

# PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



## PROGETTO DEFINITIVO

PARSONS TRANSPORTATION GROUP INC

PARSONS TRANSPORTATION GROUP INC

Direttore PMC  
(Ing. A. Saulle)

STRETTO DI MESSINA

Direttore Generale e  
RUP Validazione  
(Ing. G. Fiammenghi)

STRETTO DI MESSINA

Amministratore Delegato  
(Dott. P. Ciucci)

MA0016

## MONITORAGGIO AMBIENTALE

### PROGETTO MONITORAGGIO AMBIENTALE TERRITORIALE E SOCIALE UNIFICATO

#### COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI

#### RELAZIONE


CODICE

P M C R O M F R E U O 0 0 S U 0 0 0 0 0 0 0 1 F 0

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	Ing. C. Arcieri	Ing. C. Sanna	Ing. A. Saulle

NOME DEL FILE: MA0016



	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali</i> <i>Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## INDICE

PREMESSA.....		4
1 Obiettivi specifici .....		6
2 Descrizione dello stato attuale.....		8
2.1 Versante Calabria .....		8
2.2 Versante Sicilia .....		16
3 Definizione dei fattori di pressione.....		24
4 Quadro di riferimento tecnico e normativo .....		28
4.1 Normativa Europea .....		28
4.2 Normativa Nazionale.....		28
4.3 Normativa Regionale .....		30
4.4 Documenti tecnici di riferimento .....		31
5 Descrizione delle attività di monitoraggio .....		32
5.1 Identificazione dei punti di monitoraggio.....		32
5.1.1 Criteri adottati per l'identificazione dei punti di monitoraggio .....		32
5.1.2 Area vasta .....		33
5.1.3 Aree di cantiere .....		33
5.2 Osservazioni in campo.....		38
5.3 Parametri di monitoraggio.....		39
5.3.1 Corsi d'acqua superficiali.....		39
5.3.2 Pantani di Ganzirri.....		41
6 Articolazione temporale del monitoraggio.....		44
6.1 Attività di monitoraggio ante operam .....		44
6.1.1 Corsi d'acqua superficiali.....		44
6.1.2 Pantani di Ganzirri.....		45
6.2 Attività di monitoraggio in corso d'opera .....		46
6.2.1 Corsi d'acqua superficiali.....		46
6.2.2 Pantani di Ganzirri.....		46
6.3 Attività di monitoraggio post operam.....		47
6.3.1 Corsi d'acqua superficiali.....		47



**Ponte sullo Stretto di Messina**  
**Progetto definitivo**

*Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali  
Relazione*

*Codice documento*

*PMCROMFREUO00SU0000000001*

*Rev*

*F0*


*Data*

*20/06/2011*

6.3.2	Pantani di Ganzirri.....	48
6.4	Criteri di valutazione dei dati - soglie di attenzione e di intervento .....	49
7	Procedure di campionamento ed analisi.....	50
7.1	Misure idrologiche ed in situ .....	50
7.2	Analisi di laboratorio per le acque.....	53
7.3	Metodologia per determinazione dell'Indice Biologico Esteso (I.B.E.).....	57
7.4	Metodologia per la determinazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.).....	60
7.5	Sedimenti .....	64
7.6	Benthos.....	64
7.7	Flora acquatica .....	64
7.8	Rilevamento della fauna ittica .....	65
7.9	Fitoplancton e zooplancton .....	67
8	Elaborazione e restituzione dei dati.....	69
8.1	Gestione delle anomalie e di "alert" .....	70

**ALLEGATO 1 – SCHEDE PUNTI DI MONITORAGGIO**



	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali</i> <i>Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## PREMESSA

Il presente documento descrive nel dettaglio il complesso delle tecnologie, metodologie, procedure organizzative ed operative, delle risorse e dei mezzi che si prevede di impiegare per la migliore esecuzione del servizio di Monitoraggio Ambientale relativo alla componente “Acque superficiali”. Per la componente “Acque Superficiali” il monitoraggio viene eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell’opera al fine di:

- misurare gli stati di ante operam, corso d’opera e post operam in modo da documentare l’evolversi delle caratteristiche ambientali;
- controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione ed esercizio;
- fornire agli Enti preposti al controllo gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.
- verificare il rispetto delle normative di settore (verifica della conformità ambientale).
- consentire, in modo più specificatamente connesso alle procedure di valutazione dell’impatto ambientale, la misura degli impatti dell’opera sull’ambiente nelle diverse fasi.
- aumentare la comprensione delle relazioni funzionali fra le componenti di disturbo indotte dall’opera e le diverse componenti ambientali


A questo proposito generalmente si assumono come riferimento (o “stato zero”) i valori registrati allo stato attuale (ante operam); si procede poi con misurazioni nel corso delle fasi di costruzione (a cadenza regolare oppure in relazione alla tipologia di lavorazioni previste) e infine si valuta lo stato di post operam al fine di definire la situazione ambientale a lavori conclusi e con l’opera in effettivo esercizio.

Il monitoraggio, nelle sue diverse fasi, è programmato con lo scopo di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che la costruzione dell’opera ed il successivo esercizio possono comportare.

Il presente documento è esteso alle aree delle due Regioni (Calabria e Sicilia), nonché alle due aree principali in cui è stato suddiviso il monitoraggio: l’ “Area di Cantiere” e l’ “Area Vasta”.

Per “Area di Cantiere” si intende quella porzione di territorio, di entrambe le Regioni, in cui saranno direttamente eseguite le lavorazioni di costruzione dell’opera principale e di tutte quelle connesse.


Per “Area Vasta” si intende, invece, un ambito territoriale più esteso e comunque esterno alle aree

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

in cui si svolgeranno le attività di costruzione ovvero dove saranno ubicati i cantieri principali e remoti, i cantieri operativi, le cave, i siti di deposito e gli itinerari di servizio.

Anche per la componente acque superficiali, si farà riferimento al monitoraggio di area vasta per analogia con le altre componenti ambientali, sebbene il territorio di interesse presenti reticoli idrografici a carattere torrentizio, condizione che non giustifica un vero e proprio monitoraggio delle acque superficiali in termini di “area vasta”. Pertanto in area vasta le attività di monitoraggio saranno concentrate esclusivamente sui Pantani di Ganzirri.

In corrispondenza delle aree di cantiere, invece, le attività di monitoraggio riguarderanno l’analisi delle caratteristiche chimico-fisiche di torrenti, fiumare e dei Pantani di Ganzirri.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 1 Obiettivi specifici

Lo scopo principale del monitoraggio delle acque superficiali sarà quello di controllare e prevenire, al meglio delle attuali conoscenze e prassi di lavoro, le alterazioni quali-quantitative all'interno dei reticoli idrografici, tenuto conto delle potenziali criticità individuate nell'ambito dello studio di impatto ambientale e degli aggiornamenti ed approfondimenti condotti per il progetto definitivo (relazioni tra le attività necessarie per la realizzazione dell'opera e la sensibilità della risorsa idrica superficiale). Inoltre, data la rilevanza dei Pantani di Ganzirri, uno degli obiettivi specifici del monitoraggio di questa componente sarà rivolto al controllo di qualità delle acque di tale emergenza naturalistica, fattore indispensabile per il mantenimento degli equilibri dell'ecosistema, sia nell'area di progetto che per le possibili ripercussioni in area vasta.

Il monitoraggio dovrà essere in grado di produrre dati che siano confrontabili con i criteri normativi concernenti le diverse componenti ambientali, e che allo stesso tempo siano dotati di una risoluzione sufficiente per consentire di verificare se le variazioni misurate siano imputabili all'Opera o siano viceversa variazioni che si sarebbero verificate indipendentemente dalla sua realizzazione.


Pertanto, i principi di seguito descritti dovranno essere rispettati durante l'esecuzione delle attività di monitoraggio:

- corretta individuazione della distribuzione e frequenza spaziale e temporale delle misure;
- solido approccio statistico per la gestione dell'incertezza dei dati. Relativamente a questo aspetto, per ciascuna categoria di misura quantitativa, nell'ambito delle diverse componenti monitorate, vengono indicati quali sono i criteri statistici che verranno utilizzati per la valutazione dell'incertezza statistica delle misure, unitamente alle metodologie specifiche atte ad incrementare l'affidabilità delle misure;
- procedura definita univocamente per la validazione e la post-elaborazione dei dati.

Le metodologie di analisi proposte sono state selezionate nell'ottica di perseguire i migliori risultati in termini di efficienza e affidabilità e di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso.

Le attività indicate sono da intendersi quali attività minime da eseguire per il perseguimento dei suddetti obiettivi.

Alla luce quanto sopra esposto il monitoraggio della componente acque superficiali focalizza il

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCROMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

controllo, mediante l'analisi dell'andamento di specifici indicatori e di valutazioni causa-effetto, sulla seguente tipologia di ricettori:

- i corpi idrici potenzialmente interessati dalle alterazioni dirette o indirette provocate dai cantieri e dalle lavorazioni;
- la presenza di sorgenti puntuali di interferenza (es. scarichi idrici, serbatoi etc.);
- le eventuali modifiche del reticolo idrografico superficiale dovute alla costruzione di rilevati e di gallerie;
- l'efficacia delle misure di prevenzione adottate e di quelle correttive eventualmente attuate in caso di anomalie;
- il delicato ecosistema delle lagune costiere denominate "Pantani di Ganzirri".


Tale verifica verrà effettuata mediante la programmazione di mirati sopralluoghi ed osservazioni che avranno lo scopo di evidenziare possibili interferenze da parte delle lavorazioni in esame rapportate agli esiti del rilevamento in situ e delle analisi di laboratorio (parametri idrologici, fisico-chimici delle acque e di qualità biologica ed ecologica delle acque).

Sarà infine obiettivo del monitoraggio la corrispondenza con gli obiettivi dei piani regionali di tutela delle acque e di fornire utili informazioni integrative in riferimento all'area interessata dalle lavorazioni.

Il monitoraggio della componente acque superficiali dovrà essere condotto per l'intera durata dei lavori di realizzazione dell'Opera di Attraversamento e dei relativi collegamenti stradali e ferroviari", e dovrà essere articolato nelle seguenti fasi temporali:

- fase di monitoraggio *ante operam*, prima dell'inizio dei lavori;
- fase di monitoraggio *in corso d'opera* della durata pari alla fase di realizzazione dell' Opera;
- fase di monitoraggio *post operam* della durata di un anno solare successivo alla completa realizzazione dell' Opera.

In considerazione del fatto che tutto il territorio in esame (sia quello messinese che quello reggino) è caratterizzato da una ridotta lunghezza dei numerosi corsi d'acqua (fiumare), da una significativa ampiezza degli alvei nel tratto vallivo e da una rilevante variabilità temporale delle portate, sino a condizioni di secca, l'attività di monitoraggio potrà essere condizionata da una certa discontinuità nel prelievo di campioni e nell'effettuazione di indagini di qualità biologica. Tutti i risultati saranno pertanto sempre correlati con particolare attenzione alle condizioni degli alvei al momento dei rilievi e all'andamento meteo climatico.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 2 Descrizione dello stato attuale

Di seguito si riporta una breve descrizione delle caratteristiche dei bacini e dei relativi reticoli idrografici nell'ambito della realizzazione dell'opera in esame.


### 2.1 Versante Calabria

I corsi d'acqua interferenti con le opere su entrambi i versanti (Calabria, Sicilia) sono costituiti da corpi idrici di estensione modesta - con bacini imbriferi sottesi di superficie spesso inferiore al km<sup>2</sup>, e comunque mai superiore a 5 km<sup>2</sup> - e generalmente di regime idrologico discontinuo, ovvero con presenza di deflussi direttamente correlata all'accadimento di eventi meteorologici.

Come noto la zona dello Stretto di Messina è fortemente instabile dal punto di vista geologico, trattandosi di un'area in rapido sollevamento tettonico. Ciò ha determinato l'emersione di una serie di depositi, sia alluvionali sia 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 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

 <p style="text-align: center;"><b>PMC</b> PARSONS</p>	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCROMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

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.


Le caratteristiche idrografiche dell'area in studio 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 pianie 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 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.l.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 è 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 e i privati a costruire nelle gole montane

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

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.

E' qui che i torrenti si caricano di alluvioni. Laddove la copertura è 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 un 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 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 displuvio 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.


#### **I TORRENTI GIBIA, PRESTIANNI, LATICOGNA,**

I torrenti Gibia, Prestianni e Laticogna presentano la stessa caratterizzazione idraulica e geomorfologica. Si presentano per lunghi periodi completamente asciutti e sono caratterizzati da un tratto montano ad elevata pendenza e da un tratto, in prossimità della costa, a pendenza e velocità più ridotte.

Sono definiti rii temporanei che scorrono da sud-est verso nord-ovest e che modellano ed incidono le scarpate che delimitano il sistema di terrazzi marini che collegano il Piano di Matiniti - Castagnerella.

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.

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. Tali processi, una volta raggiunti gli impluvi, possono trasformarsi in colate detritiche o lave torrentizie.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

Pertanto il T. Gibia può essere sede, in caso di eventi pluviometrici eccezionali, di eventi alluvionali caratterizzati da trasporto solido e di fondo molto elevati.

Nella fascia costiera, a valle della statale, il T. Laticogna ha modellato con il contiguo T. 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 lo sviluppo di 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'innescò di processi di erosione concentrata.

#### **IL TORRENTE SERRO DELLA TORRE**


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 si presenta per lunghi periodi completamente asciutto ed ha caratterizzazione idraulica e geomorfologica comune ai torrenti Gibia, Prestianni e Laticogna.

#### **IL TORRENTE PIRIA**

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, si presenta completamente asciutto.

Nella parte alta, l'alveo risulta a tratti sovralluvionato, a tratti notevolmente inciso e la sezione è interessata da una notevole quantità di materiale solido trasportato, della dimensione delle sabbie



	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

e delle ghiaie fino alla dimensione di veri e propri ciottoli granitici, molti dei quali con spigoli appuntiti e taglienti.

Il Piria è un torrente 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 un'estesa conoide alluvionale che forma una leggera prominenza rispetto alla linea di costa principale.


## **I TORRENTI ZAGARELLA 1 E ZAGARELLA 2**

I torrenti Zagarella 1 e Zagarella 2 scorrono all'incirca in parallelo nella parte alta e confluiscono in un unico corso d'acqua poco a monte della S.S.18. Essi presentano orientamento sud-est nord-ovest e sono caratterizzati da un tratto montano ad elevata pendenza e da un tratto, in prossimità della costa, a pendenza e velocità più ridotte.

Il rio Zagarella è impostato sul sistema di terrazzi marini che collegano il Piano di Matiniti al mare. Tale rio è costituito da due rami principali, denominati Zagarella 1 (destra idrografica) e Zagarella 2 (sinistra idrografica). Tra i due rami secondari è presente un modesto impluvio che attraversa l'attuale rilevato autostradale per mezzo di un tombino e si immette nell'alveo dello Zagarella 1.

Il bacino del T. Zagarella nel suo complesso è impostato 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.

Entrambi i rami presentano un bacino di testata profondamente inciso sui versanti e caratterizzato dallo sviluppo di frequenti dissesti legati al distacco e fluidificazione della coltre superficiale, tuttora ben visibili in sito.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

### **IL TORRENTE FOSSO CONTRADA PIRGO**

Le tracce del fosso a valle dell'autostrada iniziano ad essere visibili dalla contrada Pirgo, infatti il corso d'acqua si sviluppa secondo l'orientamento sud-est nord-ovest.

Il fosso contrada Pirgo è un breve corso d'acqua che drena un settore del versante che collega l'area collinare di Piale al mare. Tale versante è impostato su una serie di due ordini di terrazzi marini di cui quello superiore è costituito, per l'appunto, dall'area debolmente ondulata di Piale, mentre un secondo ordine, intermedio, corrisponde al cambio di pendenza osservabile nel settore Ferrito-Valle Canna-Case Alte.

Il bacino è impostato essenzialmente sui depositi continentali pleistocenici (ghiaie di Messina) poggianti sul substrato cristallino che tuttavia, in questo settore, affiora solo in aree molto limitate. Sull'intero tracciato del fosso Pirgo non sono state osservate tracce di colate o scivolamenti superficiali o, più in generale, di dissesti.

Il fondo del fosso, quando completamente asciutto, risulta ricoperto di vegetazione.

### **TORRENTE POLISTENA**


Il bacino del torrente Polistena trae origine a monte dell'autostrada e raccoglie il contributo di due vallette distinte. Il primo tratto risulta piuttosto inciso, con evidenti pendenze e una vegetazione piuttosto fitta. L'andamento del torrente è come di consueto sud-est nord-ovest.

Il T. Polistena è un breve corso d'acqua che drena un settore del versante che collega l'area collinare di Piale al mare. Tale versante è impostato su due ordini di terrazzi marini di cui quello superiore è costituito, per l'appunto, dall'area debolmente ondulata di Piale, mentre un secondo ordine, intermedio, corrisponde al cambio di pendenza osservabile nel settore Ferrito-Valle Canna-Case Alte.

Il bacino è impostato essenzialmente sui depositi continentali pleistocenici (ghiaie di Messina) poggianti sul substrato cristallino che tuttavia, in questo settore, affiora solo in aree molto limitate. Nel bacino del Polistena non sono state osservate tracce di colate o scivolamenti superficiali o, più in generale, di dissesti.

### **TORRENTE LUPO**

L'alveo del torrente Lupo è riconoscibile subito a valle del rilevato autostradale. Il tracciato prosegue presumibilmente lungo la linea di impluvio a margine di fondi coltivati e aree a prato.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

L'andamento topografico è sud-est nord-ovest.

Il T. Lupo è un fosso di drenaggio di un settore del versante che collega l'area collinare di Piale al mare. Tale versante è impostato su una serie di due ordini di terrazzi marini di cui quello superiore è costituito, per l'appunto, dall'area debolmente ondulata di Piale, mentre un secondo ordine, intermedio, corrisponde al cambio di pendenza osservabile nel settore Ferrito-Valle Canna-Case Alte. Il bacino è impostato essenzialmente sui depositi continentali pleistocenici (ghiaie di Messina) poggianti sul substrato cristallino che tuttavia, in questo settore, di fatto non affiora.

#### **FOSSO VIA GALLIANO**

L'andamento del fosso è sud-est nord ovest e solitamente risulta completamente asciutto.

Il fosso via Galliano drena un settore del versante che collega l'area collinare di Piale al mare. Tale versante è impostato su una serie di due ordini di terrazzi marini di cui quello superiore è costituito, per l'appunto, dall'area debolmente ondulata di Piale, mentre un secondo ordine, intermedio, corrisponde al cambio di pendenza osservabile nel settore Ferrito-Valle Canna-Case Alte.

Il bacino è impostato essenzialmente sui depositi continentali pleistocenici poggianti sul substrato cristallino che tuttavia, in questo settore, di fatto non affiora.

#### **TORRENTE FEMIA**


Il torrente Femia scorre immediatamente a sud della località Piale, in cui verrà realizzato il pilone di partenza del ponte sullo Stretto. Il suo andamento continua indicativamente a seguire la direzione prevalente sud-est nord-ovest e, solitamente esso risulta completamente asciutto, al punto che la sezione d'alveo sistemata coincide con la sede stradale ed è compresa fra muri laterali in calcestruzzo.

Il T. Femia è un breve corso d'acqua, dello sviluppo complessivo di 700 m circa, la cui testata è ubicata in prossimità dell'area di imposta della spalla del ponte sullo Stretto.

#### **TORRENTE CAMPANELLA**

Il torrente Campanella, presenta andamento prevalente est-ovest, anche se a monte dell'autostrada esso scorre secondo la direzione nord-sud.

Il bacino del T. Campanella drena un settore della fascia collinare compresa tra villa San Giovanni e il Piano di Matiniti. Questa fascia collinare trae origine dal rimodellamento da parte del reticolo

 <p style="text-align: center;"><b>PMC</b> PARSONS</p>	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCROMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

idrografico di due ordini di terrazzi marini corrispondenti quello più basso all'area di Piale e quello più alto al Piano di Matiniti. In tale settore il substrato è costituito essenzialmente da depositi pleistocenici continentali ghiaioso-sabbiosi, poco o per nulla coerenti e quindi facilmente erodibili; localmente sono presenti nel settore a monte dell'autostrada degli affioramenti del substrato cristallino (graniti e granodioriti con potente cappello di alterazione).

In tale contesto l'alveo del T. Campanella ha inciso detti depositi modellando una serie di bassi terrazzi secondari (10÷20 m di altezza) che delimitano un fondovalle della larghezza di alcune decine di metri. Il torrente tende a scalzare a tratti le scarpate di terrazzo determinando la formazione di superfici di erosione e di piccole frane per crollo o scivolamento rotazionale.

#### **TORRENTE IMMACOLATA**

Il torrente Immacolata presenta un andamento est-ovest e si presenta completamente asciutto per lunghi periodi.


Il bacino del T. Immacolata drena un settore della fascia collinare compresa tra Villa San Giovanni e il Piano di Matiniti. Questa fascia collinare trae origine dal rimodellamento da parte del reticolo idrografico di una serie di due ordini di terrazzi marini corrispondenti quello più basso all'area di Piale e quello più alto al Piano di Matiniti. In tale settore il substrato è costituito essenzialmente da depositi pleistocenici continentali o marini (ghiaie di Messina) ghiaioso-sabbiosi, poco o per nulla coerenti e quindi facilmente erodibili.

In tale contesto l'alveo del T. Immacolata ha inciso detti depositi modellando una serie di bassi terrazzi secondari (20÷30 m di altezza) che delimitano un fondovalle della larghezza di alcune decine di metri.

#### **TORRENTE SOLARO**

Il torrente Solaro presenta orientamento est-ovest e trae origine nel comune di Campo Calabro, dove riceve gli scarichi dell'impianto di depurazione locale. Il bacino del T. Solaro è caratterizzato da un'asta principale che scorre principalmente all'interno del centro abitato di Villa San Giovanni.

Il bacino del T. Solaro drena un settore della fascia collinare compresa tra Villa San Giovanni e il Piano di Matiniti. Questa fascia collinare trae origine dal rimodellamento da parte del reticolo idrografico di una serie di due ordini di terrazzi marini corrispondenti quello più basso all'area di Piale e Campo Calabro e quello più alto al Piano di Matiniti. In tale settore il substrato è costituito

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

essenzialmente da depositi pleistocenici continentali o marini (ghiaie di Messina) ghiaioso-sabbiosi, poco o per nulla coerenti e quindi facilmente erodibili (affioramento di depositi pleistocenici facilmente erodibile lungo un fronte di cava abbandonato subito a monte dell'autostrada), in cui il T. Solaro ha modellato una stretta valle alluvionale a fondo piano compresa tra due scarpate di terrazzo.

### **TORRENTE ACCIARELLO**


Il torrente Acciarello, asciutto per lunghi periodi, presenta un orientamento topografico indicativo est-ovest. Il T. Acciarello è un breve corso d'acqua, dello sviluppo pari a circa 1200 m, che drena una ristretta area collinare posta alle spalle di Villa San Giovanni. Tale area deriva verosimilmente dal rimodellamento di un terrazzo marino relativamente recente, sopraelevato di circa 60÷70 m sul livello del mare, della cui superficie rimane traccia nelle aree sub pianeggianti del Piano del Corvo e del Piano d'Arena. Il T. Acciarello ha scavato una breve valle alluvionale compresa tra due scarpate di terrazzo ed incisa a sua volta sulla scarpata principale del terrazzo marino. L'azione di rimodellamento sviluppata da tale corso d'acqua è stata favorita dal fatto che in questo settore il substrato è costituito da depositi pleistocenici sabbioso ghiaiosi poco coerenti.

Nel tratto iniziale di testata sono visibili sui versanti segni di modesti scivolamenti con distacco delle coltri superficiali.

## **2.2 Versante Sicilia**

Il reticolo idrografico del territorio in studio ha caratteristiche tipiche delle aree di recente sollevamento, con presenza di brevi incisioni e di fiumare a regime torrentizio con decorso generalmente ortogonale rispetto alla dorsale peloritana, che rappresenta lo spartiacque principale fra il versante ionico e quello tirrenico.

Sui versanti tirrenico e ionico, dove le dorsali montane e la costa corrono, per lunghi tratti, praticamente parallele tra loro, gli alvei finiscono col succedersi l'un l'altro normalmente alla costa, anche essi pressoché paralleli, a distanza di pochi chilometri, con lunghezze d'asta sempre brevi, andamento quasi rettilineo, "thalweg" ad elevata pendenza per gran parte del loro sviluppo, alvei stretti e incassati fra alte pareti rocciose nei tratti montani, che diventano ampi e sovralluvionati nei tratti terminali. La rete idrografica, di conseguenza, assume in pianta un caratteristico andamento a

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCROMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

pettine, con tutta una serie di corsi d'acqua che, partendo dalle dorsali montane, raggiungono rapidamente il mare. Su alcuni tratti sono riconoscibili gli effetti della tettonica, in base a variazioni del decorso secondo le direttrici principali NE-SO e NNO-SSE. In relazione alle accentuate pendenze dei versanti costituiti da rocce lapidee, alla confluenza fra le incisioni minori e le valli principali si hanno talora accumuli di materiale detritico di limitate dimensioni. Lungo tratti vallivi delle fiumare sono presenti interventi a difesa di aree edificate ai margini o sul fondovalle, quali briglie e argini artificiali.

