.93	84.93	85.54	15.43	3.45	4.47	7.06	1.39
monte briglia	358.44	81.14	1.92	83.06	83.70	15.47	3.53	4.38	7.05	1.43
valle briglia	359.44	79.04	1.56	80.60	82.76	15.49	6.51	2.38	3.70	2.57
PIR-10	373.07	76.65	0.91	77.56	78.81	15.51	4.96	3.13	4.76	1.95
PIR-11	429.94	70.38	1.05	71.43	72.32	15.56	4.17	3.73	8.84	2.20
PIR-12	485.58	64.95	0.97	65.92	66.90	15.65	4.40	3.56	7.67	2.07
monte salto	526.50	61.28	0.96	62.24	63.25	15.73	4.46	3.53	7.59	2.09
valle salto	527.50	60.71	1.00	61.71	62.61	15.76	4.19	3.76	8.20	1.98
monte salto	546.08	59.24	1.00	60.24	61.15	15.78	4.23	3.73	8.14	1.99
valle salto	547.08	58.72	0.97	59.69	60.69	15.79	4.44	3.56	7.67	2.08
PIR-13	556.80	57.90	0.91	58.81	59.67	15.80	4.10	3.85	7.00	2.00
monte salto	559.71	57.59	0.91	58.50	59.35	15.81	4.09	3.87	7.00	2.00
valle salto	560.71	57.22	0.96	58.18	58.90	15.81	3.75	4.22	7.00	1.83
monte salto	573.82	56.11	0.96	57.07	57.79	15.81	3.75	4.22	7.00	1.82
valle salto	574.82	55.50	0.90	56.40	57.28	15.81	4.16	3.80	7.00	2.03
PIR-14	611.12	51.47	0.97	52.44	53.22	15.81	3.90	4.05	9.85	1.97
PIR-15	627,14	49,56	0,75	50,31	52,91	17,32	7,79	2,89	10,69	2,93
PIR-16	627,19	47,93	0,86	48,79	52,77	17,32	8,84	1,96	2,37	3,10
PIR-17	630,92	47,90	0,98	48,88	51,95	17,32	7,76	2,23	2,39	2,57
Ponticello1										
PIR-18	636,72	47,39	1,16	48,55	50,68	17,32	6,46	2,68	2,39	1,97
PIR-19	671,29	43,92	1,04	44,96	47,61	17,32	7,21	2,40	2,43	2,31
Ponticello2										
PIR-20	681,84	42,98	1,29	44,27	45,96	17,32	5,75	3,01	2,46	1,66

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012



Sezione	Progressiva	Quota fondo alveo	Tirante	Livello idrico	Carico totale	Portata	Velocità	Area deflusso	Larghezza livello idrico	Froude
-	m	m s.m.	m	m s.m.	m s.m.	m <sup>3</sup> /s	m/s	m <sup>2</sup>	m	-
PIR-21	755,37	35,75	0,96	36,71	39,87	17,32	7,88	2,20	2,39	2,62
Ponticello3										
PIR-22	768,32	34,70	1,24	35,94	37,78	17,32	6,01	2,88	2,45	1,77
PIR-23	826,69	28,92	1,00	29,92	32,83	17,32	7,57	2,29	2,40	2,47
PIR-24	835,04	28,14	1,04	29,18	31,84	17,32	7,23	2,39	2,41	2,32
PIR-25	855,19	25,98	1,04	27,02	29,75	17,32	7,32	2,37	2,41	2,36
Ponticello4										
PIR-26	863,69	25,07	1,25	26,32	28,13	17,32	5,96	2,91	2,45	1,75
PIR-27	915,54	19,50	0,96	20,46	23,61	17,32	7,83	2,21	2,39	2,60
Ponticello5										
PIR-28	924,17	18,57	1,14	19,71	21,91	17,32	6,57	2,64	2,43	2,01
PIR-29	1018,85	8,30	0,96	9,26	12,41	17,32	7,86	2,20	2,38	2,61
PIR-30	1027,15	8,16	1,21	9,37	11,31	17,32	6,16	2,81	2,44	1,83
PIR-31	1027,2	6,15	0,87	7,02	11,09	17,32	8,94	1,94	2,27	3,09
PIR-32	1029,4	5,91	0,56	6,47	10,63	17,32	9,03	1,92	3,49	3,89
Ponte Via Italia										
PIR-33	1036,1	5,18	0,48	5,66	9,07	17,32	8,19	2,12	4,85	3,95
PIR-34	1036,6	5,13	0,48	5,61	8,95	17,32	8,09	2,14	4,86	3,89
PIR-35	1036,65	4,53	0,53	5,06	9,88	17,32	8,67	2,00	4,46	4,13
PIR-36	1068,65	1,08	0,42	1,50	2,86	17,32	6,28	3,73	17,08	3,19
PIR-37	1090,01	0,38	1,62	2,00	2,03	17,32	0,83	24,29	17,08	0,21