I deflussi sono modesti o mancano del tutto per diversi mesi dell'anno, in cui le precipitazioni sono scarse o assenti, mentre sono spesso consistenti per brevi periodi della stagione piovosa, durante i quali si possono verificare forti piene in coincidenza di eventi meteorici intensi e concentrati.

Al cessare delle piogge un contributo all'alimentazione del deflusso superficiale e di subalveo deriva dalle acque delle sorgenti, molte delle quali non captate, affioranti nella parti montane dei bacini dove affiorano in prevalenza terreni cristallini. Il loro contributo è funzione dei volumi idrici immagazzinati nelle coperture detritiche ed eluviali o nelle zone più fratturate ed è più o meno significativo in relazione alla portata ed alla sua persistenza, generalmente limitata.


La composizione e la granulometria dei depositi di fondovalle indicano un trasporto ad alta energia nei periodi di piena, con deposizione di masse detritiche talora di volume consistente. Il profilo trasversale presenta in molti tratti versanti acclivi e gradini morfologici ai margini degli alvei, indicativi di sovraincisione in epoca recente a causa dell'accentuato sollevamento regionale.

In tale contesto il reticolo idrografico, poco evoluto e impostato su un substrato facilmente erodibile, risulta fortemente instabile.

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.

I bacini sottesi dai vari corsi d'acqua sono sempre modesti. I corsi d'acqua maggiori, infatti, hanno bacini imbriferi che al massimo arrivano a qualche decina di chilometri quadrati e soltanto sul versante tirrenico raggiungono e superano i 100 km<sup>2</sup> (fiumara di Tusa, Rosmarino, Zappulla, Mazzarrà). I corsi d'acqua minori, che traggono origine dalle propaggini con cui Caronie e Peloritani si spingono fin sulle coste, hanno lunghezze e bacini imbriferi ancora più piccoli. I valori dell'altitudine media dei bacini risultano sempre elevati. Se si eccettuano i corsi d'acqua minori, i

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

cui bacini sono subito a ridosso della costa, in cui l'altitudine media si aggira tra 200÷300 m s.l.m., per tutti gli altri questa si mantiene fra i 500÷600 m s.l.m. e, per i torrenti della zona occidentale del versante tirrenico, sale anche al di sopra dei 700 m s.l.m..

Le aste fluviali sono interessate da opere di sistemazione idraulica di diverse tipologie. 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 il centro di Messina, tombati fino alla foce.

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. Da sempre, come si evince da numerose testimonianze storiche, gli alvei sono stati utilizzati impropriamente come strade o trasformati in aree edificate. C'è inoltre da evidenziare come lo sviluppo urbanistico verificatosi nella seconda metà del secolo scorso abbia aggravato e aumentato le situazioni di rischio avendo edificato in aree contigue ai corsi d'acqua o, addirittura, all'interno degli stessi alvei. In molti casi i torrenti sono stati tombati e costituiscono oggi importanti arterie di comunicazione urbana. 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 avviene sulle strade.

La portata convogliata e la velocità indotta dalle elevate pendenze comporta, pertanto, un elevato rischio per l'incolumità delle persone.


#### **TORRENTE ANNUNZIATA**

Il bacino della fiumara Annunziata è diviso in due sottobacini sottesi dai torrenti Annunziata e Ciccìa. La fiumara presenta andamento nord-ovest sud-est; il suo affluente in sinistra idrografica, la fiumara Ciccìa, presenta viceversa un orientamento indicativo nord-sud. Per gran parte dell'anno entrambi i corsi d'acqua risultano completamente asciutti.

La futura area di svincolo verrà realizzata nei pressi della confluenza di un rio minore in sinistra nella fiumara Annunziata. In questa zona i corsi d'acqua non risultano sistemati e l'alveo coincide con le strade sterrate che percorrono il fondovalle.

Il tratto terminale, dalla confluenza tra i due torrenti e la foce è parzialmente coperto o arginato. Non presenta particolari problemi, se non di accumulo di materiale sul fondo. Il bacino della fiumara Annunziata è impostato su una fascia collinare che si affaccia direttamente sullo Stretto e che risulta posizionata immediatamente a tergo del centro di Messina, tanto che il settore medio e



 <p><b>PMC</b> PARSONS</p>	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCROMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

terminale del bacino ricade all'interno del concentrico cittadino. Tali colline sono il risultato dell'erosione di una serie di terrazzi marini in rapido sollevamento dei quali, tuttavia, non permangono in tale area tracce evidenti.

La parte mediana del bacino, dove il torrente si biforca, è sede delle più importanti attività antropiche. Il letto di entrambi i corsi d'acqua è attraversato da strade costituenti le uniche vie di accesso a edifici condominiali o case singole; questi attraversamenti costituiscono delle ostruzioni al deflusso delle acque in quanto sprovvisti di sfoghi adeguati, inoltre le strade corrono allo stesso livello dell'alveo e quindi sono spesso soggette a invasione di acque e materiali. Inoltre, la sistemazione idraulica del versante sinistra del T. Annunziata è stata resa non funzionale dai numerosi recenti insediamenti urbani; quindi le acque che prima defluivano ordinatamente verso l'asta principale, oggi si disperdono nelle aree urbanizzate creando fenomeni erosivi e smottamenti.

Dal punto di vista litologico nel settore medio e basso del bacino affiorano una serie di formazioni terrigene costituite in prevalenza dalla formazione delle Ghiaie di Messina e quindi dai stratigraficamente sottostanti complessi delle sabbie pleistoceniche e plioceniche, dei calcari evaporitici messiniani, e delle sabbie e conglomerati ("molasse") tortoniane. Nel settore di testata, una serie di faglie parallele alla costa con evidente rigetto verticale porta in superficie il substrato cristallino qui costituito da paragneiss e gneiss occhiadini.


Dal punto di vista morfologico il reticolo idrografico è relativamente complesso sia in relazione all'originale conformazione naturale sia per lo sviluppo e varietà degli interventi di sistemazione idraulica e urbanistica.

### **TORRENTE PACE**

Presenta andamento nord-ovest sud-est e per gran parte dell'anno il corso d'acqua risulta completamente asciutto. In corrispondenza dell'area oggetto dell'intervento, sono presenti alcune cave e la fiumara risulta completamente sistemata tra muri di sponda in gabbioni e, in un unico tratto, tra muri di sponda in c.a.; il fondo non è rivestito, sono presenti frequenti salti realizzati in gabbioni metallici. Il tratto canalizzato, in testata, risulta ben immorsato sulle due sponde e si apre a imbuto per intercettare correttamente tutta la portata in arrivo da monte. Nella parte alta la fiumara riceve il contributo di numerosi affluenti laterali.

Il bacino della Fiumara Pace è interamente impostato su una fascia collinare che si affaccia direttamente sullo Stretto di Messina. Tali colline sono il risultato dell'erosione di una serie di terrazzi marini in rapido sollevamento dei quali, tuttavia, rimane traccia solo in prossimità della



	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

testata, lungo lo spartiacque con il versante tirrenico, ove sono presenti una serie di ristretti altopiani delimitati da scarpate di erosione.

Dal punto di vista litologico nel settore medio e basso del bacino affiora la formazione delle Ghiaie di Messina, costituiti da depositi incoerenti, sabbioso-ghiaiosi, pleistocenici oggetto di intense attività estrattive nella media valle. Nel settore di testata, separato da una faglia parallela alla costa con evidente rigetto verticale, affiora il substrato cristallino qui costituito da gneiss occhiadini.

Nel bacino del Pace si evidenziano due settori principali. Il settore medio-basso è caratterizzato dalla presenza di un fondovalle sub-rettilineo contenuto tra ripidi versanti collinari, ampio circa 50 m, originariamente occupato dall'alveo di piena della fiumara ed ora parzialmente edificato. Nell'area di testata, viceversa, la valle si apre a ventaglio in una serie vallecicole secondarie, profondamente incise, che scendono dalle pendici del monte Roccazzo e del Campo Inglese (quest'ultimo costituisce la superficie terrazzata di un'antica piana costiera).

#### **TORRENTE CONTEMPLAZIONE**


Il bacino del torrente Contemplazione risulta suddiviso in due sottobacini le cui linee di impluvio sono sedi di strade asfaltate o cementate che conducono ad abitazioni o terreni coltivati. E' caratterizzato da un reticolo idrografico poco gerarchizzato con andamento nord-ovest sud-est.

Per gran parte dell'anno il corso d'acqua risulta completamente asciutto. Il bacino del torrente Contemplazione è interamente impostato su una fascia collinare che si affaccia direttamente sullo Stretto di Messina. Dal punto di vista litologico nel bacino affiora la formazione delle Ghiaie di Messina. Il torrente è quasi per intero occupato da strade sia nei due tratti più a monte sia nel tratto che, dopo la loro confluenza in prossimità della Panoramica, procede fino al mare. Subito a valle della confluenza dell'alveo continua ad essere sede di asse viario attrezzato con caditoie insufficienti e spesso ostruite.

#### **TORRENTE GUARDIA**

Il bacino della fiumara Guardia è suddiviso in due sottobacini sottesi dai T. Guardia e T. Curcuraci. Il T. Guardia presenta andamento nord-ovest sud-est. Il suo affluente in destra idrografica, fiumara Curcuraci, rappresenta il ramo più importante e il suo orientamento risulta indicativamente ovest-est. Per gran parte dell'anno entrambi i corsi d'acqua risultano completamente asciutti.

Il bacino della Fiumara Guardia è interamente impostato su una fascia collinare che si affaccia direttamente sullo stretto di Messina. Tali colline sono il risultato dell'erosione di una serie di terrazzi marini in rapido sollevamento dei quali, tuttavia, rimane traccia solo in prossimità della

 <p style="text-align: center;"><b>PMC</b> PARSONS</p>	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCRMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

testata, lungo lo spartiacque con il versante tirrenico, ove sono presenti una serie di ristretti altopiani delimitati da scarpate di erosione (Campo degli Italiani, Campo degli Inglesi ecc.)

Dal punto di vista litologico nel settore medio e basso del bacino affiora la formazione delle Ghiaie di Messina, costituita da depositi incoerenti, sabbioso-ghiaiosi, pleistocenici. Nel settore di testata, separato da una faglia con evidente rigetto verticale passante per gli abitati di Marotta e Curcuraci, affiora il substrato cristallino qui costituito da gneiss occhiadini e paragneiss.

Da un punto di vista morfologico l'asta principale del bacino è rappresentata dal basso corso del T. Guardia e dall'asta del T. Curcuraci, teoricamente affluente di destra, che tuttavia presenta uno sviluppo sia del fondovalle che del bacino sensibilmente superiore al T. Guardia stesso.

Il T. Guardia non mostra specifici problemi in quanto le attività antropiche che lo interessano non rivestono particolare importanza, il T. Curcuraci invece è caratterizzato da numerosi attraversamenti che, poiché mal dimensionati, hanno spesso assunto la funzione di briglie creando ostruzione allo scorrimento delle acque, con conseguente sovralluvionamento della parte a monte. A valle della confluenza tra i due affluenti si registra un improvviso e inspiegabile restringimento della sezione.


#### **TORRENTE PAPARDO**

Il bacino del torrente Papardo è caratterizzato da un reticolo idrografico poco gerarchizzato con andamento nord-ovest sud-est. Per gran parte dell'anno il corso d'acqua risulta completamente asciutto. Il bacino del T. Papardo è interamente impostato su una fascia collinare che si affaccia direttamente sullo Stretto di Messina. Dal punto di vista litologico nel bacino affiora la formazione delle Ghiaie di Messina, costituiti da depositi incoerenti, sabbioso-ghiaiosi, pleistocenici oggetto di intense attività estrattive nella media valle.

L'asta principale dalla parte mediana fino alla foce, che scorre attraverso i centri abitati risulta arginata in muratura. Le aste secondarie e di ordine superiore vengono spesso utilizzate come sistemi viari e in concomitanza di eventi intensi di precipitazione vengono inondata e ricoperti di detriti.

#### **FIUMARA ZAERA**

Il bacino della fiumara di Zaera è diviso dall'allineamento delle cime di M.te Spalatara, M.te Falia e M.te Fundagazzo in due rami. In quello più a nord il torrente, denominato Cannello, attraversa l'abitato di Cataratti, in quello a sud ha sede l'abitato di Camaro. Il torrente si presenta coperto da sede viaria dalla foce fino alla località Mandrazzi (oltre l'abitato di Camaro). L'intensa

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCR0MFREU000SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>


urbanizzazione presente nella parte medio-terminale del T. Zaera ceta, a volte l'imbocco all'asta principale per le incisioni secondarie, per cui le acque spesso defluiscono sulle strade adiacenti creando problemi in caso di eventi eccezionali. Per gran parte dell'anno il corso d'acqua risulta completamente asciutto.

### **PANTANI DI GANZIRRI**


I siti dei due Pantani rappresentano, secondo il formulario Natura 2000, "laghi costieri di grande interesse naturalistico oltre che paesaggistico per essere posti in prossimità di Capo Peloro sullo Stretto di Messina. Essi rientrano nella ZPS ITA030042 istituita in base al formulario compilato nell'aprile 2005 (aggiornamento gennaio 2007). IL bacino dei due pantani è caratterizzato da una serie di piccoli bacini con incisioni fluviali poco o per niente marcate che sfociano nel Pantano Grande. In entrambi i due pantani sono del tutto assenti o non adeguatamente dimensionate le opere di canalizzazione, tanto da persistere un elevato trasporto di materiale, che nel tempo provocherà un aumento del livello del pelo libero. I due pantani sono due specchi di acqua salmastra, denominati Pantano Piccolo e Pantano Grande, i quali costituiscono un importante e complesso ecosistema, di grande interesse per le molteplici implicazioni di carattere antropico e naturalistico. Per la loro comunicazione con il mare, i due pantani, rappresentano un ambiente di transizione in equilibrio dinamico con l'ambiente marino. Infatti sono 5 i canali che mettono in comunicazione i due pantani tra loro e con i due Mari:

- canale Margi, canale di collegamento tra i due pantani;
- canale Carmine e canale Catuso, canali di collegamento del Pantano Grande con il mare Ionio;
- canale Faro, canale di collegamento del Pantano Piccolo con il mare Ionio;
- canale degli Inglesi, canale di collegamento del Pantano Piccolo con il mare Tirreno.

Sulla base di dati di ricerche storiografiche, geofisiche e sismologiche, cui hanno fatto seguito rilievi geologico-geomorfologici di dettaglio, è stata ricostruita la genesi dei due pantani che è da attribuire all'attività di alcune faglie normali: il bacino del Pantano Grande, poco profondo, con forma a clessidra allungata parallelamente alla linea di costa ionica, è delimitato a settentrione dalla Faglia di Ganzirri ed a meridione da una serie di piccole faglie che ne conformano la riva; la linea di costa, che delimita a meridione il sottile cordone di depositi alluvionali che separano il Pantano Grande dal Mare Ionio, è marcata da un affioramento di conglomerato paleontologicamente sterile. Il Pantano Piccolo presenta una morfologia atipica, caratterizzata da una grande profondità paragonata alle dimensioni orizzontali del bacino, da un gradiente

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

batimetrico circa triplo di quello dell'antistante braccio di Mar Tirrenico che risulta essere meno profondo del Pantano Piccolo fino ad oltre 600 m dalla linea di costa. In sintesi, l'analisi delle caratteristiche geomorfologiche e dei risultati di indagini geologiche, geofisiche e sismologiche supportano una genesi tettonica per entrambi i pantani.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

### 3 Definizione dei fattori di pressione


Nell'ambito dello studio di impatto ambientale l'analisi integrata dei singoli interventi progettuali previsti consente la valutazione del grado di impatto in relazione alla componente acque superficiali. La classificazione degli Ambiti di Impatto Ambientale richiede l'analisi delle diverse attività di progetto presenti sul territorio:

- cantieri operativi
- cantieri logistici
- impianti produzione inerti
- siti di deposito e recupero ambientale
- viadotti
- trincee
- trincee profonde
- rilevati
- gallerie artificiali e relativi imbocchi
- gallerie naturali e relativi imbocchi
- posti di manutenzione
- aree di sosta ed esazione
- centro direzionale

Pertanto, in relazione alla tipologia di interventi previsti per l'opera in esame nello studio di impatto ambientale (rif. Doc. CG070PRGDGAMIAQ300000002) sono stati individuati i possibili fattori di pressione ambientale intesi come riflessi sul territorio di una data azione di progetto, misurabili o esprimibili in termini di possibile alterazione dello stato della componente ambientale in esame.

Si riportano di seguito i fattori di pressione in fase di costruzione dell'opera per la componente in esame:

- immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali;
- immissione di scarichi torbidi;
- esecuzione di attività di costruzione in alveo o di interventi sull'alveo;
- interruzione della continuità del reticolato di drenaggio/irriguo;

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

- modificazioni dell'idrografia quali variazione della sezione di deflusso, scabrezza, pendenza fondo alveo e lunghezza del percorso;

e per la fase di esercizio:


- immissione di carichi inquinanti provenienti dal dilavamento meteorico della piattaforma autostradale;
- immissione di scarichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali;
- alterazione dell'assetto idraulico dei corsi d'acqua attraversati e delle aree di pertinenza della piena di progetto.

La tipologia di inquinanti, che potrebbero venire immessi in fase di costruzione dell'opera in corpi d'acqua superficiali alterandone le caratteristiche chimico-fisiche, sono idrocarburi sversati accidentalmente (direttamente o convogliati dalle acque di lavaggio e pluviali) durante le lavorazioni ovvero sostanze usate per le costruzioni (vernici, solventi, ecc.), rifiuti delle numerose maestranze e, relativamente ai cantieri, agli impianti produzione inerti, agli SRA, anche sostanze inquinanti dovute al funzionamento delle macchine operative (ad es. oli, lubrificanti, ecc.).

In considerazione delle tipologie di lavorazioni previste e dei prodotti/materiali utilizzati si ritiene che per il fattore di pressione in esame, le aree ove è più opportuno focalizzare l'attenzione siano i cantieri, gli impianti produzione inerti e i siti di deposito e recupero ambientale, qualora interferenti o prossimi con corpi d'acqua; qui, infatti, è previsto un utilizzo di sostanze potenzialmente inquinanti in quantità di gran lunga superiore rispetto agli altri siti in fase di costruzione.

L'eventuale immissione di scarichi torbidi viene presa in considerazione solo per i cantieri, impianti produzione inerti e siti di deposito e recupero ambientale, da cui potrebbero provenire acque di lavaggio o pluviali contenenti materiali solidi sospesi (essenzialmente polveri di cemento, polveri di metalli e gomme).

Infatti l'effetto principale del cemento in acqua può essere quello di generare acque alcaline, con pH basso nell'intorno della zona di sversamento. Tali acque, proprio a causa della forte variazione di pH rispetto a quello naturale possono generare precipitazione di specie solide (soprattutto carbonatiche). Assieme al cemento possono essere immesse in acqua altre sostanze usate come additivi, tra i quali il più comune è il silicato di sodio, poco inquinante ma che può dare origine a incremento della silice disciolta e bentonite, essa può originare fenomeni di adsorbimento di alcuni cationi disciolti in acqua, quali ad esempio Na<sup>+</sup> (tuttavia si tratta di fenomeni molto localizzati e transitori).

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCROMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

La modifica del deflusso per attività di costruzione in alveo o di interventi sull'alveo possono essere temporanei (es. deviazione del corso d'acqua per il tempo necessario alla realizzazione delle pile dei viadotti) oppure permanenti (es. realizzazione di rilevati). Questo fattore di pressione viene preso in considerazione ovviamente solo per quelle azioni di progetto per le quali si prevedono interventi sull'alveo o in prossimità dello stesso, ovvero alcuni rilevati e tutti i viadotti.

Questi interventi potrebbero comportare fenomeni di concentrazione dei deflussi idrici in seguito alla modificazione degli alvei fluviali con conseguente innesco di processi erosivi spinti, interferenze con i processi di trasporto solido delle fiumare; inoltre, eventuali sbarramenti dell'alveo durante le lavorazioni potrebbero determinare l'alluvionamento delle aree di lavoro.


Gli ultimi due fattori di pressione, ovvero l'interruzione della continuità del reticolato di drenaggio/irriguo e le modificazioni dell'idrografia quali variazione della sezione di deflusso, scabrezza, pendenza fondo alveo e lunghezza del percorso, sono la conseguenza diretta dell'occupazione e dell'impermeabilizzazione di superfici più o meno ampie.

Le aree più critiche in tal caso sono quelle che comportano maggiori superfici impermeabilizzate, ovvero l'area direzionale, i cantieri e i siti di recupero ambientale (su entrambi i versanti), mentre per trincee, rilevati e viadotti, invece, se ben dimensionati, l'alterazione del deflusso non sarà significativa anche se gli effetti saranno permanenti.

A questa tipologia di carichi inquinanti, tipiche della fase di costruzione, è necessario considerare anche possibili fattori di pressione nella fase di esercizio. Questi ultimi possono derivare dal dilavamento meteorico della piattaforma autostradale e ferroviaria, dall'immissione di scarichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali (con impatti fortemente negativi ma mitigabili se ben monitorati), e dalle alterazioni dell'assetto idraulico dei corsi d'acqua attraversati e delle aree di pertinenza della piena di progetto nel caso dei viadotti che presentano pile in alveo, tali da interferire con il deflusso normale e/o di piena.

La logica adottata nell'ambito dello studio di impatto ambientale ha portato ad assegnare un'area di impatto in corrispondenza delle aree di intersezione dei corpi idrici superficiali con gli elementi di progetto. Nei casi in cui però in un'area prossima coesistono più elementi di progetto che interferiscono con uno stesso corso d'acqua, è stato individuato un solo ambito di impatto, nel quale ciascun elemento di progetto contribuisce singolarmente nella valutazione degli impatti.

Particolare attenzione sarà posta alle azioni di progetto ubicate nell'area protetta dei Pantani di Ganzirri, che potrebbero impattare sulla qualità delle acque superficiali (canale degli inglesi e

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali</i> <i>Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>


Pantani). Infatti, in conseguenza dei lavori al Viadotto Pantano e al Cantiere Operativo SI1, si potrebbero verificare immissioni di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali. Analoghe motivazioni giustificano l'individuazione di ambiti di impatto presso il Torrente Annunziata e la fiumara Zaera sedi del cantiere operativo SI5 che logistico SB4 e del cantiere di progetto della metropolitana presso la Fermata Europa e presso il Torrente Papardo interessata dal cantiere per la fermata della metropolitana omonima.

Nel caso del Torrente Pace, questo potrebbe essere ricettore di scarichi torbidi poiché per un breve tratto corre lungo un sito di deposito e recupero ambientale.

Altri fattori critici potrebbero risultare quelli relativi alla modifica del deflusso per attività di costruzione in alveo e modificazioni dell'idrografia, attribuiti ai rilevati RC02 ed RC05, alla galleria artificiale S. Agata, che andranno ad interferire con i Torrenti Guardia e Curcuraci modificandone inevitabilmente il deflusso ed i caratteri idrografici. Lo stesso ambito di impatto è interessato anche dal Cantiere operativo SI3 e quindi interessato da ulteriori fattori di pressione.

Comunque in quasi tutti gli ambiti di impatto è stata evidenziata l'influenza negativa delle varie azioni di progetto sulle caratteristiche chimico-fisiche delle acque dei corpi d'acqua interferiti, anche se con livelli meno severi.



	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 4 Quadro di riferimento tecnico e normativo


Ai fini della realizzazione delle campagne di monitoraggio relative alla componente acque superficiali si farà riferimento agli strumenti normativi attualmente vigenti sia in ambito nazionale (e regionale) sia europeo e riportati nei paragrafi seguenti. Il progetto seguirà inoltre gli sviluppi normativi, prevedibili in costante evoluzione in considerazione dei numerosi atti legislativi ed amministrativi che hanno caratterizzato, anche di recente, questo specifico settore.

### 4.1 Normativa Europea

- DIRETTIVA 2009/90/CE del 31/07/2009 Specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio delle acque;
- DIRETTIVA 2008/105/CE Standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque;
- DIRETTIVA 2007/60/CEE del 23/10/2007 Parlamento Europeo e Consiglio - relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni;
- DIRETTIVA 2006/44/CEE del 06/09/2006 Parlamento Europeo e Consiglio - sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci;
- DECISIONE 2001/2455/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 20/11/2001 Istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE. (GUCE L 15/12/2001, n. 331);
- DIRETTIVA 2000/60/CE del 23/10/2000 Regolamento che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (Direttiva modificata dalla Decisione 2001/2455/CE);
- DIRETTIVA 91/676/CEE del 12/12/1991 Protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.


### 4.2 Normativa Nazionale

- D.Lgs. n.219 del 10/12/2010 "Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCROMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque”;

- D.Lgs. n.49 del 23/02/2010 “Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni” (G.U. n. 77 del 02/04/2010);
- D.Lgs. n.4 del 16/01/2008 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs.152/06, recante norme in materia ambientale”. Le principali modifiche alla sezione acque sono state:
  - razionalizzazione del sistema dei valori limite;
  - eliminazione del "silenzio assenso" nelle procedure di autorizzazione agli scarichi;
  - modifica della definizione di "acque reflue industriali" (sono inquadrate come le acque reflue scaricate da edifici o impianti in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, diverse dalle acque reflue domestiche e da quelle meteoriche di dilavamento).
- D.Lgs. n.284 del 08/11/2006 “Disposizioni correttive e integrative del D.Lgs.152/06, recante norme in materia ambientale”.
- D.Lgs. n.152 del 03/04/2006 “Norme in materia ambientale” così come modificato dal D.Lgs. n.4 del 16/01/2008 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs.152/06, recante norme in materia ambientale”.
  - La PARTE III – SEZIONE II prescrive la regolamentazione per la tutela delle acque superficiali, marine e sotterranee, attraverso l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici; la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi di ciascun distretto idrografico; il rispetto dei valori limite prescritti e riportati negli allegati al Decreto, differenziati in relazione agli obbiettivi di qualità del corpo ricettore; l'adeguamento dei sistemi di fognatura, collettamento e depurazione degli scarichi idrici, nell'ambito del servizio idrico integrato; l'individuazione delle zone vulnerabili e delle zone sensibili nonché delle relative misure per la prevenzione e riduzione dell'inquinamento; l'individuazione delle misure volte alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche; l'adozione di misure per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e di ogni altra fonte di inquinamento diffuso contenente sostanze pericolose o per la graduale eliminazione degli stessi allorché contenenti sostanze pericolose prioritarie, contribuendo a raggiungere nell'ambiente marino concentrazioni vicine ai valori del fondo naturale per le sostanze presenti in natura e vicine allo zero per le sostanze sintetiche antropogeniche; l'adozione delle misure volte al controllo degli scarichi e delle emissioni

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

nelle acque superficiali secondo un approccio combinato.

- La PARTE IV – TITOLO V disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e definisce le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento e comunque per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti, in armonia con i principi e le norme comunitari, con particolare riferimento al principio "chi inquina paga".
- D.Lgs. n. 31 del 02/02/2001 "Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" come modificato dal D. Lgs. n.27 del 02/02/2002.
- D.P.R. n. 238 del 18/02/1999 "Regolamento recante norme per l'attuazione di talune disposizioni della L. n.36 del 05/01/1994, in materia di risorse idriche".
- D.P.C.M. del 04/03/1996 "Disposizioni in materia di risorse idriche".
- D. Lgs. n. 275 del 12/07/1993 "Riordino in materia di concessione di acque pubbliche".
- D.L. n.130 del 25/01/1992 "Attuazione della direttiva CEE n. 78/659 sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci".
- D.M. del 15/02/1983 "Disposizioni relative ai metodi di misura, alla frequenza dei campionamenti e delle analisi delle acque superficiali destinate all'approvvigionamento potabile".
- D.P.R. n.470 del 08/06/1982 "Attuazione della Direttiva CEE n. 76/160 relativa alla qualità delle acque di balneazione".


### 4.3 Normativa Regionale

#### REGIONE SICILIA

Piano della Tutela delle Acque della Regione Sicilia (ordinanza commissariale per l'emergenza bonifiche e la tutela delle acque della Regione Sicilia del 24/12/2008 – approvazione del Piano di Tutela delle Acque).

#### REGIONE CALABRIA


Piano della Tutela delle Acque della Regione Calabria (Deliberazione di Giunta regionale n. 394 del 30/06/2009 con la quale è stato adottato il Piano di Tutela delle Acque, ai sensi dell'art. 121 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.).

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

#### 4.4 Documenti tecnici di riferimento

Il presente documento è stato elaborato sulla base della seguente documentazione:

- Formulario Natura 2000, “laghi costieri di grande interesse naturalistico oltre che paesaggistico per essere posti in prossimità di Capo Peloro sullo Stretto di Messina”;
- Documento dell’ANPA “Elementi di identificazione delle acque di transizione” (2000).

 <p><b>PMC</b> PARSONS</p>	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 5 Descrizione delle attività di monitoraggio

### 5.1 Identificazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio della componente acque superficiali verrà realizzato secondo due ambiti territoriali di riferimento: l'area vasta, così come precedentemente descritta, e le aree di cantiere. Le misure saranno eseguite sia sul reticolo idrografico (fiumare e torrenti) sia in stazioni fisse (Pantani di Ganzirri) per acquisizioni in continuo e la frequenza di campionamento sarà diversa per ciascuna fase di monitoraggio.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è riportata nelle planimetrie allegata alla presente relazione "PLANIMETRIA UBICAZIONE PUNTI DI MISURA - CALABRIA – Componente Acque superficiali 1/2-2/2" in scala 1:10000 (elab. PMCROMFPNUC00SU0000000001-02) e "PLANIMETRIA UBICAZIONE PUNTI DI MISURA - SICILIA – Componente Acque superficiali 1/4-2/4-3/4-4/4" in scala 1:10000 (elab. PMCROMFPNUS00SU0000000001-04)

#### 5.1.1 Criteri adottati per l'identificazione dei punti di monitoraggio


Da quanto sopra esposto la realizzazione dell'opera determinerà, sia nella fase di realizzazione che a regime, possibili modifiche delle caratteristiche di permeabilità e di andamento morfologico su porzioni di bacini interessati dai tratti in superficie dei collegamenti stradali e ferroviari con possibili alterazioni nelle caratteristiche del deflusso superficiale.

Pertanto, nelle aree suddette sono state previste attività di monitoraggio finalizzate al controllo dei potenziali impatti generati sia nella fase di costruzione che di esercizio ed attività di monitoraggio finalizzate alla verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione previsti da progetto.

Il programma di monitoraggio delle acque superficiali interesserà quindi i corsi d'acqua superficiali potenziali ricettori di impatto delle attività di cantiere e le aree dove sono previsti rimodellamenti morfologici che potrebbero alterare il regime idrico ed il grado di naturalità dei corsi d'acqua limitrofi.

Da precisare che i reticoli idrografici dell'area di studio sono caratterizzati da una ridotta lunghezza dei numerosi corsi d'acqua (fiumare), da una significativa ampiezza degli alvei nel tratto vallivo e da una rilevante variabilità temporale delle portate con elevato trasporto solido.

Alla luce di quanto detto la scelta dei corsi d'acqua individuati per il monitoraggio è stata dettata dai seguenti criteri:

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREU00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

- valori significativi di portata;
- vicinanza ai cantieri a causa delle possibili pressioni che potranno derivare dalla realizzazione di importanti componenti dell'opera, quali viadotti e stazioni ferroviarie;
- intersezione con gli ambiti di impatto indicati dallo Studio di Impatto Ambientale.

Pertanto il monitoraggio ambientale per le acque superficiali interesserà:

- i corsi d'acqua superficiali potenziali ricettori di impatto delle attività di cantiere;
- le lagune costiere denominate "Pantani di Ganzirri".

#### 5.1.2 Area vasta

Il territorio in esame presenta reticoli idrografici a carattere torrentizio, condizione non giustifica un vero e proprio monitoraggio delle acque superficiali in termini di area vasta.

Le attività di monitoraggio finalizzate alla misura delle variazioni quali-quantitative eventualmente indotte dalla realizzazione dell'opera, saranno effettuate nell'ambito delle aree di cantiere.

Pertanto, in area vasta, le attività di monitoraggio per la componente acque superficiali riguarderanno esclusivamente i Pantani di Ganzirri (ricadenti nel versante Sicilia), dato il loro carattere di ecosistema particolarmente delicato.

In ciascun Pantano sono previsti 2 punti di monitoraggio, opportunamente distanziati, nei quali sono previste misure in situ e campionamenti di acqua, sedimento, e biota.


E' prevista inoltre la misura del pelo libero dei pantani in corrispondenza di 1 punto per il Pantano Grande e di 1 punto per il Pantano Piccolo.

#### 5.1.3 Aree di cantiere

Nell'ambito territoriale delle aree di cantiere, le attività di monitoraggio sono finalizzate alla misura delle variazioni quali-quantitative eventualmente indotte dalla realizzazione dell'opera sia sul reticolo idrografico ricadente in questo ambito che sui Pantani di Ganzirri. Si riporta di seguito una descrizione dei corpi idrici scelti per le attività di monitoraggio distinti per versante.

##### 5.1.3.1 Versante Calabria

Le opere di collegamento infrastrutturale in progetto sul versante Calabria risultano interferire con alcuni corpi idrici significativi ed i loro affluenti minori. In particolare i corpi idrici significativi

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

possono essere identificati dai T. Solaro e T. Campanella e dai T. Zagarella 2, T. Piria e T. Gibia, che incidono profondamente i versanti settentrionali. In relazione alla morfologia della zona, detti corsi d'acqua presentano andamento quasi rettilineo, lunghezza limitata, thalweg ad elevata pendenza, alvei stretti e incassati nei depositi di antichi conoidi.


Tutti i corsi d'acqua interessati dalla realizzazione dell'opera ed oggetto di indagine sono di seguito elencati:

- Torrente Gibia;
- Torrente Laticogna;
- Torrente Prestianni;
- Torrente Serro della Torre;
- Torrenti Zagarella 1 e Zagarella 2;
- Fosso Contrada Pirgo;
- Torrente Polistena;
- Torrente Lupo;
- Fosso via Galliano;
- Torrente Femia;
- Torrente Campanella;
- Torrente Fiumara Catona;
- Torrente Immacolata;
- Torrente Acciarello;
- Torrente Solaro;
- Torrente Piria.

Dall'analisi dei valori dei deflussi medi annui dei torrenti che attraversano l'area di intervento si ritengono significativi: la Fiumara Catona, il T. Campanella, il T. Solaro, il T. Piria, e il T. Zagarella 2.

Sebbene la Fiumara Catona sia caratterizzato da un elevato valore di deflusso medio annuo (pari a  $39984 \text{ mc} \cdot 10^3$ ) il suo percorso intercetta un tratto di cantiere operativo interessato esclusivamente da uffici e per il quale non sono previsti impatti significativi. Ne consegue che la Fiumara Catona non sarà oggetto di monitoraggio. Stessa motivazione porta all'esclusione del T. Campanella (solo  $351 \text{ mc} \cdot 10^3$ ), che non intercetta ambiti di impatto.

Come evidenziato nella Tavola di sintesi degli impatti (elab. CG0700PG4DGAMIAQ300000013) i

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali</i> <i>Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

T. Solaro, T. Piria e T. Zagarella 2 sono gli unici che intercettano ambiti di impatto. In particolare il T. Solaro ( $370 \text{ mc} \cdot 10^3$ ) attraversa gli ambiti S4a e 1, mentre il T. Piria  $152 \text{ mc} \cdot 10^3$  intercetta l'ambito S3.

Sebbene il T. Zagarella 2 interessi l'ambito S2, questo sarà oggetto di osservazioni e non di monitoraggio in quanto presenta una sezione d'alveo compresa tra muri di pietrame interessata da strada sterrata quasi sempre asciutto.

Pertanto i corsi d'acqua, individuati sul versante Calabria, sono differenziati in funzione delle attività di monitoraggio: una prima tipologia da sottoporre ad osservazioni finalizzate a verificare presenza d'acqua, alterazioni dell'alveo, eventuali scarichi ed interazioni con le attività di cantiere (T. Gibia, T. Laticogna, T. Prestianni, T. Serro della Torre, T. Zagarella 1 e T. Zagarella 2, Fosso Contrada Pirgo, T. Polistena, T. Lupo, Fosso via Galliano, T. Femia, T. Campanella, T. Immacolata, T. Acciarelo); ed una seconda tipologia nei quali sono previste misure in situ e campionamenti (T. Solaro e T. Piria).

Comunque nei casi in cui si rilevi la presenza di acqua nel torrente e/o fiumara, non oggetto di misure in situ e campionamenti, durante il periodo di osservazione concentrati soprattutto nei periodi di maggiore precipitazioni, si provvederà ad effettuare una ulteriore campagna di monitoraggio con attività di campionamento delle acque, così come descritto nei paragrafi successivi.

Per i corsi d'acqua da monitorare mediante indagini in situ e campionamenti (acque, sedimenti e biota) sono state posizionate due sezioni di monitoraggio secondo il criterio Monte (M) e Valle (V) idrologico con la finalità di valutare, in tutte le fasi di monitoraggio, non tanto il valore assoluto degli indicatori in ciascun sito, quanto invece la variazione dello stesso parametro tra i due punti di misura e di riconoscere eventuali impatti determinati dalla presenza di lavorazioni e/o cantieri.


Da precisare che i punti a monte ed a valle sono stati posizionati nei tratti, dove possibile campionare (tratti all'aperto etc), posti quanto più vicini all'opera al fine di evitare influenze da parte di altri fattori presenti tra il cantiere e punto di campionamento.

### 5.1.3.2 Versante Sicilia

Come già accennato sul versante Sicilia il monitoraggio della componente acque superficiali interesserà:

- i corsi d'acqua superficiali potenziali ricettori di impatto delle attività di cantiere;



	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

- le lagune costiere denominate “Pantani di Ganzirri”.

Tutti i corsi d’acqua interessati dalla realizzazione dell’opera ed oggetto di indagine sono di seguito elencati:

- il Torrente Papardo;
- il Torrente Guardia;
- il Torrente Pace;
- il Torrente Annunziata;
- il Torrente Contemplazione;
- la Fiumara Zaera.


In dettaglio il tratto del Torrente Papardo, che risulta caratterizzato da un valore di deflusso medio annuo (pari a  $1536 \text{ mc} \cdot 10^3$ ), intercetta l’area di cantiere per la fermata della metropolitana omonima e per questo sarà oggetto di monitoraggio.

Ulteriori punti sono stati localizzati presso il torrente Guardia che, confluisce nel bacino della fiumara Guardia, sebbene presenti un valore di portata ridotto ( $942 \text{ mc} \cdot 10^3$ ) è di forte interesse per il monitoraggio in quanto attraversa per un tratto i due Ambiti di Impatto S1 ed F1 e per un ramo l’Ambito 1 – SRA2. Analoghe motivazioni hanno determinato la scelta di un altro punto di monitoraggio presso il Torrente Pace (deflusso medio annuo  $983 \text{ mc} \cdot 10^3$ ), che corre per un breve tratto lungo l’Area di Impatto SRAS.

Sono, altresì, previsti dei punti di monitoraggio presso il Torrente Annunziata e la fiumara Zaera. Il primo, caratterizzato da un valore di portata significativo ( $2326 \text{ mc} \cdot 10^3$ ), è interessato dalla presenza dell’Area di Impatto Ambientale 4 (sede sia di cantiere operativo SI5 che logistico SB4); il secondo, distinto da un valore elevato di portata ( $3906 \text{ mc} \cdot 10^3$ ), interseca l’area di cantiere della metropolitana presso la Fermata Europa.

Il torrente Contemplazione, sebbene attraversi l’Ambito di Impatto 3 presso Galleria Le Fosse, è caratterizzato da una portata molto ridotta ( $511 \text{ mc} \cdot 10^3$ ) per cui si ritiene sufficiente sottoporlo solo ad osservazioni per rilevare eventuali scarichi ed interazioni con le attività di cantiere.

Pertanto anche i corsi d’acqua, individuati sul versante Sicilia, sono differenziati in funzione delle attività di monitoraggio: una prima tipologia da sottoporre ad osservazioni finalizzate a verificare presenza d’acqua, alterazioni dell’alveo, eventuali scarichi ed interazioni con le attività di cantiere (T. Contemplazione); ed una seconda tipologia nei quali sono previste misure in situ e

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

campionamenti (T. Papardo, T. Guardia, T. Pace, T. Annunziata, Fiumara Zaera).

Nei casi in cui durante le attività di osservazione, messe in atto nel periodo invernale in quanto periodo di maggiori precipitazioni, si rilevi la presenza di acqua nel torrente e/o fiumara si provvederà ad una ulteriore fase di monitoraggio con attività di campionamento delle acque, come descritto nelle fasi successive.

In corrispondenza di ciascun corso d'acqua sono state posizionate due sezioni di monitoraggio secondo il criterio Monte (M) e Valle (V) idrologico con la finalità di valutare, in tutte le fasi di monitoraggio, non tanto il valore assoluto degli indicatori in ciascun sito, quanto invece la variazione dello stesso parametro tra i due punti di misura e di riconoscere eventuali impatti determinati dalla presenza di lavorazioni e/o cantieri.

Dove possibile i punti di campionamento a valle sono posti quanto più vicini all'opera al fine di evitare influenze da parte di altri fattori presenti tra cantiere e punto di campionamento.


Inoltre, nella fase di corso d'opera, potranno essere aggiunti altri corpi idrici che saranno interessati dalla realizzazione dell'opera o che riceveranno eventuali scarichi idrici dei cantieri che non potranno essere allacciati alla rete fognaria comunale.

In corrispondenza dei "Pantani di Ganzirri", sono previsti diversi punti di monitoraggio volti a verificare le eventuali pressioni ambientali prodotte dai lavori dell'Ambito di Impatto SF (Viadotto Pantano, Cantiere Operativo SI1) mediante misure in situ e campionamenti di acqua, sedimento, e biota.

In particolare le attività di monitoraggio previste saranno eseguite lungo un transetto posto sull'asse longitudinale del Pantano Grande e su due transetti, ortogonali tra loro sul Pantano Piccolo. Per il Pantano Grande, data la sua struttura lineare, sono stati previsti 4 punti di campionamento lungo transetto posti a 500 m di distanza l'uno dall'altro.

Per il Pantano Piccolo sono stati previsti in totale 5 punti di campionamento, di cui 4 posti agli estremi dei due transetti ed un punto localizzato al centro del Pantano, all'intersezione dei due transetti.

Nei canali di comunicazione tra i pantani ed il mare saranno installate delle sonde multiparametriche, che misureranno in continuo (rilevamenti orari) i principali parametri chimico fisici delle acque (temperatura, ossigeno disciolto, pH, salinità) per tutta la durata del monitoraggio così come di seguito indicato:

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali</i> <i>Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRUMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

- 2 sonde (di cui 1 in fase ante operam e 2 in fase di corso d'opera) nel canale di comunicazione tra i due pantani;
- 4 sonde, una per ogni canale di collegamento con il mare.

Infine, sono previste misure di portata mediante l'installazione di correntometri (misure discrete in fase ante operam ed in continuo in fase di corso d'opera e post operam) nel canale di comunicazione tra i due pantani e nei canali di collegamento con il mare, ovvero:

- 2 correntometri (di cui uno installato in fase ante operam e il secondo in fase di corso d'opera) nel canale di comunicazione tra i due pantani;
- 4 correntometri, uno per ogni canale di collegamento con il mare.

## 5.2 Osservazioni in campo

Nei torrenti dove non si rileva la presenza di acqua e nelle aree limitrofe ai cantieri l'attività di monitoraggio sarà finalizzata alla verifica delle seguenti condizioni:


- la presenza di immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali;
- la presenza di immissioni di scarichi torbidi;
- la presenza di rifiuti all'interno dell'alveo;
- l'assenza di attività di costruzione in alveo o di interventi che modificano l'alveo stesso;
- l'assenza di lavorazioni che interrompono la continuità del reticolato di drenaggio e/o irriguo;
- l'assenza di interventi atti a variare la sezione di deflusso, la pendenza dell'alveo ed il tracciato del corso d'acqua.

Tali informazioni saranno registrate su apposite schede di campo e consegnate al committente nei report di fine campagna.

Un sopralluogo congiunto con l'organo di controllo prima dell'inizio delle attività di monitoraggio AO sarà infine previsto al fine di identificare in modo univoco i punti di monitoraggio.

Nel caso in cui un punto di monitoraggio previsto dal PMATSU non soddisfi in modo sostanziale una delle caratteristiche sopra citate, sarà scelta una postazione alternativa, ma pur sempre rappresentativa delle caratteristiche qualitative del corso d'acqua oggetto di studio, rispettando i criteri sopra indicati.

Eventuali rilocalizzazioni, saranno effettuate individuando in situ un'ubicazione alternativa che risponda per quanto possibile alle medesime finalità del punto di misura da sostituire.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCRMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

### 5.3 Parametri di monitoraggio

#### 5.3.1 Corsi d'acqua superficiali

In relazione alle premesse ed alle considerazioni sopra enunciate la scelta dei parametri da monitorare prevede una caratterizzazione idrologica e qualitativa del corpo idrico. A tal fine saranno eseguite:

- misure in situ;
- misure idrologiche;
- analisi chimico-fisiche delle acque;
- analisi microbiologiche delle acque;
- qualità biologica (quando possibile).

I parametri sono stati scelti in base a quanto definito nel D.Lgs. 152/06 e s.m.i., al fine di valutare gli effetti di possibili inquinanti. Tale scelta è stata effettuata anche in considerazione delle particolari condizioni idrologiche (mancanza di acqua per la maggior parte dell'anno) dei corsi d'acqua analizzati.

La tab.5.3.1 seguente riporta i parametri di cui si prevede la determinazione e la relativa metodologia analitica.


Tabella 5.3.1 – Parametri di monitoraggio relativi ai corsi d'acqua superficiali.

PARAMETRI			RIFERIMENTI	TIPOLOGIA PARAMETRI
N°	Parametro	Unità di misura		
1	Portata	m <sup>3</sup> /s		Parametro Idrologico
2	T aria	°C		Parametri in situ
3	T acqua	°C		
4	Ossigeno disciolto	mg/l		
5	Conducibilità	µS/cm		
6	pH	-		
7	Potenziale Redox	mV		
8	Azoto Ammoniacale	N mg/l	APAT CNR IRSA 4030 A1 MAN 29 2003	Parametri chimico-fisici inorganici
9	Nitrati	N mg/l	APAT CNR IRSA 4030	
10	Azoto Nitrico	N mg/l	APAT CNR IRSA 4050 A2 MAN 29 2003	
11	Nitriti	N mg/l	APAT CNR IRSA 4030	
12	Azoto totale	N mg/l	APAT CNR IRSA 4060 MAN 29 2003	

PARAMETRI			RIFERIMENTI	TIPOLOGIA PARAMETRI	
N°	Parametro	Unità di misura			
13	Fosforo totale	P mg/l	APAT CNR IRSA 4060 MAN 29 2003		
14	BOD <sub>5</sub>	O <sub>2</sub> mg/l	APAT CNR IRSA 5120		
15	COD	O <sub>2</sub> mg/l	APAT CNR IRSA 5130		
16	Durezza totale	mg/l CaCO <sub>3</sub>	APAT CNR IRSA 2040		
17	Ortofosfato	P mg/l	APAT CNR IRSA 4110 A1 MAN 29 2003		
18	Solidi sospesi totali	mg/l	APAT CNR IRSA 2090		
19	Torbidità	NTU	APAT CNR IRSA 2110		
20	Tensioattivi anionici e non ionici	mg/l	APAT CNR IRSA 5170 - 5180		
21	Cloruri	Cl <sup>-</sup> mg/l	APAT CNR IRSA 4090		
22	Solfati	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l	APAT CNR IRSA 4140		
23	Nichel	µg/l	APAT CNR IRSA 3220		Metalli
24	Cromo	µg/l	APAT CNR IRSA 3150		
25	Cromo VI	µg/l	APAT CNR IRSA 3150		
26	Rame	µg/l	APAT CNR IRSA 3250		
27	Zinco	µg/l	APAT CNR IRSA 3320		
28	Piombo	µg/l	APAT CNR IRSA 3230		
29	Cadmio	µg/l	APAT CNR IRSA 3120		
30	Ferro	µg/l	APAT CNR IRSA 3160		
31	Idrocarburi totali	mg/l	APAT CNR IRSA 5000		Composti organici mirati
32	Fenoli	mg/l	APAT CNR IRSA 5070		
33	Streptococchi fecali	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7040	Parametri microbiologici	
34	Salmonelle	Si/No	APAT CNR IRSA 7080		
34	Escherichia coli	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7030 F MAN 29 2003		
35	Coliformi totali	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7010 MAN 29 2003		
36	Coliformi fecali	UFC/100 ml	APAT CNR IRSA 7010 MAN 29 2003	Tossicologici - acque	
37	Daphnia	-	APAT CNR IRSA 8030 MAN 29 2003		
38	Microtox	-	APAT CNR IRSA 8030 MAN 29 2003	Tossicologici - sedimenti	
39	Daphnia	-	APAT CNR IRSA 8030 MAN 29 2003		
40	Microtox	-	APAT CNR IRSA 8030 MAN 29 2003	Qualità biologica	
41	I.B.E. *		APAT CNR IRSA 9010		

(\*) Il parametro IBE (Indice Biotico Esteso), previsto per tutti i corpi idrici sopra riportati, potrebbe non essere determinabile per alcuni corsi d'acqua superficiali in quanto per la sua misurazione si presuppongono condizioni di presenza idrica e tipologia di alveo che non caratterizzano del tutto i corpi idrici oggetto di questo studio. Sarà valutata comunque la possibilità di determinazione dell'IBE, caso per caso, durante le campagne di monitoraggio.