**Tab. 5 - Simulazione Tr 200 anni nella configurazione geometrica di stato attuale**

## E.5 Criticità rilevate

Nella parte medio alta del bacino, nonostante gli interventi già realizzati, le forti piogge del periodo invernale trascinano detriti e sabbia che tracimano nella strada sterrata laterale per via della diffusa presenza di vegetazione in alveo e dell'inesistente regimazione idraulica, ridotta nel tratto in gabbioni a 0,50 m di altezza ed aggravata dal crollo di alcuni muri d'argine che deviano il corso d'acqua provocando grandi disagi alla popolazione che risiede lungo la direttrice del torrente.

Nel tratto di valle, di forma trapezia, l'alveo è stato regimentato nella sua parte centrale con una canalizzazione in calcestruzzo delle dimensioni di 2,20 alla base, 2,50 m all'estradosso e di altezza 1,50 m, dimensionata probabilmente per precipitazioni ordinarie; in caso di piogge intense, le portate di piena interessano l'intera sezione originaria defluendo lungo le due strade laterali che fungono da golene. Ne conseguono danni ingenti per le abitazioni adiacenti.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA GENERALE</b>		<i>Codice documento</i> AMV0642_F0.docx	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 31/05/2012

Nel paragrafo seguente sono descritti gli interventi previsti per risolvere le criticità evidenziate.

## E.6 Interventi previsti

Gli interventi previsti sul t. Piria riguardano:

- la pulizia e decespugliamento del corso d'acqua, con scotico superficiale di circa 30÷40 cm nel tratto medio del corso d'acqua compreso tra l'autostrada e la parte urbana regimata, per una lunghezza di circa 300 m;
- la realizzazione della sopraelevazione di circa 1 m dell'argine in gabbioni esistente nel tratto compreso tra la sezione 11 e la sezione 14 con la posa in opera di gabbioni metallici, per una lunghezza totale di circa 80 ml;
- la demolizione della canalizzazione in calcestruzzo realizzata tra la sezione 15 ed il ponte della strada costiera alla sezione 30 per una lunghezza di circa 385 ml in quanto risulta di sezione ridotta, molto probabilmente dimensionata per portate ordinarie. Tale canalizzazione è sormontata attualmente da 6 ponticelli a soletta piana in calcestruzzo che riducono ulteriormente la sezione netta di deflusso delle acque a circa 2,00 mq con un'altezza utile netta di 80÷90 cm;
- la nuova canalizzazione, sempre in calcestruzzo armato, per non creare disagi al traffico pedonale e veicolare del territorio, interesserà la stessa superficie di quella esistente, ma rispetto a quest'ultima sarà più approfondita presentando un'altezza delle spalle mediamente di 3,00 m anziché 1,50 m come l'esistente e ciò è stato possibile prevederlo utilizzando l'altezza dell'esistente salto in corrispondenza del ponte della strada costiera (vedi particolari costruttivi). In tal modo potranno essere realizzati i ponticelli nella stessa posizione di quelli esistenti. La nuova canalizzazione sarà realizzata in calcestruzzo armato con muri laterali di altezza pari a 4,00 m compreso 1 m fuori terra di parapetto, rivestito in pietrame predisposto ad opus incertae e spessore pari a 20 cm nel tratto di parapetto, 30 cm a piano strada e 45 cm allo spiccato fondazioni. La platea avrà dimensioni di 3,10 m x 0,60 m. Ne risulta, per come riportato nell'allegato alla Relazione Idraulica, una sezione di deflusso sufficiente a smaltire la portata di piena considerata. Per i particolari si rimanda all'apposito allegato grafico "Particolari costruttivi" e alla Relazione Idraulica.