Per conformità legislativa e per coerenza con il monitoraggio dei corpi idrici superficiali effettuato

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCROMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

dagli enti preposti (ARPA regionali) sarà inoltre definito, ogni qual volta possibile, il consolidato indicatore dello *Stato Ecologico* (SECA). Per il calcolo di tale indicatore si adotta l'intersezione riportata in tab.5.3.2, dove il risultato peggiore tra quelli del livello di inquinamento dei macrodescrittori (LIM) e di IBE determina la classe di appartenenza.

Tabella 5.3.2 – Calcolo dell'indicatore dello Stato Ecologico (SECA).

Indici	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
IBE	≥10	8-9	6-7	4-5	1,2,3
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	<60

Nel progetto in esame, oltre che alla valutazione del dato ottenuto, sarà data particolare rilevanza agli eventuali scostamenti rispetto alla situazione ante-operam. In caso di più accurate esigenze di valutazione dello stato ecologico, l'indice IBE potrà inoltre essere affiancato dalla valutazione dell'indice di funzionalità fluviale (IFF).

### 5.3.2 Pantani di Ganzirri

Relativamente ai Pantani di Ganzirri, vista la già citata particolare sensibilità dell'area, si prevede di monitorare le seguenti tipologie di parametri:

- misure di portata nei canali di collegamento e livello del pelo libero dei pantani;
- analisi in situ dei parametri chimico-fisici per le acque dei pantani e dei canali di collegamento;
- analisi di laboratorio per le acque;
- sedimenti (parametri chimico-fisici);
- plancton;
- benthos (bioaccumulo, biodiversità);
- flora acquatica;
- fauna ittica.

In particolare i parametri da monitorare per le analisi in situ per le acque sono:

- Portata (m<sup>3</sup>/s);
- T aria (°C);

*Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali  
Relazione*

*Codice documento*

*PMCROMFREUO00SU0000000001*

*Rev*

*F0*


*Data*

*20/06/2011*

- T acqua (°C);
- Ossigeno disciolto (mg/l);
- Conducibilità (µS/cm);
- pH;
- Potenziale Redox (mV).

I parametri da monitorare per le analisi di laboratorio per le acque sono:

<b>PARAMETRO</b>	<b>METODOLOGA ANALITICA/STRUMENTAZIONE</b>
Azoto Ammoniacale	APAT CNR IRSA 4030A1 man 29 2003
Nitrati	ASTM D4327-03
Azoto Nitrico	APAT CNR IRSA 4040 man 29 2003
Azoto nitroso	APAT CNR IRSA 4050 man 29 2003
Azoto totale	APAT CNR IRSA 4060 man 29 2003
Fosforo totale	APAT CNR IRSA 4060 man 29 2003
BOD <sub>5</sub>	APAT CNR IRSA 5120 man 29 2003
Ortofosfato	APAT CNR IRSA 4110 A1 man 29 2003
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090B man.29 2003
Nichel	EPA 6020A 2007
Cromo	EPA 6020A 2007
Arsenico	EPA 6020A 2007
Mercurio	EPA 6020A 2007
Rame	EPA 6010C 2007
Zinco	EPA 6010 C 2007
Piombo	EPA 6020A 2007
Cadmio	EPA 6020A 2007
Idrocarburi policiclici aromatici (I.P.A)	EPA 8270 D
Idrocarburi aromatici alogenati	EPA 8270 D
Clorofilla A	EPA 447.0 1997
Clorofilla B	EPA 447.0 1997
Enterococchi	APAT CNR IRSA 7040 C man 29 2003
Escherichia coli	APAT CNR IRSA 7030 F man 29 2003
Coliformi totali	APAT CNR IRSA 7010 C man 29 2003
Saggio ecotossicologico acuto con rotifero Brachionus plicatilis	ASTM E 1440 -91 (2004)
Saggio di inibizione della crescita alga marina Phaeodactylum tricorutum	UNI EN ISO 10253 2006
Saggio ecotossicologico con batteri bioluminescenti	APAT CNR IRSA 8030 man 29 2003

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali</i> <i>Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCROMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

I parametri da monitorare per le analisi di laboratorio sui sedimenti sono:

PARAMETRO	METODOLOGA ANALITICA/STRUMENTAZIONE
TOC (Carbonio totale organico)	DM 13/09/99 GU n.185 21/10/99 Metodo VII.1
Arsenico	EPA 3051 A 2007+ EPA 6020A 2007
Cadmio	EPA 3051 A 2007+ EPA 6020A 2007
Cromo VI	EPA 3060 A 1996+ EPA 7199 1996
Cromo totale	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007
Mercurio	EPA 7473 2007
Nichel	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007
Piombo	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007
Selenio	EPA 3051 A 2007 + EPA 6020 A 2007
Vanadio	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007
Zinco	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007
Composizione granulometrica	Scheda 3 di "metodologie analitiche di riferimento" del Ministero ambiente redatto a cura ICRAM facenti riferimento al D.M. 185 del 13/09/99 "Approvazione dei metodi ufficiali per l'analisi del suolo"


I parametri da monitorare per le analisi di benthos sono:

- Biodiversità;
- AMBI (Borja, 2005; Borja et al., 2000, 2003, 2006, 2009);
- BENTIX (Simboura e Zenetos, 2002; Simboura e Reizopoulou, 2007, 2008).

Il parametro da monitorare per le analisi della flora acquatica è:

- EEI (Orfanidis et al., 2001).



	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCRMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

## 6 Articolazione temporale del monitoraggio

### 6.1 Attività di monitoraggio ante operam

#### 6.1.1 Corsi d'acqua superficiali


L'articolazione temporale dei rilievi è stata pianificata in base alle lavorazioni previste, al tipo di opera da monitorare e alla prevedibile variabilità stagionale che condiziona l'andamento degli indicatori. Come già osservato in precedenza, la gran parte dei corsi d'acqua saranno oggetto di osservazioni, mentre per i T. Solaro e T. Piria in Calabria e per i T. Papardo, T. Guardia, T. Pace, T. Annunziata, T. Contemplazione e per la fiumara Zaera in Sicilia, si prevedono le attività di monitoraggio di seguito specificate.

Nella tab.6.1.1 seguente si riporta una sintesi dei corsi d'acqua da monitorare nel versante Calabria e nel versante Sicilia.

Tabella 6.1.1 – Sintesi dei corsi d'acqua da monitorare.

Area indagata	Sezioni di misura	Corso d'acqua monitorato	Posizione	Fasi monitoraggio
Lato Calabria	C_SU-OC-C_001	Torrente Solaro	Monte	AO,CO
	C_SU-OC-C_002		Valle	AO, CO, PO
	C_SU-OC-C_003	Torrente Piria	Monte	AO,CO
	C_SU-OC-C_004		Valle	AO, CO, PO
Lato Sicilia	C_SU-OC-S_010	Torrente Parardo	Monte	AO,CO
	C_SU-OC-S_011		Valle	AO, CO, PO
	C_SU-OC-S_012	Torrente Guardia	Monte	AO,CO
	C_SU-OC-S_013		Valle	AO, CO, PO
	C_SU-OC-S_014	Torrente Pace	Monte	AO,CO
	C_SU-OC-S_015		Valle	AO, CO, PO
	C_SU-OC-S_016	Torrente Annunziata	Monte	AO,CO
	C_SU-OC-S_017			
	C_SU-OC-S_018		Valle	AO, CO, PO
	C_SU-OC-S_019	Fiumara Zaera	Monte	AO,CO
	C_SU-OC-S_020		Valle	AO, CO, PO

In considerazione del fatto che la portata dei torrenti è strettamente correlata al regime delle precipitazioni, con un massimo invernale e un minimo estivo, si prevede un'unica campagna di monitoraggio AO per i corsi d'acqua superficiali sopraccitati nel periodo invernale, prima dell'inizio delle attività. Sono, inoltre, previsti in periodo primaverile, estivo e autunnale ulteriori campagne di misura che dovranno comprendere la segnalazioni di situazioni anomale (come il degrado

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali</i> <i>Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCROMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

spondale, o la presenza di rifiuti).

Tabella 6.1.2 – Riepilogo delle analisi e prelievi campioni da eseguire in fase ante operam per il versante Calabria e Sicilia.

Matrice/Parametro/Attività	Codifica misure	periodo	AO	
			Frequenza	Punti di campionamento
Sopralluoghi con osservazioni in campo	-	1 anno	Unica campagna	14 sezioni di osservazione
Misure in situ e campionamenti	C_SU-OC-C/S	1 anno	Unica campagna	15 sezioni


### 6.1.2 Pantani di Ganzirri

Relativamente al monitoraggio dei Pantani di Ganzirri, nella tab.6.1.3 seguente si riporta una sintesi delle frequenze delle campagne di monitoraggio in funzione dei punti e dei parametri monitorati.

Tabella 6.1.3 – Riepilogo delle analisi e prelievi campioni da eseguire in fase ante operam sui Pantani di Ganzirri.

Matrice/Parametro/Attività	Codifica misure	periodo	AO	
			Frequenza	Punti di campionamento
Misure dei parametri chimico-fisici	C_SU-CO-S	1 anno	In continuo	5
Misure di portata, di corrente			trimestrale	5
Misura del pelo libero	A_SU-PL-S	1 anno	In continuo	1 (Pantano Grande) 1 (Pantano Piccolo)
Acque (analisi in situ)	A/C_SU-OC-S	1 anno	bimestrale	6 (Pantano Grande) 7 (Pantano Piccolo)
Acque (analisi di laboratorio)		1 anno		
Sedimenti (analisi dei parametri chimico-fisici)		1 anno	trimestrali	
Benthos (bi accumulo e biodiversità)		1 anno		
Plancton		1 anno		
Rilievi fauna ittica	A_SU-VS-S	1 anno	annuale	1 transetto (Pantano Grande) 1 transetto (Pantano Piccolo)
	C_SU-IT-S	1 anno	quadrimestrali	2 (Pantano Grande) 2 (Pantano Piccolo)
Rilievi Flora acquatica (EEI)	A_SU-MA-S	1 anno	annuale	2 (Pantano Grande) 2 (Pantano Piccolo)

Nella codifica delle misure: la lettera iniziale "A" indica l'ambito di monitoraggio relativo all'area vasta; la "C" indica l'ambito di monitoraggio relativo alle aree di cantiere.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCRMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

## 6.2 Attività di monitoraggio in corso d'opera

### 6.2.1 Corsi d'acqua superficiali

In corso d'opera si prevede:

- in Calabria un monitoraggio con frequenza stagionale (trimestrale) per i torrenti Solaro e Piria e un monitoraggio semestrale per i restanti torrenti.
- in Sicilia un monitoraggio con frequenza stagionale (trimestrale) per i torrenti Papardo, Guardia, Pace, Annunziata e la fiumara Zaera e un monitoraggio semestrale per il torrente Contemplazione.

Le frequenze di monitoraggio sono state definite in maniera da rappresentare al meglio la situazione ambientale anche in relazione all'alternarsi delle stagioni, dei regimi idrici e della concreta possibilità di esecuzione dei rilievi. Vi è infatti da precisare che la frequenza dei rilievi in fase di corso d'opera risulta indicativa in quanto la maggior parte dei corpi idrici individuati presenta un prevalente carattere torrentizio e sono fortemente influenzati dalla pluviometria stagionale. Le portate sono infatti modeste o pressochè nulle per gran parte dell'anno, mentre episodi di piena si verificano in occasione di eventi meteorologici intensi durante il periodo invernale.

Tabella 6.2.1 – Riepilogo delle analisi e prelievi campioni da eseguire in fase di corso d'opera per il versante Calabria e Sicilia.

Matrice/Parametro/Attività	Codifica misure	periodo	CO	
			Frequenza	Punti di campionamento
Sopralluoghi con osservazioni in campo	-	Durata cantieri	semestrale	14 sezioni di osservazione
Misure in situ e campionamenti	C_SU-OC-C/S	Durata cantieri	trimestrale	15 sezioni

Nella codifica delle misure: la lettera iniziale "A" indica l'ambito di monitoraggio relativo all'area vasta; la "C" indica l'ambito di monitoraggio relativo alle aree di cantiere.

### 6.2.2 Pantani di Ganzirri

Relativamente al monitoraggio dei Pantani di Ganzirri, nella tab.6.2.2 seguente si riporta una sintesi delle frequenze delle campagne di monitoraggio in funzione dei punti e dei parametri monitorati.


	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCR0MFREU000SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

Tabella 6.2.2 – Riepilogo delle analisi e prelievi campioni da eseguire in fase di corso d'opera sui Pantani di Ganzirri.

Matrice/Parametro/Attività	Codifica misure	periodo	CO	
			Frequenza	Punti di campionamento
Misure dei parametri chimico-fisici	C_SU-CO-S	Durata cantieri	In continuo	6
Misure di portata, di corrente			trimestrale	6
Misura del pelo libero	A_SU-PL-S	Durata cantieri	In continuo	1 (Pantano Grande) 1 (Pantano Piccolo)
Acque (analisi in situ)	A/C_SU-OC-S	Durata cantieri	bimestrale	6 (Pantano Grande) 7 (Pantano Piccolo)
Acque (analisi di laboratorio)		Durata cantieri		
Sedimenti (analisi dei parametri chimico-fisici)		Durata cantieri	bimestrale	
Benthos (bi accumulo e biodiversità)		Durata cantieri	Trimestrali	
Plancton		Durata cantieri	Trimestrali	
Rilievi fauna ittica	A_SU-VS-S	Durata cantieri	annuale	1 transetto (Pantano Grande) 1 transetto (Pantano Piccolo)
	C_SU-IT-S	Durata cantieri	quadrimestrali	2 (Pantano Grande) 2 (Pantano Piccolo)
Rilievi Flora acquatica (EEI)	A_SU-MA-S	Durata cantieri	annuale	2 (Pantano Grande) 2 (Pantano Piccolo)

Nella codifica delle misure: la lettera iniziale "A" indica l'ambito di monitoraggio relativo all'area vasta; la "C" indica l'ambito di monitoraggio relativo alle aree di cantiere.

## 6.3 Attività di monitoraggio post operam

### 6.3.1 Corsi d'acqua superficiali

Il monitoraggio nella fase post operam dovrà verificare l'efficacia degli eventuali interventi di mitigazione e compensazione effettuati.

In tale fase lo schema di monitoraggio sarà sovrapponibile a quanto definito per la fase ante operam, tuttavia l'intensità di campionamento può essere ridotta considerando una frequenza semestrale delle attività di monitoraggio per una durata di almeno un anno.


	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali</i> <i>Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCROMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

Tabella 6.3.1 – Riepilogo delle analisi e prelievi campioni da eseguire in fase post operam per il versante Calabria e Sicilia.

Matrice/Parametro/Attività	Codifica misure	periodo	PO	
			Frequenza	Punti di campionamento
Sopralluoghi con osservazioni in campo	-	1 anno	Unica campagna	14 sezioni di osservazione
Misure in situ e campionamenti	C_SU-OC-C/S	1 anno	Unica campagna	15 sezioni

Nella codifica delle misure: la lettera iniziale "A" indica l'ambito di monitoraggio relativo all'area vasta; la "C" indica l'ambito di monitoraggio relativo alle aree di cantiere.

### 6.3.2 Pantani di Ganzirri


Anche per l'area dei Pantani di Ganzirri il monitoraggio delle acque superficiali nella fase post operam sarà sovrapponibile a quanto definito per la fase ante operam, tuttavia l'intensità di campionamento può essere ridotta considerando una frequenza semestrale delle attività di monitoraggio per una durata di almeno un anno.

Nella tab.6.3.2 seguente si riporta una sintesi delle frequenze delle campagne di monitoraggio in funzione dei punti e dei parametri monitorati.

Tabella 6.3.2 – Riepilogo delle analisi e prelievi campioni da eseguire in fase post operam sui Pantani di Ganzirri.

Matrice/Parametro/Attività	Codifica misure	periodo	PO	
			Frequenza	Punti di campionamento
Misure dei parametri chimico-fisici	C_SU-CO-S	1 anno	In continuo	6
Misure di portata, di corrente			Semestrali	6
Misura del pelo libero	A_SU-PL-S	1 anno	In continuo	1 (Pantano Grande) 1 (Pantano Piccolo)
Acque (analisi in situ)	A/C_SU-OC-S	1 anno	Semestrali	6 (Pantano Grande) 7 (Pantano Piccolo)
Acque (analisi di laboratorio)		1 anno		
Sedimenti (analisi dei parametri chimico-fisici)		1 anno		
Benthos (bi accumulo e biodiversità)		1 anno		
Plancton		1 anno		
Rilievi fauna ittica	A_SU-VS-S	1 anno	annuale	1 transetto (Pantano Grande) 1 transetto (Pantano Piccolo)
	C_SU-IT-S	1 anno	quadrimestrali	2 (Pantano Grande) 2 (Pantano Piccolo)
Rilievi Flora acquatica (EEI)	A_SU-MA-S	1 anno	annuale	2 (Pantano Grande) 2 (Pantano Piccolo)

Nella codifica delle misure: la lettera iniziale "A" indica l'ambito di monitoraggio relativo all'area vasta; la "C" indica l'ambito di monitoraggio relativo alle aree di cantiere.


	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali</i> <i>Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

#### **6.4 Criteri di valutazione dei dati - soglie di attenzione e di intervento**

Prima dell'inizio dei lavori di realizzazione dell'opera sarà definito un metodo di analisi dei risultati del monitoraggio che consentirà di valutare la variazione della qualità ambientale connessa alla variazione dei valori dei parametri misurati, sia in fase ante operam che nella stessa fase di corso d'opera, e di descrivere così l'andamento nel tempo dello stato di ciascuna componente ambientale monitorata.

In tal modo, la valutazione dei dati derivanti dal monitoraggio in corso d'opera si baserà sul confronto con i valori corrispondenti misurati nella fase ante operam e, contemporaneamente, con delle soglie di attenzione e di intervento opportunamente definite desunte dalla normativa vigente o dalla letteratura scientifica.

Quindi sarà possibile segnalare precocemente casi di deterioramento della qualità ambientale dovuti all'attività di cantiere mettendo in atto tempestivi rimedi a difesa dell'ambiente e della salute pubblica.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 7 Procedure di campionamento ed analisi

### 7.1 Misure idrologiche ed in situ

#### Misure di portata

Le misure di portata saranno realizzate con il metodo correntometrico (mulinello) e nel caso di piccoli torrenti, quando è impossibile l'uso del mulinello, la misura sarà effettuata con il metodo volumetrico o con il galleggiante.

Per le misure a guado la sezione di misura sarà materializzata sul terreno mediante apposito segnale (picchetto, segno di vernice o riferimento a punto esistente). Di ciò sarà comunicata notizia nelle schede di rilevamento.

Per le misure da effettuarsi a guado è ammesso lo spostamento dalla sezione indicata per una fascia di 50 metri a cavallo, per ricercare le condizioni migliori. Dello spostamento a monte o a valle sarà fatta menzione nelle schede di rilevamento.


Sarà curata la pulizia della sezione di misura rimuovendo gli ostacoli che dovessero ingombrarla e pulendola, nei limiti del possibile, dalla vegetazione.

Prima di ogni campagna di misura sarà verificata l'efficienza, la taratura e la manutenzione della strumentazione.

Ogni sezione sarà completata utilizzando la stessa strumentazione. In caso di sostituzione degli apparecchi nel corso della misura, la sezione sarà iniziata di nuovo.

Per la misura della portata, la definizione della distanza tra le verticali e il loro posizionamento nella sezione è lasciata all'esperienza dell'operatore. In linea di massima il numero totale di verticali da eseguire per le diverse larghezze del corso d'acqua saranno:

- sezioni inferiori a 1 metro: 3÷5 verticali;
- sezioni tra 1 e 2 metri: 5÷8 verticali;
- sezioni tra 2 e 5 metri: 8÷15 verticali;
- sezioni tra 5 e 10 metri: 15÷25 verticali;
- sezioni tra 10 e 20 metri: 20÷30 verticali;
- sezioni tra 20 e 50 metri: 25÷40 verticali;

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCRMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

Riscontrando una brusca variazione nella profondità tra due verticali contigue, si dovrà eseguire una verticale intermedia. Le verticali saranno più frequenti laddove il fondo è irregolare.

Il numero di punti di misura per ogni verticale è determinato dal diametro dell'elica o dalle caratteristiche del peso (se utilizzato).

Indicando con altezza la profondità della verticale e con profondità la profondità del punto di misura, per la determinazione delle profondità dei punti di misura si seguiranno i seguenti criteri:

micromulinello con elica da 5 cm

- da 5 a 8 cm di altezza della verticale: 1 misura a 2.5 cm di profondità;
- da 8 a 10 cm due misure a 2.5 di prof e a 2.5 dal fondo;
- da 10 a 15 si aggiunge una misura a profondità= $2.5+(altezza-5)/2$ ;
- da 15 a 35 alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due misure a prof= $2.5+(altezza-5)/3$ , prof= $2.5+(altezza-5)*2/3$ ;
- da 35 a 70 alle due misure di fondo e di superficie si aggiungono 3 punti a prof= $2.5+(altezza-5)/4$ , prof= $2.5+(altezza-5)*2/4$ , prof= $2.5+(altezza-5)*3/4$ .


misure a guado con elica da 12 cm di diametro

- da 12 a 13 cm di altezza della verticale una misura a 6 cm di prof.;
- da 13 a 25 cm si aggiunge una misura al 6 cm dal fondo;
- da 25 a 50 cm alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge una terza a prof= $6+(altezza-12)/2$ ;
- oltre 50 cm di altezza alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due misure a prof= $6+(altezza-12)/3$  e prof= $6+(altezza-12)*2/3$ .

misure con peso da 25--50 kg con distanza asse peso-fondo=12 cm

- da 18 a 24 cm di altezza della sezione una misura a 6 cm di profondità;
- da 25 a 30 cm una misura a 6 cm di profondità ed una a 12 cm dal fondo;
- da 31 a 50 alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge un punto a prof= $6+(altezza-18)/2$ ;
- da 51 a 150 cm di profondità alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due punti a prof= $6+(altezza-18)/3$  e prof= $6+(altezza-18)*2/3$ ;
- da 150 a 200 cm alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono 3 punti a prof= $6+(altezza-18)/4$ , prof= $6+(altezza-18)*2/4$ , prof= $6+(altezza-18)*3/4$ ;
- oltre 200 cm alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge un punto ogni 50 cm di



	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

profondità.

misure con peso da 25--50 kg con distanza asse peso-fondo=20 cm

- da 26 a 32 cm di altezza della sezione una misura a 6 cm di profondità;
- da 33 a 49 cm una misura a 6 cm di profondità ed una a 20 cm dal fondo;
- da 50 a 65 alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge un punto a  $prof=6+(altezza-26)/2$ ;
- da 66 a 150 cm di profondità alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due punti a  $prof=6+(altezza-26)/3$  e  $prof=6+(altezza-26)*2/3$ ;
- da 150 a 200 cm alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono 3 punti a  $prof=6+(altezza-26)/4$ ,  $prof=6+(altezza-26)*2/4$ ,  $prof=6+(altezza-26)*3/4$ ;
- oltre 200 cm alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge un punto ogni 50 cm di profondità.


#### Misure con sonda multiparametrica

Al termine delle misure di portata saranno rilevati i seguenti parametri mediante sonda singola o multiparametrica:

- temperatura dell'acqua;
- conducibilità elettrica;
- pH;
- potenziale Redox;
- ossigeno disciolto.

Gli strumenti impiegati saranno tarati all'inizio ed alla fine di ogni giornata di lavoro; i valori rilevati saranno la media di tre determinazioni consecutive e i risultati della taratura saranno annotati sulle apposte schede.

I rilievi saranno eseguiti sempre con le stesse procedure e gli stessi strumenti in tutti i punti di misura ed in tutte le fasi; analogamente il grado di approssimazione dei valori numerici dei parametri sarà identico. Qualora nel corso dello sviluppo del progetto si rendessero disponibili, o necessarie per motivi legislativi, tecnologie di maggiore precisione, si terrà conto di tale aspetto in sede di elaborazione dei dati.

 <p style="text-align: center;"><b>PMC</b> PARSONS</p>	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCROMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

## 7.2 Analisi di laboratorio per le acque

Per quanto riguarda le procedure di laboratorio si faccia riferimento alle metodiche analitiche riportate nelle tabelle al §5.3.

### MODALITÀ DI PRELIEVO DEI CAMPIONI PER ANALISI DI LABORATORIO

#### Campionamento

Il campionamento verrà realizzato nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero; si dovranno evitare punti ad elevata turbolenza e zone di ristagno dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere.

Il campione così raccolto andrà poi omogeneizzato e ripartito negli idonei contenitori debitamente etichettati e curandone il riempimento fino all'orlo evitando il formarsi di bolle d'aria.

Per ogni prelievo dovrà essere redatto un verbale di campionamento che verrà trasmesso in copia al laboratorio di analisi.

In occasione del campionamento verranno misurati la temperatura dell'acqua, la Conducibilità elettrica, il pH e l'Ossigeno disciolto. Le misure saranno effettuate previa taratura degli strumenti.

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

Punto di prelievo (nome del corso d'acqua)


Sezione del corso d'acqua su cui si effettua il prelievo

Data e ora del campionamento.

Per impedire il deterioramento dei campioni, questi andranno stabilizzati termicamente tramite refrigerazione a 4 °C e recapitati al laboratorio di analisi il più presto possibile, non oltre le ventiquattro ore dal prelievo.

#### Conservazione e spedizione

Conservare un campione significa garantire la stabilità e la inalterabilità di tutti i suoi costituenti nell'intervallo di tempo che intercorre tra il prelievo e l'analisi. Questi aspetti non sono realizzabili al cento per cento; è però possibile ricorrere ad accorgimenti al fine di ridurre al minimo le alterazioni, salvaguardando la rappresentatività del campione. Un campione ambientale, nel momento stesso in cui viene separato e confinato in un recipiente non rappresenta più, a stretto rigore, il sistema di origine. Da quel momento il campione inizia a modificarsi fisicamente (evaporazione, sedimentazione, adsorbimento alle pareti del contenitore ecc.), chimicamente (reazioni di

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

neutralizzazione, trasformazioni ossidative ecc.) e biologicamente (attacco batterico, fotosintesi ecc.).

Vari fattori di tipo meccanico concorrono inoltre all'alterazione della composizione del campione. Tra questi si ricordano l'imperfetta chiusura del contenitore ed il deposito o rilascio di sostanze sulle o dalle pareti del contenitore.

Per ovviare a questi inconvenienti e per ridurre entro limiti accettabili le variazioni delle caratteristiche del campione è necessario utilizzare contenitori costituiti da materiali scelti di volta in volta, in funzione del parametro da determinare.

La precipitazione dei metalli come idrossidi, l'adsorbimento dei metalli sulle superfici del contenitore, la formazione di complessi, la variazione dello stato di valenza di alcuni elementi, possono essere ritardati mediante l'aggiunta di stabilizzanti chimici e/o una idonea conservazione. L'attività microbica, a cui è imputabile l'alterazione di alcuni parametri analitici (ad esempio COD, fosforo e azoto organici), può essere convenientemente ritardata mediante l'aggiunta di battericidi e/o ricorrendo alla refrigerazione.

Le Tabelle che seguono riportano alcune raccomandazioni per quanto riguarda i contenitori, i principali conservanti e i procedimenti più adatti per la migliore conservazione del campione dal momento del prelievo a quello dell'analisi.


Per quanto attiene i tempi massimi intercorrenti tra il prelievo e l'analisi, indipendentemente dalle indicazioni riportate nelle suddette tabelle, è raccomandabile eseguire sempre le analisi sui campioni, il più presto possibile dopo la raccolta. Al fine di avere maggiori garanzie di stabilità del campione è opportuno, in tutti quei casi in cui l'analisi andrà effettuata sul campione filtrato, eseguire la filtrazione entro le 24 ore e conservare il campione filtrato secondo le modalità indicate nelle suddette tabelle.

Prima dell'inizio delle attività saranno concordate comunque le metodiche di prelievo e di analisi di laboratorio con il committente.

#### Recipienti per la raccolta e il trasporto dei campioni

I contenitori utilizzati per la raccolta e il trasporto dei campioni non devono alterare il valore di quei parametri di cui deve essere effettuata la determinazione, in particolare:

- non devono cedere o adsorbire sostanze, alterando la composizione del campione;
- devono essere resistenti ai vari costituenti presenti nel campione;
- devono garantire la perfetta tenuta, anche per i gas disciolti e per i composti volatili, ove

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCRMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

questi siano oggetto di determinazioni analitiche.

I materiali più usati per i contenitori sono generalmente il vetro, la plastica e altri materiali.

Riguardo al vetro, esistono in commercio diverse qualità che si differenziano per la composizione e per la resistenza agli agenti fisici e chimici. Tra questi i più indicati sono il vetro Pyrex (borosilicato) e il Vycor (ad alto contenuto di silicio) che è di qualità migliore ma ha costi più elevati.

Nel caso in cui non sia richiesta una particolare impermeabilità ai gas o nel caso in cui non vi siano interferenze dovute agli additivi organici (per esempio, plastificanti), si può ricorrere all'uso di materiale plastico che presenta il vantaggio di essere leggero, resistente all'urto ed economico. In questi casi, il polietilene presenta il vantaggio di essere più resistente agli agenti chimici ed alle variazioni termiche e presenta inoltre una buona resistenza all'urto.

Sono anche segnalati contenitori costituiti da altro materiale polimerico come il policarbonato (soprattutto per campioni contenenti metalli), il teflon, il cloruro di polivinile e il polimetilpentene (TPX).

Qualora si renda necessario evitare il contatto del campione con l'aria o si debbano analizzare sostanze volatili, si consiglia di riempire il contenitore fino all'orlo. In quest'ultimo caso tale accortezza impedisce il trasferimento degli analiti nello spazio di testa e la loro perdita all'atto dell'apertura dei contenitori.

<b>Raccomandazioni per la conservazione di campioni acquosi tra il campionamento e l'analisi (composti organici)</b>			
<b>Composto</b>	<b>Tipo di contenitore</b>	<b>Conservazione</b>	<b>Tempo massimo di conservazione</b>
BOD	Polietilene, vetro	Refrigerazione	24 ore
COD	Polietilene, vetro	Refrigerazione Aggiunta di H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> fino a pH <2	Analisi immediata 1 settimana
Composti fenolici	Vetro	Refrigerazione. Aggiunta di H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> fino a pH <2	1 mese
Pesticidi Organoclorurati	Vetro	Refrigerazione, aggiunta del solvente estraente	7 giorni
Pesticidi Organofosforati	Vetro	Refrigerazione, aggiunta del solvente estraente	24 ore
Solventi Clorurati	Vetro	Refrigerazione, riempimento contenitore fino all'orlo	48 ore
Solventi Organici Aromatici	Vetro	Refrigerazione riempimento contenitore fino all'orlo	48 ore
Tensioattivi	Polietilene, vetro	Refrigerazione. Aggiunta di 1% (v/v) di formaldeide al 37%.	24 ore 1 mese

Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali  
Relazione

Codice documento

PMCRMFREUO00SU0000000001

Rev

F0

Data

20/06/2011

**Raccomandazioni per la conservazione di campioni acquosi tra il campionamento e l'analisi (composti inorganici)**


Composto	Tipo di contenitore	Conservazione	Tempo massimo di conservazione
Acidità e alcalinità	Polietilene, vetro	Refrigerazione	24 ore
Azoto Ammoniacale	Polietilene, vetro	Refrigerazione	24 ore
Azoto nitrico	Polietilene, vetro	Refrigerazione	48 ore
Azoto nitroso	Polietilene, vetro	Refrigerazione	Analisi prima possibile
Azoto totale	Polietilene, vetro	Refrigerazione	24 ore
Calcio	Polietilene, vetro	Refrigerazione	24 ore
Cloro	Polietilene, vetro	-	Analisi immediata
Cloruro	Polietilene, vetro	Refrigerazione	1 settimana
Conducibilità	Polietilene, vetro	Refrigerazione	24 ore
Durezza	Polietilene, vetro	Refrigerazione	24 ore
Fluoruro	Polietilene	Refrigerazione	1 settimana
Fosfato inorganico	Polietilene, vetro	Refrigerazione	24 ore
Fosforo totale	Polietilene, vetro	Aggiunta di H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> fino a pH <2 e refrigerazione	1 mese
Metalli disciolti	Polietilene	Filtrazione su filtri da 0,45 nm; Aggiunta di HNO <sub>3</sub> fino a pH < 2	1 mese
Metalli totali	Polietilene, vetro	Aggiunta di HNO <sub>3</sub> fino a pH < 2	1 mese
Cromo (VI)	Polietilene, vetro	Refrigerazione	24 ore
Mercurio	Polietilene, vetro	Aggiunta di HNO <sub>3</sub> fino a pH < 2; refrigerazione.	1 mese
Ossigeno disciolto (elettrodo)			Misura "in situ", analisi immediata
Ossigeno disciolto (Metodo Winkler)	Vetro	Aggiunta di reattivi di Winkler sul posto.	24 ore
pH	Polietilene, vetro	Refrigerazione	Analisi immediata 6 ore
Potassio	Polietilene	Refrigerazione	1 settimana
Silice	Polietilene	Refrigerazione	1 settimana
Sodio	Polietilene	Refrigerazione	1 settimana
Solfato	Polietilene, vetro	Refrigerazione	1 mese
Torbidità	Polietilene, vetro	Refrigerazione al buio	24 ore

Pretrattamento del campione

Preventivamente saranno concordate con il Committente le modalità di pretrattamento del campione da sottoporre ad analisi. In particolare si concorderà se la procedura di seguito riportata sarà svolta in campo o all'arrivo in laboratorio.

Preparazione del campione per l'analisi dei metalli:

- Omogeneizzazione fisica del campione;

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

- Estrazione di un'aliquota di 500 ml;
- Acidificazione con HNO<sub>3</sub> conc. pari allo 0,5%, verificando che sia a pH<2;
- Tempo di contatto di 24 h alla Temperatura di 20° C;
- Filtrazione con filtro a 0,45 μ.

Per parametri "organici non volatili" l'analisi va eseguita sul t.q. dopo decantazione di 24 ore.

### 7.3 Metodologia per determinazione dell'Indice Biologico Esteso (I.B.E.)

L'I.B.E. (Indice Biotico Esteso) è una modificazione dell'E.B.I. (Extended Biotic Index), metodo sperimentato da Woodiwiss nel 1978 e modificato per la realtà italiana da Ghetti nel 1986; e successivamente modificato ed aggiornato da Ghetti.


L'I.B.E è un metodo basato sullo studio delle comunità di macroinvertebrati bentonici, in grado di rilevare l'effetto sinergico delle varie forme di inquinamento che il corso d'acqua riceve. I macroinvertebrati bentonici sono organismi di dimensioni superiori al millimetro che vivono sulla superficie dei substrati di cui è costituito il letto fluviale (epibentonici) o all'interno dei sedimenti (freaticoli). Esso consente quindi di valutare la qualità biologica di un corso d'acqua valutando la presenza di determinati taxa (Unità Sistematiche) che viene poi convertita in valori numerici convenzionali (Indice Biotico) ed in classi di qualità (C.Q.).

Per eseguire i campionamenti relativi al mappaggio biologico di qualità delle acque sarà utilizzato un retino immanicato con raccogliatore svitabile e rete in monofilo di nylon a 21 maglie/cm. I prelievi saranno generalmente effettuati su di un transetto diagonale tra le due sponde, questo per garantire il controllo di tutti i principali microhabitat presenti nel tratto di corso d'acqua sottoposto ad esame.

Il materiale raccolto sarà separato direttamente sul campo, dove sarà effettuata una prima valutazione della struttura macrobentonica presente, in modo da procedere, se il caso lo richiedesse, ad ulteriori verifiche con prelievi successivi.

In ogni stazione sarà eseguito inoltre un accurato prelievo manuale con l'ausilio di pinzette metalliche da entomologo; questa laboriosa operazione, se fatta da mano esperta permetterà di reperire le unità sistematiche altrimenti di difficile cattura operando esclusivamente con il retino in corrente. Per ogni sito di campionamento sarà compilata la scheda di rilevamento e registrazione dei dati di campo.

Tutti i taxa presenti saranno raccolti in numero significativo per essere successivamente classificati

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCRMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

in laboratorio; la classificazione sommaria di campagna serve solo ad agevolare una verifica di eventuali incongruenze zoologiche nella comunità campionata ma non sarà mai sostitutiva della determinazione in laboratorio.


Terminate le operazioni di prelievo tutto il materiale raccolto verrà stoccato in soluzione alcolica al 70% con aggiunta di glicerina e trasportato in laboratorio per procedere alla classificazione dei macroinvertebrati raccolti, tramite l'uso dello stereomicroscopio ottico. I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- Punti di rilievo;
- Sezioni del corso d'acqua su cui si effettua il prelievo;
- Data e ora del campionamento.

I campioni destinati alle analisi di laboratorio dovranno essere recapitati al laboratorio nel più breve tempo possibile. Inoltre, per il riconoscimento delle famiglie degli oligocheti o di altri generi che il caso richiederà, saranno preparati dei vetrini per procedere ad una più dettagliata analisi al microscopio ottico. Ottenuta la classificazione dei vari taxa presenti, secondo i livelli stabiliti e riportati nella tabella seguente, si estrapolerà il valore di I.B.E. mediante l'uso della tabella a doppia entrata proposta dal metodo.

Tabella 7.3.1 - Calcolo del valore di I.B.E. (Ghetti 1997).

<b>Gruppi Faunistici</b>	<b>Livelli di determinazione tassonomica per definire le "unità sistematiche"</b>
PLECOTTERI	Genere
EFEMEROTTERI	Genere
TRICOTTERI	famiglia
COLEOTTERI	famiglia
ODONATI	genere
DITTERI	famiglia
ETEROTTERI	famiglia
CROSTACEI	famiglia
GASTEROPODI	famiglia
BIVALVI	famiglia
TRICLADI	genere
IRUDINEI	genere
OLIGOCHETI	famiglia
Altri taxa da considerare nel calcolo dell'I.B.E.	
SIALIDAE (MEGALOTTERI)	
OSMYLIDAE (PLANIPENNI)	

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCRMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

<b>Gruppi Faunistici</b>	<b>Livelli di determinazione tassonomica per definire le "unità sistematiche"</b>
Prostoma (NEMERTINI)	
GORDIIDAE (NEMATOMORFI)	


Gruppi faunistici che determinano con la loro presenza l'ingresso orizzontale in tabella (primo ingresso)		Numero totale delle Unità Sistematiche costituenti la comunità (secondo ingresso)									
		0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-....	
Plecotteri presenti (Leuctra*)	Più di una sola U.S. Una sola U.S.	-	-	8	9	10	11	12	13*	14*	
Efemerotteri presenti (escludere Baetidae, Caenidae)	Più di una sola U.S. Una sola U.S.	-	-	7	8	9	10	11	12	-	
Tricotteri presenti (comprendere Baetidae, Caenidae)	Più di una sola U.S. Una sola U.S.	-	5	6	7	8	9	10	11	-	
Gammaridi, Atidi e Palemonidi presenti	tutte le U.S. sopra assenti	-	4	5	6	7	8	9	10	-	
Asellidi presenti	tutte le U.S. sopra assenti	-	3	4	5	6	7	8	9	-	
Oligocheti e Chironomidi	tutte le U.S. sopra assenti	1	2	3	4	5	-	-	-	-	
Altri organismi	tutte le U.S. sopra assenti	0	1	-	-	-	-	-	-	-	

Ad ogni valore di indice infine corrisponderà una classe di qualità biologica che verrà visualizzata su supporto cartaceo mediante colori diversi come indicato nella tabella seguente.

Tabella 7.3.2 - Conversione dei valori di I.B.E. in Classi di Qualità.

Classe di qualità	Valore di I.B.E.	Giudizio di qualità	Colore tematico
I	10 -11 -12	Ambiente non alterato in modo sensibile	AZZURRO
II	8 – 9	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	VERDE
III	6 – 7	Ambiente alterato	GIALLO
IV	4 – 5	Ambiente molto alterato	ARANCIONE
V	1 – 2 – 3	Ambiente fortemente degradato	ROSSO



	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCR0MFREU000SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>


#### 7.4 Metodologia per la determinazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (I.F.F.)

La metodica I.F.F., messa a punto dall'Azienda Nazionale della Protezione dell'Ambiente-A.N.P.A., consente di prendere in esame tratti omogenei dei corsi d'acqua sotto 14 diversi aspetti strutturati in domande e raccolti in una scheda riportata di seguito. Alle risposte (quattro pre-definite su ogni domanda) sono assegnati pesi numerici raggruppati in 4 classi (con un peso minimo 1 e massimo 30) che esprimono le differenze funzionali tra le singole risposte. Il valore di I.F.F. ottenuto sommando i punteggi parziali d'ogni domanda, può assumere un punteggio minimo di 14 e massimo di 300. Questi valori di I.F.F. sono tradotti in 5 livelli di Funzionalità (I.F.) espressi con numeri romani (dal I che indica la situazione migliore al V che indica quella peggiore), ai quali corrispondono i relativi giudizi di funzionalità; sono inoltre previsti livelli intermedi, al fine di meglio graduare il passaggio da un livello all'altro. Ad ogni livello è poi associato un colore convenzionale per la rappresentazione cartografica; i livelli intermedi vengono rappresentati con un tratteggio a barre.

VALORE DI I.F.F.	LIVELLO DI FUNZIONALITÀ	GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ	COLORE	
261 – 300	I	elevato	blu	
251 – 260	I-II	elevato-buono	blu	verde
201 – 250	II	buono	verde	
181 – 200	II-III	buono-mediocre	verde	giallo
121 - 180	III	mediocre	giallo	
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente	giallo	arancio
61 - 100	IV	scadente	arancio	
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo	arancio	rosso
14 - 50	V	pessimo	rosso	

L'I.F.F. impone una riflessione su tutti gli aspetti della funzionalità di un corso d'acqua; dall'approvvigionamento etero trofico della sostanza organica, alla produzione autotrofica, alla capacità di ritenzione e ciclizzazione della stessa, alle relazioni trofiche fra tutti gli organismi e le condizioni geomorfologiche e idrauliche di quel tratto.

Lo strumento tecnico che si utilizza nell'applicazione dell'I.F.F. è la scheda di rilevamento qui di seguito riprodotta. Nella fase preliminare è necessario munirsi di carte tematiche e/o di foto aeree

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

per individuare il tratto di fiume e l'uso del suolo. La compilazione su campo va fatta durante la stagione vegetativa, con un regime idrologico fra la magra e la morbida e il corso d'acqua va percorso da valle a monte osservando entrambe le rive. La compilazione va preceduta da una prima ricognizione in modo da definire il tratto dove sussistono condizioni omogenee. Laddove anche solo per un parametro queste mutano in modo significativo occorre iniziare la compilazione di una nuova scheda.

Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali  
Relazione

Codice documento

PMCRMFREUO00SU000000001

Rev

F0

Data

20/06/2011

Bacino:	Località:	Data:	n° scheda	Corso d'acqua:	Tratto (metri):	Codice:			
							sponda	st.	dx
<b>1) Stato del territorio circostante</b>									
a) Foreste e boschi							25	25	25
b) Prati, pascoli, boschi, pochi arativi ed incolti							20	20	20
c) Colture stagionali in prevalenza e/o arativi misti e/o colture permanenti; urbanizz. rada							5	5	5
d) Aree urbanizzate							1	1	1
<b>2) Vegetazione presente nella fascia perfluviale primaria</b>									
a) Formazioni arboree riparie							30	30	30
b) Formazioni arbustive riparie (saliceti arbustivi) e/o canneto							25	25	25
c) Formazioni arboree non riparie							10	10	10
d) Vegetazione arbustiva non riparia o erbacea o assente							1	1	1
<b>2bis) Vegetazione presente nella fascia perfluviale secondaria</b>									
a) Formazioni arboree riparie							20	20	20
b) Formazioni arbustive riparie (saliceti arbustivi) e/o canneto							15	15	15
c) Formazioni arboree non riparie							5	5	5
d) Vegetazione arbustiva non riparia o erbacea o assente							1	1	1
<b>3) Ampiezza della fascia di vegetazione perfluviale arborea ed arbustiva</b>									
a) Fascia di vegetazione perfluviale > 30 m							20	20	20
b) Fascia di vegetazione perfluviale 5-30 m							15	15	15
c) Fascia di vegetazione perfluviale 1-5 m							5	5	5
d) Fascia di vegetazione perfluviale assente							1	1	1
<b>4) Continuità della fascia di vegetazione perfluviale arborea ed arbustiva</b>									
a) Senza interruzioni							20	20	20
b) Con interruzioni							10	10	10
c) Interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata							5	5	5
d) Suolo nudo o vegetazione erbacea rada							1	1	1
<b>5) Condizioni idriche dell'alveo</b>									
a) Larghezza dell'alveo di morbida inferiore al triplo dell'alveo bagnato							20		
b) Alveo di morbida maggiore del triplo dell'alveo bagnato (fluttuazioni di portata stagionali)							15		
c) Alveo di morbida maggiore del triplo dell'alveo bagnato con fluttuazioni di portata frequenti							5		
d) Alveo bagnato molto ridotto o quasi inesistente (o impermeabilizzazioni del fondo)							1		
<b>6) Conformazione delle rive</b>									
a) Con vegetazione arborea e/o massi							25	25	25
b) Con erbe e arbusti							15	15	15
c) Con sottile strato erboso							5	5	5
d) Rive nude							1	1	1
<b>7) Strutture di ritenzione degli apporti trofici</b>									
a) Alveo con grossi massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati o presenza di fasce di canneto o idrofitte.							25		
b) Massi e/o rami presenti con deposito di sedimento o canneto o idrofitte rade e poco estese							15		
c) Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene o assenza di canneto o idrofitte							5		
d) Alveo di sedimenti sabbiosi privo di alghe o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme							1		

Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali  
Relazione

Codice documento

PMCRMFREUO00SU000000001


Rev

F0

Data

20/06/2011

<b>8) Erosione</b>		
a) Poco evidente e non rilevante	20	20
b) Solamente nelle curve e/o nelle strettoie	15	15
c) Frequente con scavo delle rive e delle radici	5	5
d) Molto evidente con rive scavate e frantate o presenza di interventi artificiali	1	1
<b>9) Sezione trasversale</b>		
a) Naturale	15	
b) Naturale con lievi interventi artificiali	10	
c) Artificiale con qualche elemento naturale	5	
d) Artificiale	1	
<b>10) Fondo dell'alveo</b>		
a) Diversificato e stabile	25	
b) A tratti mobile	15	
c) Facilmente mobile	5	
d) Artificiale o cementato		1
<b>11) Raschi, pozze o meandri</b>		
a) Ben distinti, ricorrenti	25	
b) Presenti a distanze diverse e con successione irregolare	20	
c) Lunghe pozze che separano cordi raschi o viceversa, pochi meandri	5	
d) Meandri, raschi e pozze assenti, percorso raddrizzato	1	
<b>12) Componente vegetale in alveo bagnato in acque a flusso turbolento</b>		
a) Periphyton rilevabile solo al tatto e scarsa copertura di macrofite	15	
b) Periphyton scarsamente sviluppato e copertura macrofittica limitata	10	
c) Periphyton discreto o scarsamente sviluppato con elevata copertura di macrofite	5	
d) Periphyton spesso o discreto con elevata copertura di macrofite	1	
<b>12bis) Componente vegetale in alveo bagnato in acque a flusso laminare</b>		
a) Periphyton poco sviluppato e scarsa copertura di macrofite tolleranti		15
b) Periphyton discreto con scarsa copertura di macrofite tolleranti o scarsamente sviluppato con limitata copertura di macrofite tolleranti		10
c) Periphyton discreto o poco sviluppato con significativa copertura di macrofite tolleranti		5
d) Periphyton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1
<b>13) Detrito</b>		
a) Frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi	15	
b) Frammenti vegetali fibrosi e polposi	10	
c) Frammenti polposi	5	
d) Detrito anaerobico		1
<b>14) Comunità macrobentonica</b>		
a) Ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale	20	
b) Sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto a quanto atteso	10	
c) Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento	5	
d) Assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1
<b>Punteggio totale</b>		
<b>Livello di funzionalità</b>		

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 7.5 Sedimenti

Per le analisi relative ai sedimenti si faccia riferimento alle metodiche analitiche riportate al §5.3.

## 7.6 Benthos

Per i fondi mobili, la direttiva europea sulle acque (WFD) ed il D.Lgs. 152/06 e s.m.i. prevedono l'impiego di indici specifici per la composizione e l'abbondanza dei macroinvertebrati bentonici.

Ad integrazione delle attività di monitoraggio della biodiversità del benthos di substrato mobile, dovrà pertanto essere effettuato il calcolo dei due seguenti indici sintetici:

- AMBI (Borja, 2005; Borja et al., 2000, 2003, 2006, 2009);
- BENTIX (Simboura e Zenetos, 2002; Simboura e Reizopoulou, 2007, 2008).

L'AMBI è un indice derivato dalla proporzione delle abbondanze di individui classificati in cinque gruppi ecologici riferibili al grado di sensibilità/tolleranza verso un gradiente di stress ambientale.

Il BENTIX è un indice basato sulla percentuale relativa di tre gruppi ecologici di specie, classificati sulla base della loro sensibilità o tolleranza a fattori di disturbo.

Per entrambi gli indici, sulla base delle liste di specie ottenute al termine delle attività di monitoraggio già previste, dovranno essere calcolate le metriche riportate dagli Autori sopra citati, con l'ausilio di software di statistica multivariata e di appositi tool.


La restituzione finale dovrà prevedere la redazione di una integrazione testuale, grafica (tabelle ed istogrammi) e cartografica.

Lo studio sulla composizione ed abbondanza dei macroinvertebrati bentonici sarà effettuato sui quattro punti di campionamento in cui saranno prelevati campioni di sedimento finalizzati agli studi biologici. Gli indici saranno calcolati con frequenza semestrale, in concomitanza con ciascuna campagna di indagine sulla biodiversità dei fondi mobili, per un totale di 8 analisi statistiche.

## 7.7 Flora acquatica

Al fine di valutare la composizione e l'abbondanza della flora acquatica nelle acque superficiali dovrà essere calcolato l'Ecological Evaluation Index (Orfanidis *et al.*, 2001).

In quattro siti di studio dovranno essere registrate le stime di copertura dei diversi popolamenti presenti e dovranno essere raccolte tre repliche di campioni macroalgali, su superficie standard

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCROMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

20x20 cm. I campioni saranno conservati in una soluzione di acqua di mare e formaldeide tamponata al 4% in attesa delle successive indagini tassonomiche. In laboratorio, per ogni campione dovrà essere effettuata una fase di sorting e sarà quantificata la percentuale di copertura di ogni specie.

La classificazione dei taxa rinvenuti dovrà essere condotta con l'impiego delle principali monografie disponibili in letteratura. Le specie identificate saranno suddivise in due gruppi di stato ecologico o Ecological Status Group (ESG) sulla base delle strategie ecologiche delle specie.

Ogni sito di campionamento dovrà quindi essere classificato in una delle cinque classi di stato ecologico (ESC), previste dalla Direttiva Acque e dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i., dopo un confronto incrociato con i valori di copertura dell'ESG I e dell' ESG II nella matrice riportata in Orfanidis *et al.* (2001).

Le indagini saranno realizzate annualmente, nella stagione primaverile.

## 7.8 Rilevamento della fauna ittica


In ottemperanza a quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i., dovranno essere studiate la composizione e l'abbondanza della fauna ittica nei due Pantani di Ganzirri.

I rilievi sulla fauna ittica saranno effettuati mediante 2 metodiche differenti:

- relativamente all'area vasta saranno effettuati con la tecnica del visual census lungo un transetto per ogni pantano, secondo la metodologia proposta da Harmelin-Vivien *et al.* (1985)<sup>1</sup>;
- relativamente alle aree di cantiere si prevedono campionamenti con le reti branchiali multimaglia (RBM) dei popolamenti ittici presenti, per determinarne la composizione specifica e la struttura e per stimarne l'abbondanza.

Per la tecnica del visual census, i transetti saranno costituiti da strisce di fondale, con popolamento bionomico omogeneo, delimitati al centro da una cima di 50 m di lunghezza stesa sul fondo. Le coordinate di inizio e fine del transetto saranno georeferenziate con l'uso di un GPS portatile. L'ampiezza del transetto sarà pari a 5 m (2,5 m per lato) per una superficie complessiva pari a 250

<sup>1</sup> Harmelin-Vivien M., Harmelin J.G., Chauvet C., Duval C., Galzin R., Lejeune P., Barnabe G., Blanc F., Chevalier R., Duclerc J., Lassere G., 1985 – Evaluation visuelle des peuplements et populations de poissons : problème et méthodes – Terre Vie, 40 : 467-539.

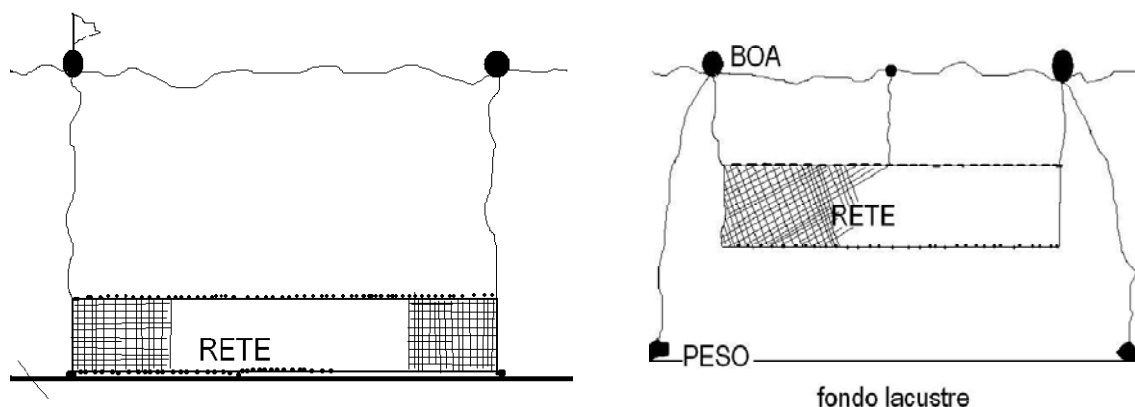
	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali</i> <i>Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

m<sup>2</sup>. I censimenti saranno eseguiti in sei repliche per transetto da due biologi marini esperti nelle tecniche di visual census. Gli operatori dovranno avere in dotazione una lavagnetta in PVC su cui verranno annotati i dati (durata e profondità di rilievo, macrobenthos sessile, specie bentonectoniche censite, loro dimensioni e relative abbondanze). Le specie censite saranno divise in tre tipologie di taglia: giovanili, subadulti, adulti. Verranno utilizzate le seguenti classi di numerosità: 1; 2-5; 6-10; 11-30; 31-50; 51-100; 101-200; 201-500; > 500. Le osservazioni sull'ittiofauna dovranno essere eseguite con cadenza annuale, nella stagione primaverile.

Nelle aree di cantiere i campionamenti con le reti branchiali multimaglia (RBM) permettono dunque di ricavare i dati necessari a caratterizzare lo stato ecologico di un popolamento ittico in linea con quanto richiesto dalla Direttiva Quadro 2000/60/EU.


Le RBM sono strumenti di cattura passivi cioè si basano sul fatto che il pesce in movimento entri con il capo in una maglia della rete rimanendo bloccato a livello della zona branchiale. Ciascuna rete è composta da una serie di pannelli di dimensioni standard, ciascuno con una diversa dimensione della maglia della rete in modo tale che possano essere catturati pesci di taglie differenti.

Le RBM si possono suddividere in due categorie: "da fondo" e "pelagiche".



Rappresentazione schematica della metodologia di posa per le reti multimaglia "da fondo" (a sx) e "pelagiche" (a dx).

La RBMF dovrà essere opportunamente segnalata in superficie con una piccola boa galleggiante

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCROMFREUO00SU0000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

ben visibile ed essere appesantita alle estremità con due pesi che mantengano la rete vicina al fondo anche in presenza di corrente. La cima di superficie dovrà essere abbastanza robusta da poter essere utilizzata per salpare la rete.

Le reti dovranno essere poste in pesca al tramonto e salpate alla mattina seguente. È raccomandato un tempo di permanenza in acqua di circa 12 ore. Il tempo di permanenza delle reti (in ore) in acqua va sempre registrato accuratamente indicando ora di posa (P) e ora di salpaggio (S). Il campione delle reti multimaglia deve essere analizzato a terra non più tardi di 12 ore rispetto al momento del salpaggio della rete. Nel caso in cui non venga immediatamente analizzato, tutto il materiale dovrebbe essere conservato in cella frigorifera ad una temperatura di 3-4 °C circa.

Andrà compilato con cura il registro di cattura.

I parametri da registrare per ogni pesce catturato sono i seguenti:

- il numero della griglia di campionamento (riferimento GPS);
- lo strumento di campionamento (RBMF o RBMP);
- l'apertura della maglia della rete;
- la specie ittica;
- la lunghezza totale e il peso totale di ogni individuo;

Nello spazio delle "Note" deve essere indicato qualsiasi particolare che l'operatore reputi importante (malformazioni, ferite, parassiti etc.).


I campionamenti andranno realizzati a cadenza quadrimestrale.

Al fine di avere delle stime semi-quantitative sulle popolazioni di Nono (*Aphanius fasciatus*) dei Pantani di Ganzirri, si procederà a raccolte litoranee tramite l'utilizzo di reti di apertura di maglia adeguata lungo transetti di 10 metri in corrispondenza delle stazioni di campionamento C\_FE-IT-S\_001 e C\_FE-IT-S\_004. I pesci raccolti verranno identificati e contati *in situ*. Limitatamente al Nono, un sub campione verrà anche misurato e sessato. Queste azioni verranno svolte *in situ* per consentire il rilascio degli organismi pescati nei siti di cattura.

## 7.9 Fitoplancton e zooplancton

Il conteggio e l'identificazione degli organismi dovranno essere effettuata da biologi specializzati, con l'impiego di un invertoscio (Xilovert), munito di obiettivi 32x e 40x secondo la tecnica di Utermöhl (Hasle 1978) per il fitoplancton e di uno stereomicroscopio per lo zooplancton.




	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali</i> <i>Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

Fitoplancton. La fissazione dei campioni sarà effettuata con soluzione Lugol acida, adeguata alla preservazione di dinoflagellati, diatomee e di specie delicate, quali piccoli flagellati (Hällfors et al., 1979).

Ai dati floristici ottenuti, organizzati in una tabella specie/stazione, verranno applicati i comuni indici statistici di biodiversità (Shannon-Weaver, Pielou, Indici di Similitudine).

Zooplancton. Il campione sarà filtrato sotto cappa, con un filtro con maglie da 200 µm per eliminare la formalina e quindi risospeso in 200 ml di acqua di mare filtrata (su filtri GF/F) priva di fissativi. L'analisi sarà effettuata su almeno 4 subcampioni, da 5 ml ciascuno, prelevati dai 200 ml del campione originale mescolato affinché gli organismi risultino uniformemente distribuiti. Il numero di subcampioni sarà aumentato in presenza di concentrazioni di individui molto basse appartenenti a molte classi tassonomiche. L'identificazione ed il conteggio degli organismi appartenenti ai diversi taxa verrà eseguito allo stereomicroscopio utilizzando una capsula Petri con disegnata sul fondo una griglia che faciliti il conteggio. Dalla media del numero di organismi presenti nei subcampioni ( $N_{sc}$ ) si risalirà al numero di organismi presenti nel campione originale ( $N_c$ ); e quindi al numero di individui/m<sup>3</sup>. Alla fine dell'analisi, operando sotto cappa, il campione verrà rinfiltrato e sospeso nuovamente nell'acqua di mare con formalina originaria. Ai dati faunistici raccolti, organizzati in una tabella specie/stazione, verranno applicati i comuni indici statistici di biodiversità (Shannon-Weaver, Pielou, Indici di Similitudine).

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

## 8 Elaborazione e restituzione dei dati

Tutti i dati relativi al monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale saranno raccolti in schede e inseriti nel sistema informativo secondo due gruppi principali: i dati anagrafici delle sezioni e dei transetti di misura e i valori dei parametri rilevati.

Il sistema informativo consentirà di disporre di dati grezzi e di indicatori validati su base georeferenziata rendendoli disponibili per ulteriori utilizzi. Le banche dati saranno consultabili e interrogabili in continuo via web unitamente ai report e alle relazioni periodiche. Dalla restituzione dei dati sarà inoltre possibile individuare le eventuali anomalie ed entrare in tal modo in una procedura valutativa seguita da eventuali interventi correttivi (azioni, procedure, mitigazioni) in caso di correlazione con le lavorazioni di cantiere. I principali elaborati che saranno redatti in conseguenza delle attività di monitoraggio saranno i seguenti:

### **RAPPORTI DI MISURA**

A seguito di ciascun rilievo sarà compilata la scheda di misura con gli esiti dei campionamenti in situ e consegnata al committente secondo le seguenti tempistiche:

#### **in fase AO e PO:**

dopo massimo 15 gg dal completamento delle campagne di misura;

#### **in fase CO:**

dopo massimo 7 gg per i parametri di campo che potranno fornire indicazioni su eventuali anomalie;

dopo massimo 15 gg per i risultati delle analisi di laboratorio.


### **REPORT DI ANTE OPERAM**

Al fine di illustrare i risultati delle attività preliminari di acquisizione dati, dei sopralluoghi effettuati, delle campagne di misura compiute e delle elaborazioni sui dati, sarà redatta una relazione di fase di AO dopo massimo 30 gg dalla conclusione delle attività di monitoraggio previste per tale fase.

Il documento costituirà il parametro di confronto per le relazioni delle successive fasi di CO e PO.

### **REPORT DI CORSO D'OPERA**

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nella fase di CO saranno redatti relazioni e/o bollettini periodici con cadenza trimestrale ed uno di sintesi finale.

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <b>PMCRMFREUO00SU000000001</b>	<i>Rev</i> <b>F0</b>	<i>Data</i> <b>20/06/2011</b>

## RELAZIONE DI POST OPERAM

Nella fase di PO, dedicata al monitoraggio della fase di esercizio dell'infrastruttura, sarà fornita una relazione di fase PO ed una di sintesi di tutti i dati acquisiti nel corso del monitoraggio.

## SISTEMA INFORMATIVO

Tutti i dati saranno resi fruibili mediante il sistema informativo di progetto da concordare con il Committente.

I parametri che saranno inseriti nel Sistema Informativo sono tutti quelli oggetto delle attività di monitoraggio della presente componente e riportati nel §5.3. Ulteriori dettagli potranno essere forniti una volta definita la struttura del SI.

### 8.1 Gestione delle anomalie e di “alert”


Le situazioni ambientali anomale rispetto alle soglie di attenzione ed allarme relative ai parametri indicatori, emergeranno essenzialmente:

- Dai rilievi strumentali di campo, indagini ed osservazioni da parte di tecnici;
- Dai referti di laboratorio per singoli indicatori;
- Dalle elaborazioni ed analisi di sede per indici complessi;

In particolare nel caso in cui dai rilievi strumentali di campo e/o dalle osservazioni da parte dei tecnici preposti al monitoraggio venga evidenziata una situazione anomala rispetto ai valori attesi sarà attivata immediatamente (entro massimo 1 giorno dalla misurazione) la procedura di seguito descritta.

La procedura prevista in questo caso è prima di tutto la ripetizione della misura per la conferma del dato anomalo. Successivamente sarà compilata immediatamente da parte del tecnico di campo unitamente al responsabile della componente in esame una apposita “SCHEMA RILIEVI ANOMALIE” in cui si specificheranno i seguenti dati:

- data del rilievo;
- parametri indicatori risultati superiori alle soglie di attenzione/allarme e/o osservazioni di situazioni ritenute non conformi alle attese;
- tipo di interferenza sul punto di monitoraggio (insistenza di cantieri industriali, scavo di trincee...);

	<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>Progetto definitivo</b>		
<i>Progetto di monitoraggio ambientale territoriale e sociale unificato - Componente Acque superficiali</i> <i>Relazione</i>	<i>Codice documento</i> <i>PMCROMFREUO00SU0000000001</i>	<i>Rev</i> <i>F0</i>	<i>Data</i> <i>20/06/2011</i>

- valutazione del potenziale rapporto causa-effetto con l'opera
- azioni da intraprendere (approfondimenti, ripetizione misure o, nel caso di anomalia accertata, azioni da intraprendere).

Tale scheda sarà inviata entro max 1 giorno dalla misura di verifica al responsabile ambiente ed al direttore dei lavori al fine di porre in atto (entro max 1 giorno dal rilievo dell'anomalia) tutte le misure necessarie atte a rimuovere la fonte di contaminazione e/o impedire il propagarsi dell'inquinamento stesso. Successivamente saranno attuate tutte le misure necessarie al ripristino dei luoghi ed alla verifica delle azioni correttive intraprese per evitare il ripetersi dell'azione che ha generato l'anomalia.

Le azioni susseguenti a tale fase (verifiche di efficacia) dipenderanno ovviamente dalla gravità o meno della situazione e saranno oggetto di eventuali piani di approfondimento e/o di intervento.

Anche la gestione dell'anomalia sarà gestita mediante il supporto del sistema informativo di monitoraggio ambientale.

<b>RELAZIONE</b> COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI	<i>Codice documento</i> PMCROM F RE U O 00 SU 00 00 00 00 01 0	<i>Rev.</i> 0	<i>Data</i> 09/05/2011
--	---	------------------	---------------------------

	<p align="center"><b>Ponte sullo Stretto di Messina</b>          PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE          TERRITORIALE E SOCIALE UNIFICATO (PMATSU)</p>		
<b>RELAZIONE</b> COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI	<i>Codice documento</i> PMCROM F RE U O 00 SU 00 00 00 00 01 0	<i>Rev.</i> 0	<i>Data</i> 09/05/2011

## ALLEGATO 1 - SCHEDE PUNTI DI MONITORAGGIO

<b>RELAZIONE</b> COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI	<i>Codice documento</i> PMCROM F RE U O 00 SU 00 00 00 00 01 0	<i>Rev.</i> 0	<i>Data</i> 09/05/2011
--	---	------------------	---------------------------

**RELAZIONE**  
COMPONENTE ACQUE  
SUPERFICIALI*Codice documento*  
PMCROM F RE U O 00 SU 00 00 00 00 01 0*Rev.*  
0*Data*  
09/05/2011**AREA VASTA**



<b>RELAZIONE</b> COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI	<i>Codice documento</i> PMCROM F RE U O 00 SU 00 00 00 00 01 0	<i>Rev.</i> 0	<i>Data</i> 09/05/2011

## SCHEMA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

<b>SOCIETA'</b>	Nautilus Soc. Cop.	<b>FOTO STAZIONE O LOCALITA'</b>
<b>PM COMPONENTE</b>		
<b>COMPONENTE</b>	ACQUE SUPERFICIALI	
<b>SUBCOMPONENTE</b>	MACROFLORA ACQUATICA (CARLIT)	
<b>TIPO STAZIONE</b>	STAZIONE PUNTUALE	
<b>CODICE STAZIONE</b>	SU_MA_S_001	
<b>NOME STAZIONE</b>	SU_MA_S_001	
<b>QUOTA s.l.m. (m)</b>		
<b>TIPO RILIEVO</b>	MACROFLORA ACQUATICA - CARLIT	
<b>COORDINATE UTM 33 (WGS84)</b>	<b>NORD</b> 4235963.979 <b>EST</b> 555762.082	
<b>REGIONE</b>	Stiglia	
<b>COMUNE</b>	Messina	
<b>INDIRIZZO / LOCALITA'</b>		
<b>CODICE SITO</b>	S_083048_1832	

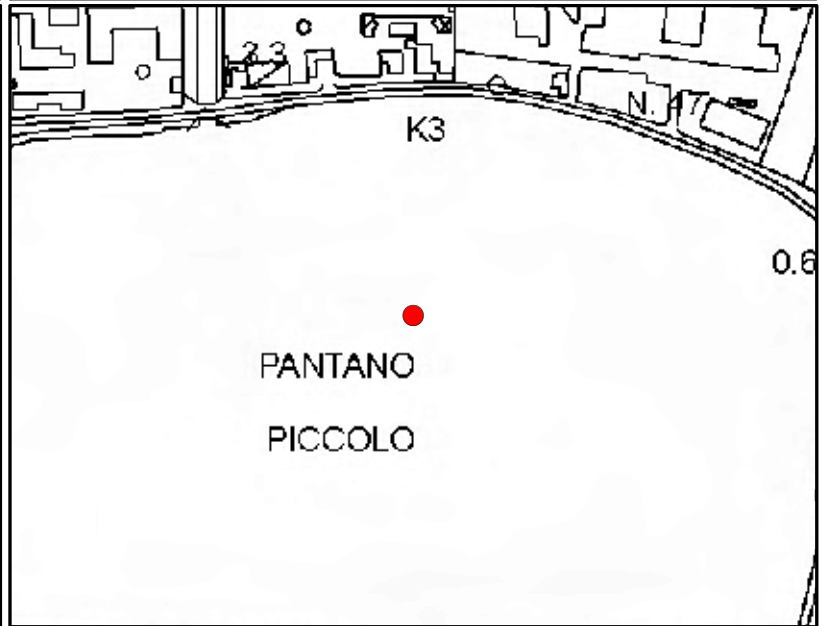
### CARATTERIZZAZIONE SITO

Quota (metri s.l.m.) dal DEM: 2

**Estratto Ortofoto 1:5.000**



**Estratto CTR 1:5.000**



### CARATTERIZZAZIONE STAZIONE

### Note

**DATA**

## SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

<b>SOCIETA'</b>	Nautilus Soc. Cop.	<b>FOTO STAZIONE O LOCALITA'</b>	
<b>PM COMPONENTE</b>			
<b>COMPONENTE</b>	ACQUE SUPERFICIALI		
<b>SUBCOMPONENTE</b>	MACROFLORA ACQUATICA (CARLIT)		
<b>TIPO STAZIONE</b>	STAZIONE PUNTUALE		
<b>CODICE STAZIONE</b>	SU_MA_S_002		
<b>NOME STAZIONE</b>	SU_MA_S_002		
<b>QUOTA s.l.m. (m)</b>			
<b>TIPO RILIEVO</b>	MACROFLORA ACQUATICA - CARLIT		
<b>COORDINATE UTM 33 (WGS84)</b>	<b>NORD</b>		4235667.916
	<b>EST</b>		555739.092
<b>REGIONE</b>	Sicilia		
<b>COMUNE</b>	Messina		
<b>INDIRIZZO / LOCALITA'</b>			
<b>CODICE SITO</b>	S_083048_1833		

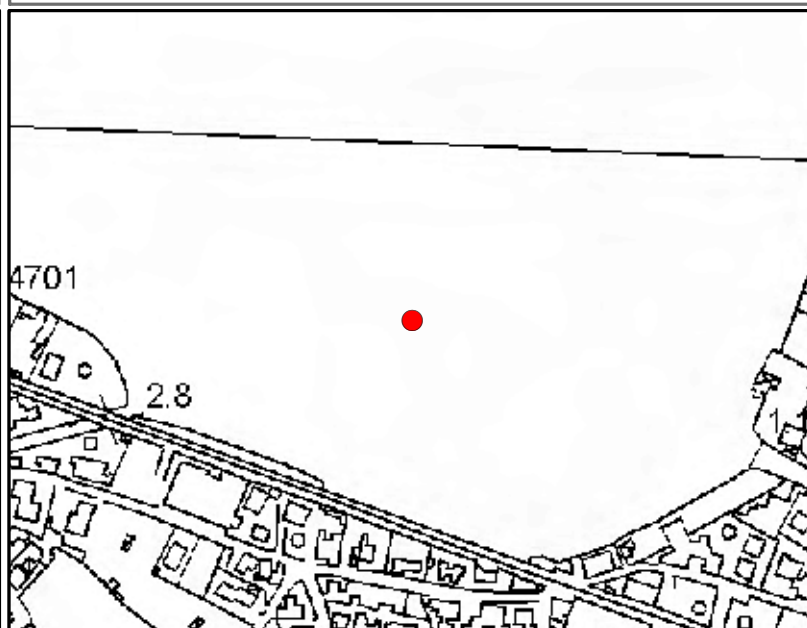
### CARATTERIZZAZIONE SITO

Quota (metri s.l.m.) dal DEM: 3

**Estratto Ortofoto 1:5.000**



**Estratto CTR 1:5.000**



### CARATTERIZZAZIONE STAZIONE

### Note

**DATA**

## SCHEMA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

<b>SOCIETA'</b>	Nautilus Soc. Cop.	<b>FOTO STAZIONE O LOCALITA'</b>	
<b>PM COMPONENTE</b>			
<b>COMPONENTE</b>	ACQUE SUPERFICIALI		
<b>SUBCOMPONENTE</b>	MACROFLORA ACQUATICA (CARLIT)		
<b>TIPO STAZIONE</b>	STAZIONE PUNTUALE		
<b>CODICE STAZIONE</b>	SU_MA_S_003		
<b>NOME STAZIONE</b>	SU_MA_S_003		
<b>QUOTA s.l.m. (m)</b>			
<b>TIPO RILIEVO</b>	MACROFLORA ACQUATICA - CARLIT		
<b>COORDINATE UTM 33 (WGS84)</b>	<b>NORD</b>		4235059.427
	<b>EST</b>		554328.384
<b>REGIONE</b>	Sicilia		
<b>COMUNE</b>	Messina		
<b>INDIRIZZO / LOCALITA'</b>			
<b>CODICE SITO</b>	S_083048_1834		

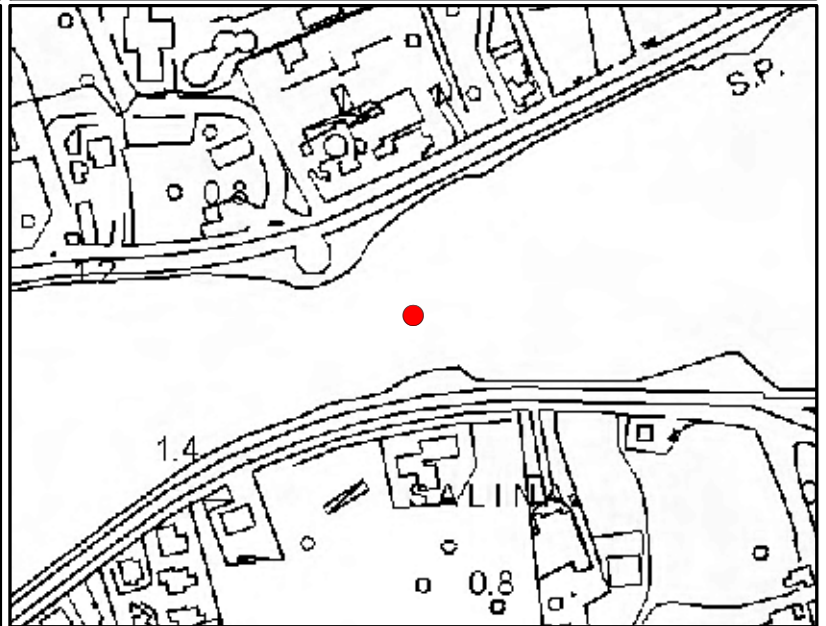
### CARATTERIZZAZIONE SITO

Quota (metri s.l.m.) dal DEM: 10.5439415

**Estratto Ortofoto 1:5.000**



**Estratto CTR 1:5.000**



### CARATTERIZZAZIONE STAZIONE

### Note

**DATA**



## SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

<b>SOCIETA'</b>	Nautilus Soc. Cop.	<b>FOTO STAZIONE O LOCALITA'</b>
<b>PM COMPONENTE</b>		
<b>COMPONENTE</b>	ACQUE SUPERFICIALI	
<b>SUBCOMPONENTE</b>	MACROFLORA ACQUATICA (CARLIT)	
<b>TIPO STAZIONE</b>	STAZIONE PUNTUALE	
<b>CODICE STAZIONE</b>	SU_MA_S_004	
<b>NOME STAZIONE</b>	SU_MA_S_004	
<b>QUOTA s.l.m. (m)</b>		
<b>TIPO RILIEVO</b>	MACROFLORA ACQUATICA - CARLIT	
<b>COORDINATE UTM 33 (WGS84)</b>	<b>NORD</b> 4234833.152 <b>EST</b> 553723.051	
<b>REGIONE</b>	Sicilia	
<b>COMUNE</b>	Messina	
<b>INDIRIZZO / LOCALITA'</b>		
<b>CODICE SITO</b>	S_083048_1835	

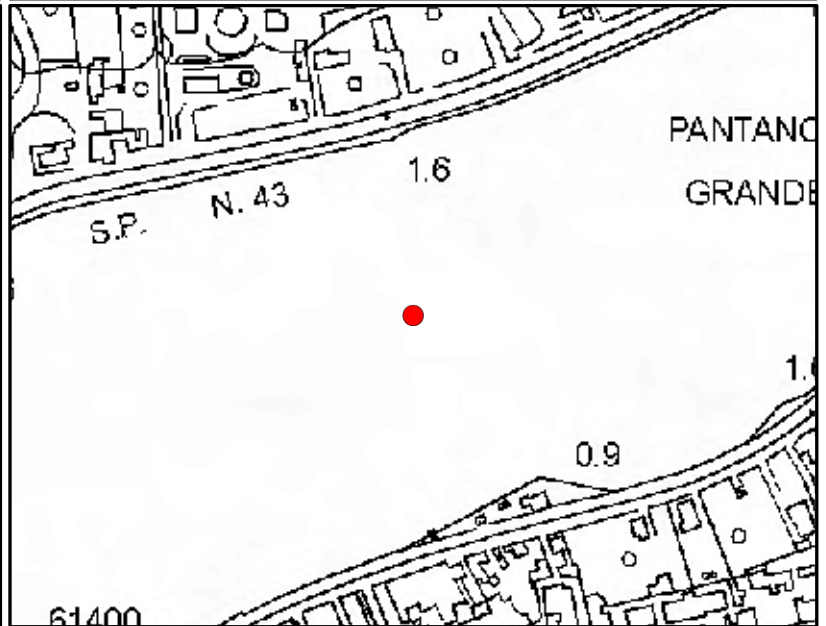
### CARATTERIZZAZIONE SITO

Quota (metri s.l.m.) dal DEM: 1

**Estratto Ortofoto 1:5.000**



**Estratto CTR 1:5.000**



### CARATTERIZZAZIONE STAZIONE

### Note

**DATA**

## SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

<b>SOCIETA'</b>	Nautilus Soc. Cop.	<b>FOTO STAZIONE O LOCALITA'</b>	
<b>PM COMPONENTE</b>			
<b>COMPONENTE</b>	ACQUE SUPERFICIALI		
<b>SUBCOMPONENTE</b>	INDAGINI IN SITU		
<b>TIPO STAZIONE</b>	STAZIONE PUNTUALE		
<b>CODICE STAZIONE</b>	SU_OC_S_001		
<b>NOME STAZIONE</b>	SU_OC_S_001		
<b>QUOTA s.l.m. (m)</b>			
<b>TIPO RILIEVO</b>	PRELIEVO ACQUA + SEDIMENTO + PLANCTON + ANALISI IN SITU CON SONDA M.P. + BETHOS		
<b>COORDINATE UTM 33 (WGS84)</b>	<b>NORD</b>		4235963.979
	<b>EST</b>		555762.082
<b>REGIONE</b>	Sicilia		
<b>COMUNE</b>	Messina		
<b>INDIRIZZO / LOCALITA'</b>			
<b>CODICE SITO</b>	S_083048_1832		

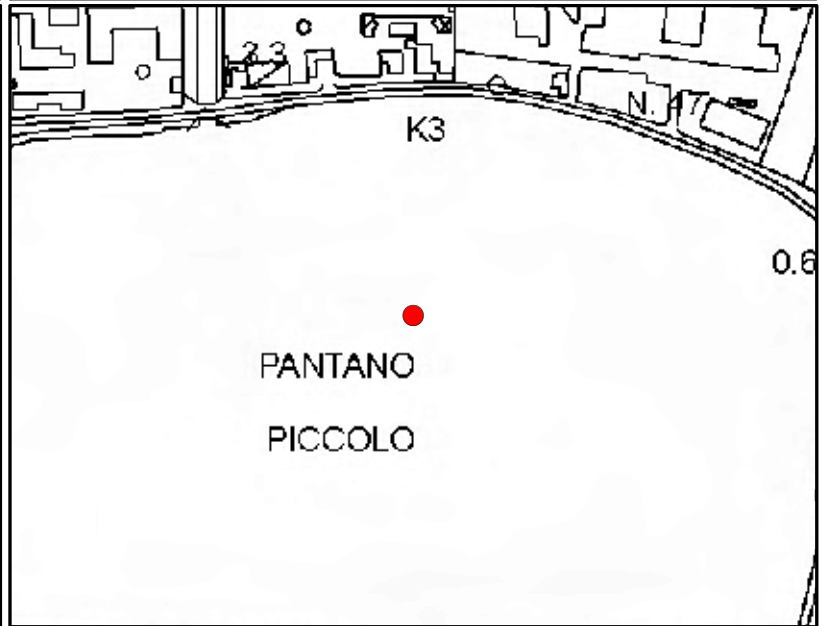
### CARATTERIZZAZIONE SITO

Quota (metri s.l.m.) dal DEM: 2

**Estratto Ortofoto 1:5.000**



**Estratto CTR 1:5.000**



### CARATTERIZZAZIONE STAZIONE

### Note

**DATA**

## SCHEMA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

<b>SOCIETA'</b>	Nautilus Soc. Cop.	<b>FOTO STAZIONE O LOCALITA'</b>	
<b>PM COMPONENTE</b>			
<b>COMPONENTE</b>	ACQUE SUPERFICIALI		
<b>SUBCOMPONENTE</b>	INDAGINI IN SITU		
<b>TIPO STAZIONE</b>	STAZIONE PUNTUALE		
<b>CODICE STAZIONE</b>	SU_OC_S_002		
<b>NOME STAZIONE</b>	SU_OC_S_002		
<b>QUOTA s.l.m. (m)</b>			
<b>TIPO RILIEVO</b>	PRELIEVO ACQUA + SEDIMENTO + PLANCTON + ANALISI IN SITU CON SONDA M.P. + BETHOS		
<b>COORDINATE UTM 33 (WGS84)</b>	<b>NORD</b>		4235667.916
	<b>EST</b>		555739.092
<b>REGIONE</b>	Sicilia		
<b>COMUNE</b>	Messina		
<b>INDIRIZZO / LOCALITA'</b>			
<b>CODICE SITO</b>	S_083048_1833		

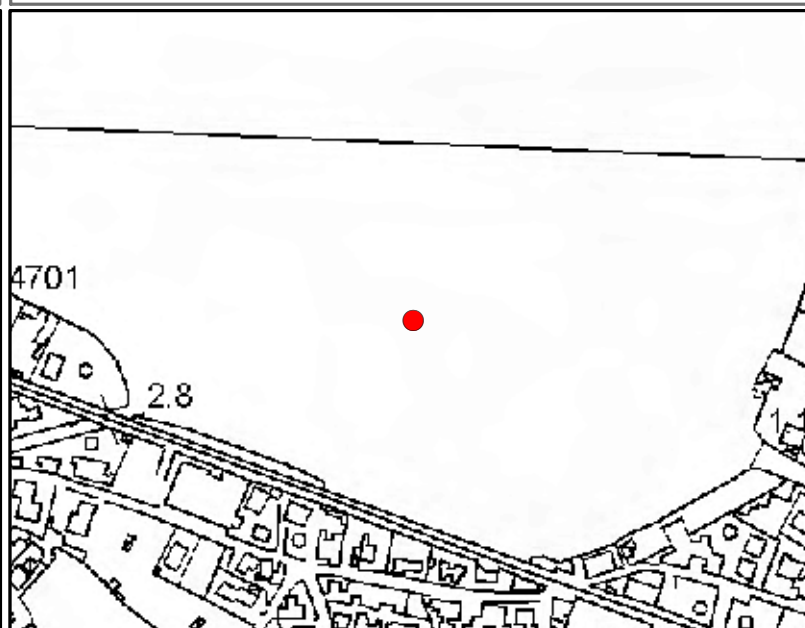
### CARATTERIZZAZIONE SITO

Quota (metri s.l.m.) dal DEM: 3

**Estratto Ortofoto 1:5.000**



**Estratto CTR 1:5.000**



### CARATTERIZZAZIONE STAZIONE

### Note

<b>DATA</b>	
-------------	--



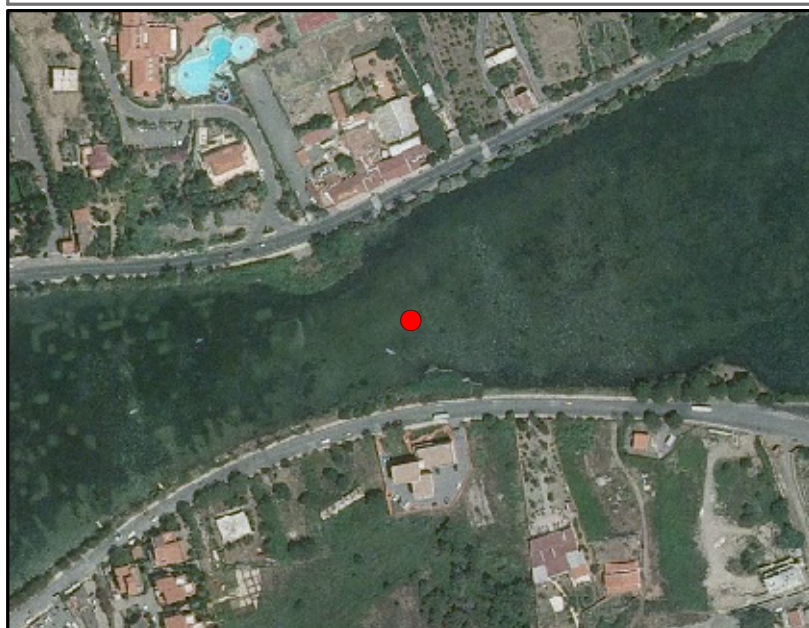
## SCHEMA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

<b>SOCIETA'</b>	Nautilus Soc. Cop.	<b>FOTO STAZIONE O LOCALITA'</b>	
<b>PM COMPONENTE</b>			
<b>COMPONENTE</b>	ACQUE SUPERFICIALI		
<b>SUBCOMPONENTE</b>	INDAGINI IN SITU		
<b>TIPO STAZIONE</b>	STAZIONE PUNTUALE		
<b>CODICE STAZIONE</b>	SU_OC_S_003		
<b>NOME STAZIONE</b>	SU_OC_S_003		
<b>QUOTA s.l.m. (m)</b>			
<b>TIPO RILIEVO</b>	PRELIEVO ACQUA + SEDIMENTO + PLANCTON + ANALISI IN SITU CON SONDA M.P. + BETHOS		
<b>COORDINATE UTM 33 (WGS84)</b>	<b>NORD</b>		4235059.427
	<b>EST</b>		554328.384
<b>REGIONE</b>	Sicilia		
<b>COMUNE</b>	Messina		
<b>INDIRIZZO / LOCALITA'</b>			
<b>CODICE SITO</b>	S_083048_1834		

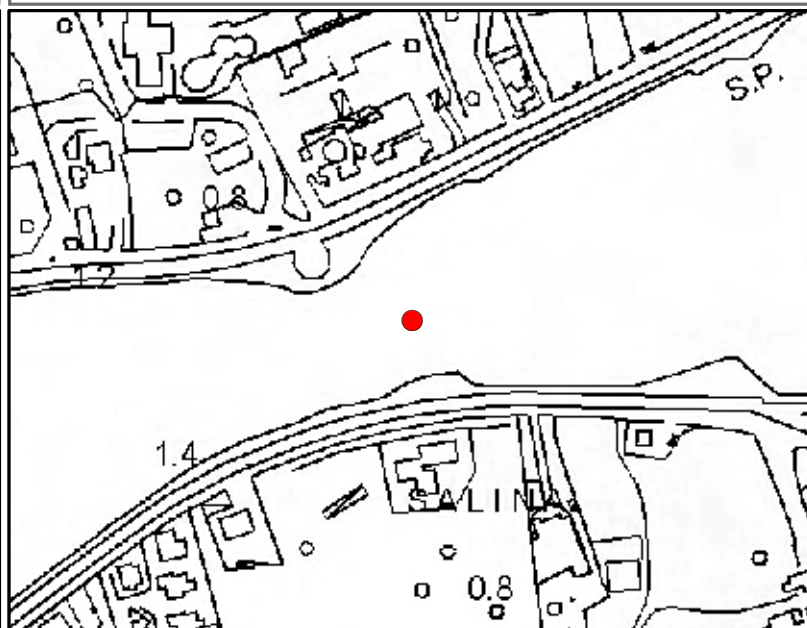
### CARATTERIZZAZIONE SITO

Quota (metri s.l.m.) dal DEM: 10.5439415

**Estratto Ortofoto 1:5.000**



**Estratto CTR 1:5.000**



### CARATTERIZZAZIONE STAZIONE

### Note

**DATA**



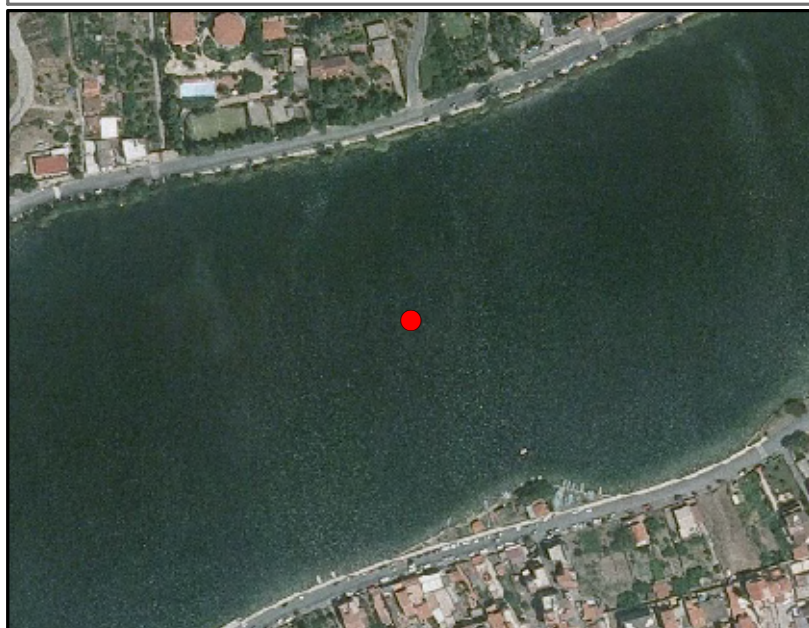
## SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

<b>SOCIETA'</b>	Nautilus Soc. Cop.	<b>FOTO STAZIONE O LOCALITA'</b>			
<b>PM COMPONENTE</b>					
<b>COMPONENTE</b>	ACQUE SUPERFICIALI				
<b>SUBCOMPONENTE</b>	INDAGINI IN SITU				
<b>TIPO STAZIONE</b>	STAZIONE PUNTUALE				
<b>CODICE STAZIONE</b>	SU_OC_S_004				
<b>NOME STAZIONE</b>	SU_OC_S_004				
<b>QUOTA s.l.m. (m)</b>					
<b>TIPO RILIEVO</b>	PRELIEVO ACQUA + SEDIMENTO + PLANCTON + ANALISI IN SITU CON SONDA M.P. + BETHOS				
<b>COORDINATE UTM 33 (WGS84)</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>NORD</b></td> <td style="width: 85%;">4234833.152</td> </tr> <tr> <td><b>EST</b></td> <td>553723.051</td> </tr> </table>		<b>NORD</b>	4234833.152	<b>EST</b>
<b>NORD</b>	4234833.152				
<b>EST</b>	553723.051				
<b>REGIONE</b>	Sicilia				
<b>COMUNE</b>	Messina				
<b>INDIRIZZO / LOCALITA'</b>					
<b>CODICE SITO</b>	S_083048_1835				

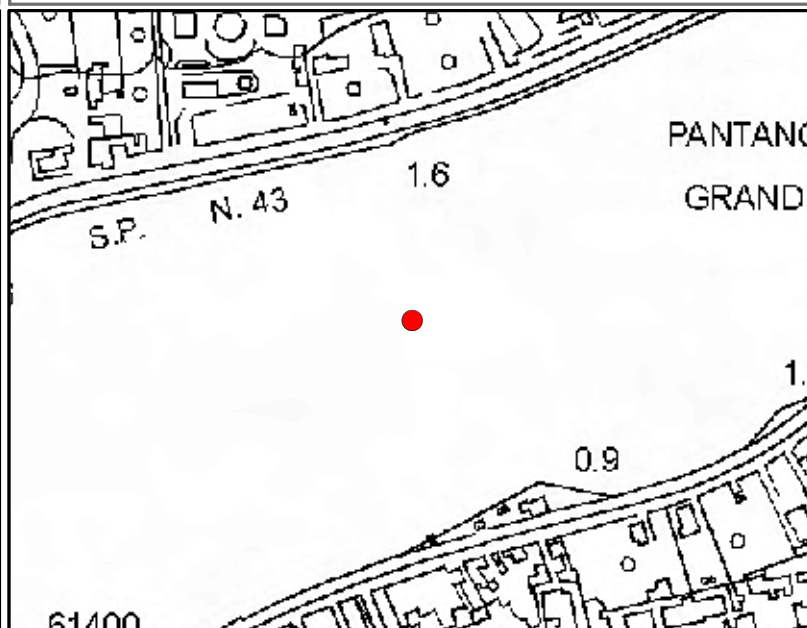
### CARATTERIZZAZIONE SITO

Quota (metri s.l.m.) dal DEM: 1

**Estratto Ortofoto 1:5.000**



**Estratto CTR 1:5.000**



### CARATTERIZZAZIONE STAZIONE

### Note

<b>DATA</b>	
-------------	--

## SCHEMA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

<b>SOCIETA'</b>	Nautilus Soc. Cop.	<b>FOTO STAZIONE O LOCALITA'</b>	
<b>PM COMPONENTE</b>			
<b>COMPONENTE</b>	ACQUE SUPERFICIALI		
<b>SUBCOMPONENTE</b>	PELO LIBERO		
<b>TIPO STAZIONE</b>	STAZIONE PUNTUALE		
<b>CODICE STAZIONE</b>	SU_PL_S_001		
<b>NOME STAZIONE</b>	SU_PL_S_001		
<b>QUOTA s.l.m. (m)</b>			
<b>TIPO RILIEVO</b>	PELO LIBERO		
<b>COORDINATE UTM 33 (WGS84)</b>	<b>NORD</b>		4235640.352
	<b>EST</b>		555943.41
<b>REGIONE</b>	Sicilia		
<b>COMUNE</b>	Messina		
<b>INDIRIZZO / LOCALITA'</b>			
<b>CODICE SITO</b>	S_083048_1814		

### CARATTERIZZAZIONE SITO

Quota (metri s.l.m.) dal DEM: 2

**Estratto Ortofoto 1:5.000**



**Estratto CTR 1:5.000**



### CARATTERIZZAZIONE STAZIONE

### Note

**DATA**



## SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

<b>SOCIETA'</b>	Nautilus Soc. Cop.	<b>FOTO STAZIONE O LOCALITA'</b>			
<b>PM COMPONENTE</b>					
<b>COMPONENTE</b>	ACQUE SUPERFICIALI				
<b>SUBCOMPONENTE</b>	PELO LIBERO				
<b>TIPO STAZIONE</b>	STAZIONE PUNTUALE				
<b>CODICE STAZIONE</b>	SU_PL_S_002				
<b>NOME STAZIONE</b>	SU_PL_S_002				
<b>QUOTA s.l.m. (m)</b>					
<b>TIPO RILIEVO</b>	PRELIEVO ACQUA + SEDIMENTO + PLANCTON + ANALISI IN SITU CON SONDA M.P. + BETHOS				
<b>COORDINATE UTM 33 (WGS84)</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>NORD</b></td> <td style="width: 85%;">4234720.599</td> </tr> <tr> <td><b>EST</b></td> <td>553762.197</td> </tr> </table>		<b>NORD</b>	4234720.599	<b>EST</b>
<b>NORD</b>	4234720.599				
<b>EST</b>	553762.197				
<b>REGIONE</b>	Sicilia				
<b>COMUNE</b>	Messina				
<b>INDIRIZZO / LOCALITA'</b>					
<b>CODICE SITO</b>	S_083048_1831				

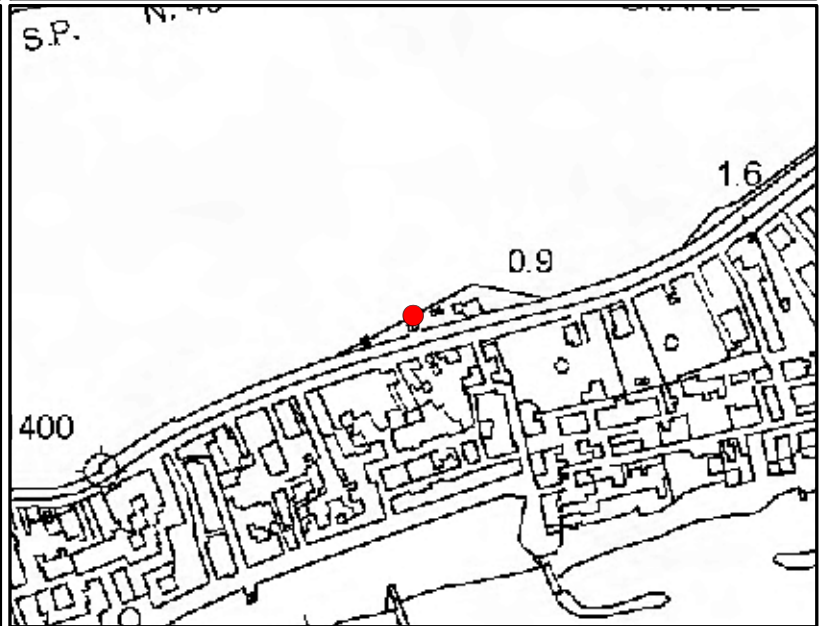
### CARATTERIZZAZIONE SITO

Quota (metri s.l.m.) dal DEM: 4.93396854

**Estratto Ortofoto 1:5.000**



**Estratto CTR 1:5.000**



### CARATTERIZZAZIONE STAZIONE

### Note

**DATA**

## SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

<b>SOCIETA'</b>	Nautilus Soc. Cop.	<b>FOTO STAZIONE O LOCALITA'</b>	
<b>PM COMPONENTE</b>			
<b>COMPONENTE</b>	ACQUE SUPERFICIALI		
<b>SUBCOMPONENTE</b>	VISUAL CENSUS		
<b>TIPO STAZIONE</b>	TRANSETTO		
<b>CODICE STAZIONE</b>	SU_VC_S_001		
<b>NOME STAZIONE</b>	SU_VC_S_001		
<b>QUOTA s.l.m. (m)</b>			
<b>TIPO RILIEVO</b>	VISUAL CENSUS ITTIOFAUNA		
<b>COORDINATE UTM 33 (WGS84)</b>	<b>NORD</b>		4235896
	<b>EST</b>		555770
<b>REGIONE</b>	Sicilia		
<b>COMUNE</b>	Messina		
<b>INDIRIZZO / LOCALITA'</b>			
<b>CODICE SITO</b>	S_083048_2194		

### CARATTERIZZAZIONE SITO

**Estratto Ortofoto 1:5.000**



**Estratto CTR 1:5.000**



### CARATTERIZZAZIONE STAZIONE

### Note

**DATA**

## SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

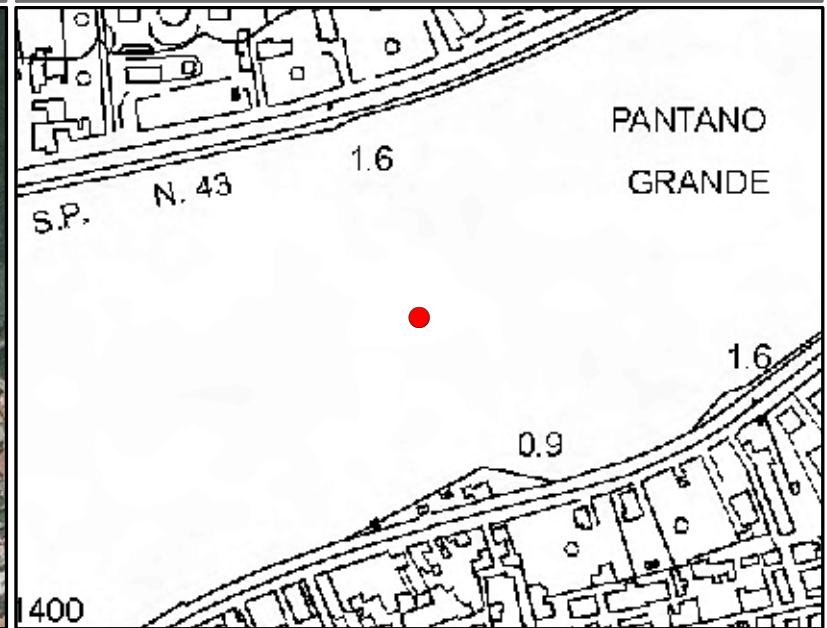
<b>SOCIETA'</b>	Nautilus Soc. Cop.	<b>FOTO STAZIONE O LOCALITA'</b>
<b>PM COMPONENTE</b>		
<b>COMPONENTE</b>	ACQUE SUPERFICIALI	
<b>SUBCOMPONENTE</b>	VISUAL CENSUS	
<b>TIPO STAZIONE</b>	TRANSETTO	
<b>CODICE STAZIONE</b>	SU_VC_S_002	
<b>NOME STAZIONE</b>	SU_VC_S_002	
<b>QUOTA s.l.m. (m)</b>		
<b>TIPO RILIEVO</b>	VISUAL CENSUS ITTIOFAUNA	
<b>COORDINATE UTM 33 (WGS84)</b>	<b>NORD</b> 4234826 <b>EST</b> 553760	
<b>REGIONE</b>	Sicilia	
<b>COMUNE</b>	Messina	
<b>INDIRIZZO / LOCALITA'</b>		
<b>CODICE SITO</b>	S_083048_2195	

### CARATTERIZZAZIONE SITO

**Estratto Ortofoto 1:5.000**



**Estratto CTR 1:5.000**



### CARATTERIZZAZIONE STAZIONE

### Note

**DATA**

	<p align="center"><b>Ponte sullo Stretto di Messina</b>          PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE          TERRITORIALE E SOCIALE UNIFICATO (PMATSU)</p>		
<b>RELAZIONE</b> COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI	<i>Codice documento</i> PMCROM F RE U O 00 SU 00 00 00 00 01 0	<i>Rev.</i> 0	<i>Data</i> 09/05/2011

## AREE DI CANTIERE



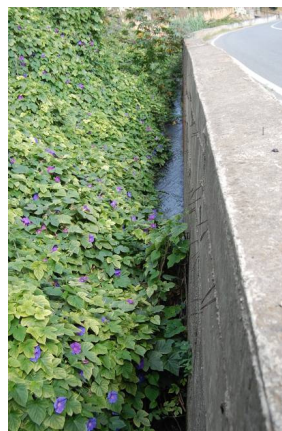
**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-C_001</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Villa San Giovanni
<b>Regione</b>	Calabria
<b>Quota s.l.m (m)</b>	108.0
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	556878.17 m E 4229430.25 m N

<b>Corpo idrico</b>	Torrente Solaro (Monte)
<b>Caratteristiche</b>	

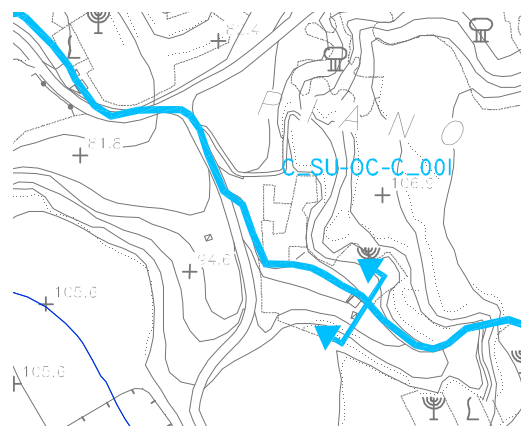
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare le possibili interazioni tra il torrente Solaro e gli ambiti S4a (rilevato RT01 e da RS01) e 1 interessato da un impianto di produzione di inerti CC1.

**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-C_002</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Villa San Giovanni
<b>Regione</b>	Calabria
<b>Quota s.l.m (m)</b>	19.5
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	555768.98 m E 4230022.47 m N

<b>Corpo idrico</b>	Torrente Solaro (Valle)
<b>Caratteristiche</b>	

**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare le possibili interazioni tra il torrente Solaro e gli ambiti S4a (rilevato RT01 e da RS01) e 1 interessato da un impianto di produzione di inerti CC1.



**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-C_003</b>

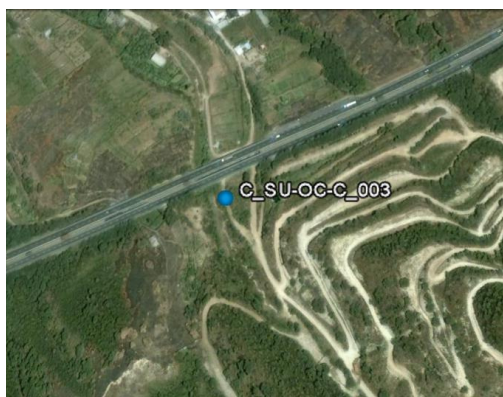
<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Villa San Giovanni
<b>Regione</b>	Calabria
<b>Quota s.l.m (m)</b>	108.0
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	556878.17 m E 4229430.25 m N

<b>Corpo idrico</b>	Torrente Piria (Monte)
<b>Caratteristiche</b>	

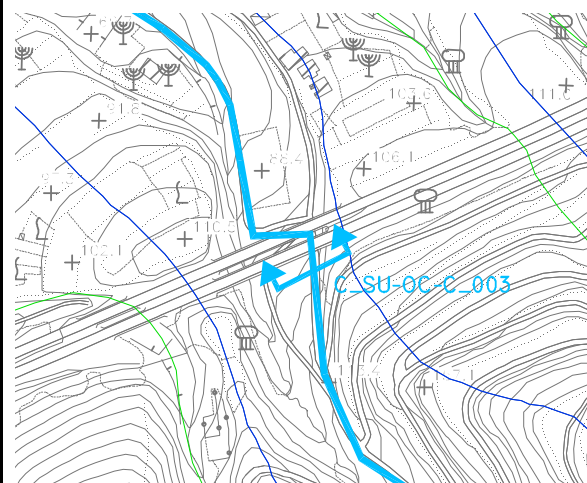
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare le possibili interazioni tra il torrente Piria e le attività presso l'ambito di impatto ambientale S3 sede del Rilevato RC03.

**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-C_004</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Villa San Giovanni
<b>Regione</b>	Calabria
<b>Quota s.l.m (m)</b>	40.5
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	558093.65 m E 4232169.49 m N

<b>Corpo idrico</b>	Torrente Piria (Valle)
<b>Caratteristiche</b>	

**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare le possibili interazioni tra il torrente Piria e le attività presso l'ambito di impatto ambientale S3 sede del Rilevato RC03.

**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-S_001</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	2.0
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	555939.51 m E 4235783.68 m N

<b>Corpo idrico</b>	Pantano piccolo di Ganzirri
<b>Caratteristiche</b>	

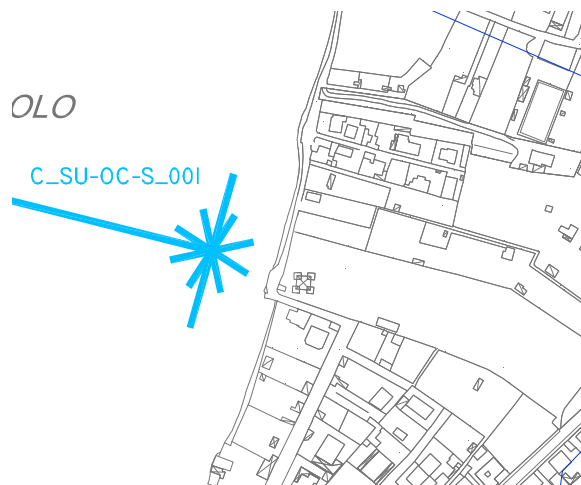
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'Ambito SF (Viadotto Pantano, Cantiere Operativo S11) sul Pantano piccolo di Ganzirri



**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

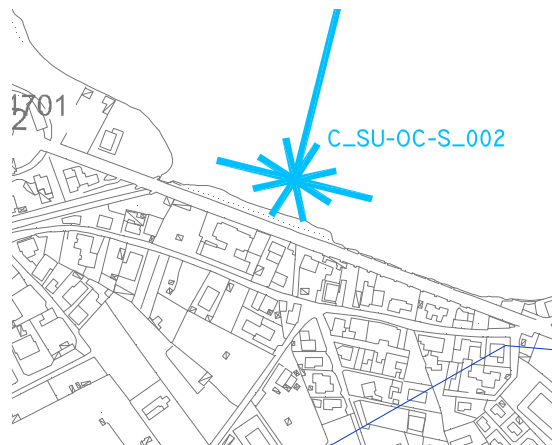
<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-S_002</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	2.5
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	555661.79 m E 4235617.09 m N

<b>Corpo idrico</b>	Pantano piccolo di Ganzirri
<b>Caratteristiche</b>	

**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**

**ORTOFOTO**

**ESTRATTO CARTOGRAFICO**

**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'Ambito SF (Viadotto Pantano, Cantiere Operativo S1) sul Pantano piccolo di Ganzirri.

**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	
<b>E</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	C_SU-OC-S_003

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	0.5
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	555717.36 m E 4235839.24 m N

<b>Corpo idrico</b>	Pantano piccolo di Ganzirri
<b>Caratteristiche</b>	

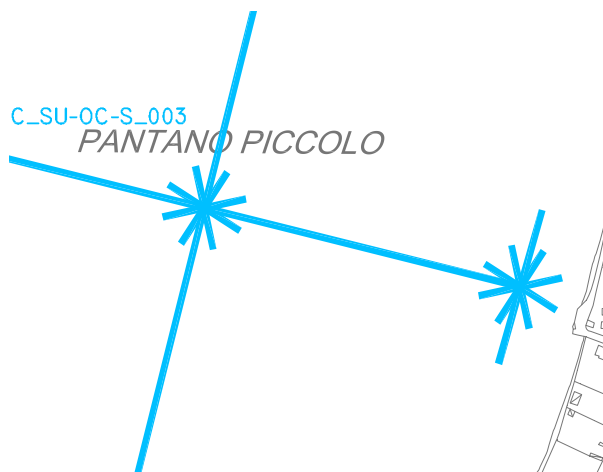
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'Ambito SF (Viadotto Pantano, Cantiere Operativo S11) sul Pantano piccolo di Ganzirri.

**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	C_SU-OC-S_004

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	555772.93 m E 4236061.39 m N

<b>Corpo idrico</b>	Pantano piccolo di Ganzirri
<b>Caratteristiche</b>	

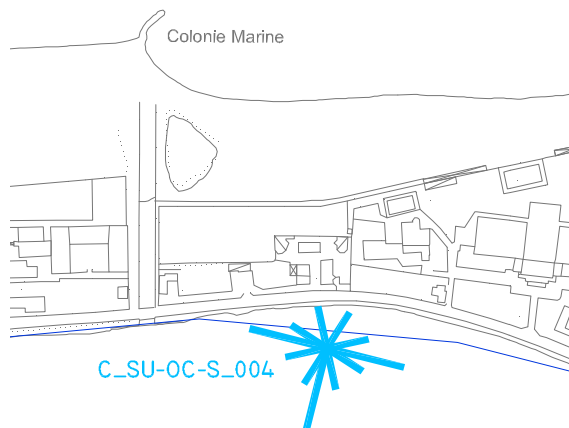
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'Ambito SF (Viadotto Pantano, Cantiere Operativo S11) sul Pantano piccolo di Ganzirri.

**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-S_005</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	1.5
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	555495.21 m E 4235894.81 m N

<b>Corpo idrico</b>	Pantano piccolo di Ganzirri
<b>Caratteristiche</b>	

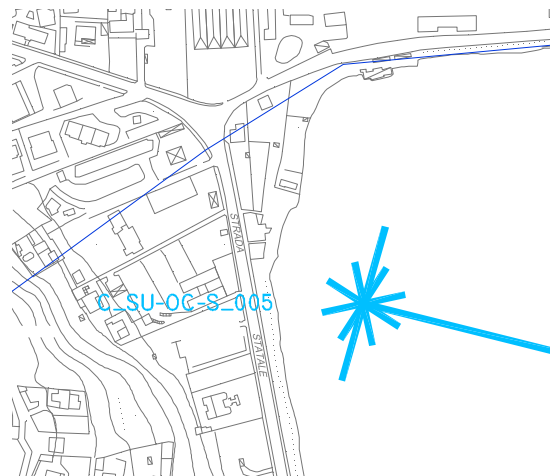
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'Ambito SF (Viadotto Pantano, Cantiere Operativo S11) sul Pantano piccolo di Ganzirri.



**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-S_006</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	1.0
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	554719.68 m E 4235220.31 m N

<b>Corpo idrico</b>	Pantano Grande di Ganzirri
<b>Caratteristiche</b>	

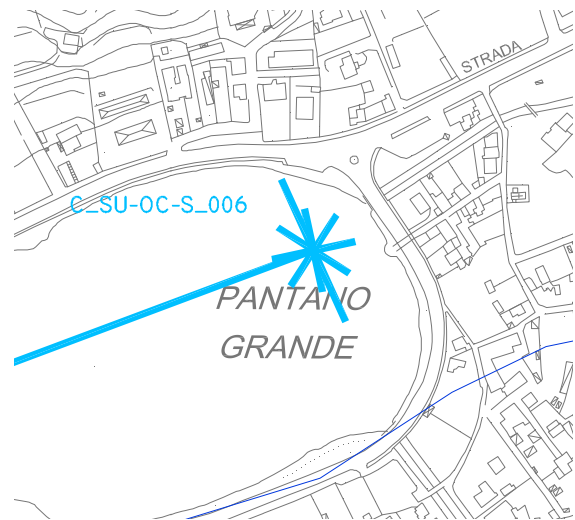
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'Ambito SF (Viadotto Pantano, Cantiere Operativo S11) sul Pantano Grande di Ganzirri.



**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-S_007</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	1.5
<b>Coordinate</b>	554293.67 m E
<b>UTM (WGS84)</b>	4235060.98 m N

<b>Corpo idrico</b>	Pantano Grande di Ganzirri
<b>Caratteristiche</b>	

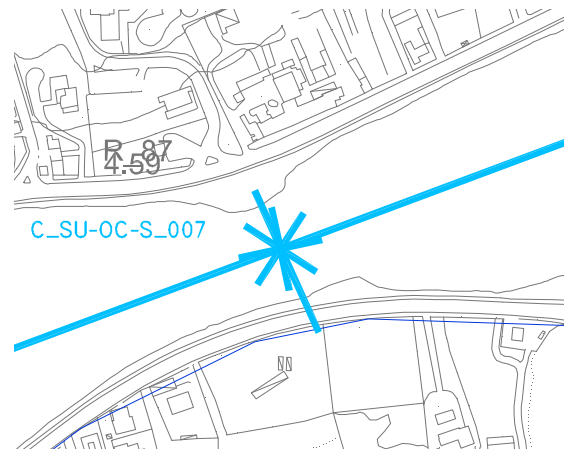
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'Ambito SF (Viadotto Pantano, Cantiere Operativo S11) sul Pantano Grande di Ganzirri.

**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-S_008</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	0.00
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	553734.94 m E 423452.01 m N

<b>Corpo idrico</b>	Pantano Grande di Ganzirri
<b>Caratteristiche</b>	

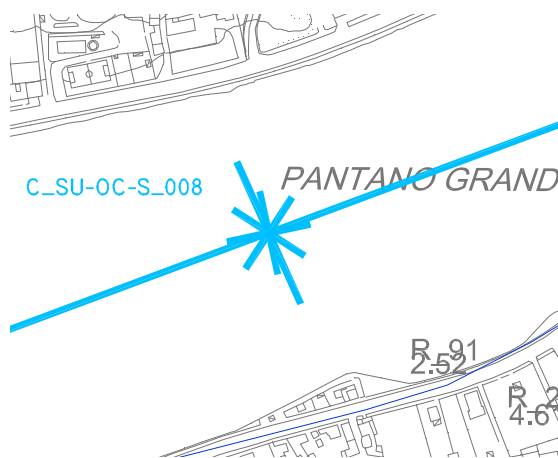
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'Ambito SF (Viadotto Pantano, Cantiere Operativo S11) sul Pantano Grande di Ganzirri.

**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	C_SU-OC-S_009

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	6.0
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	553266.93 m E 4234676.98 m N

<b>Corpo idrico</b>	Pantano Grande di Ganzirri
<b>Caratteristiche</b>	

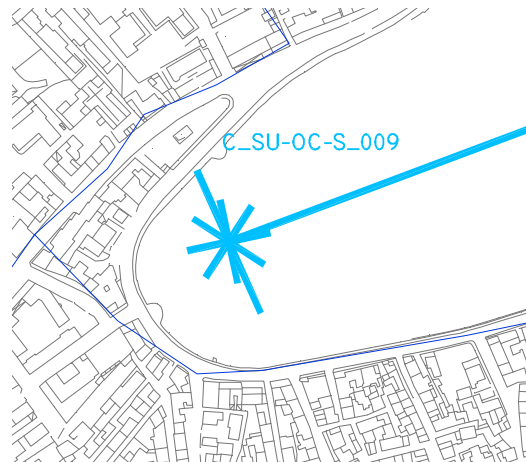
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'Ambito SF (Viadotto Pantano, Cantiere Operativo S11) sul Pantano Grande di Ganzirri.

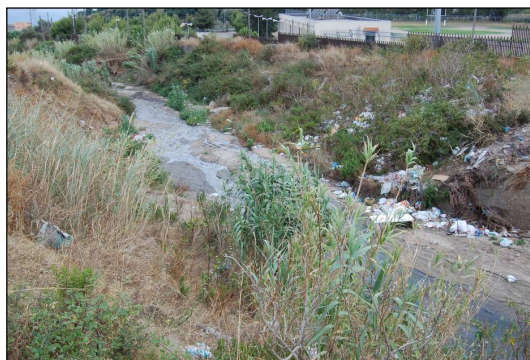
**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-S_010</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	129.0
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	551598.42 m E 4235776.17 m N

<b>Corpo idrico</b>	Torrente Papardo (Monte)
<b>Caratteristiche</b>	

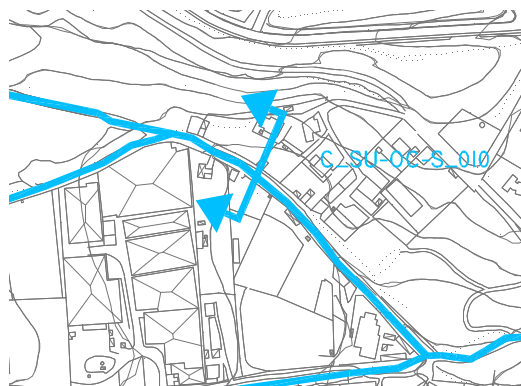
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'area di cantiere della fermata della metropolitana omonima sul Torrente Papardo



**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-S_011</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	39.5
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	552687.73 m E 4234785.85 m N

<b>Corpo idrico</b>	Torrente Papardo (Valle)
<b>Caratteristiche</b>	

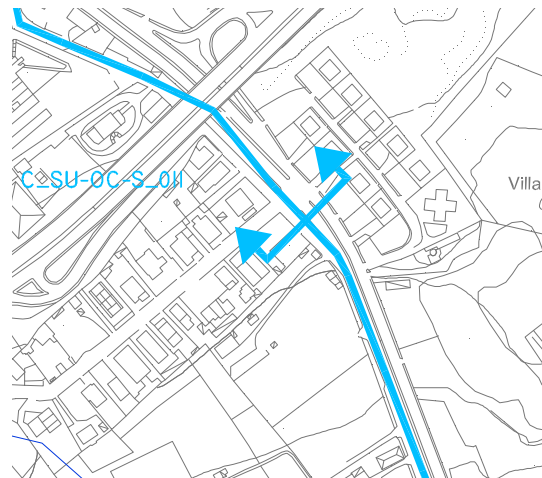
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'area di cantiere della fermata della metropolitana omonima sul Torrente Papardo.

**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

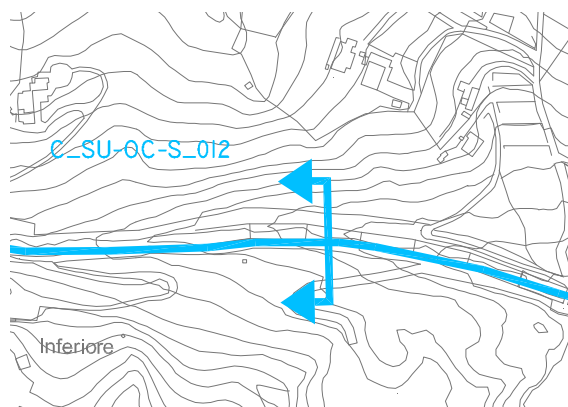
<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-S_012</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	180.5
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	550114.97 m E 4234001.68 m N

<b>Corpo idrico</b>	Torrente Guardia (Monte)
<b>Caratteristiche</b>	

**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**

**ORTOFOTO**

**ESTRATTO CARTOGRAFICO**

**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti delle aree S1 (interessata dal Rilevato RC02 e RC05 presso lo svincolo Curcurici e dal Cantiere operativo SI3) ed F1 (Galleria artificiale Sant'Agata late ME) sul Torrente Guardia.

**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-S_013</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	16.0
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	551472.06 m E 4233783.00 m N

<b>Corpo idrico</b>	Torrente Guardia (Valle)
<b>Caratteristiche</b>	

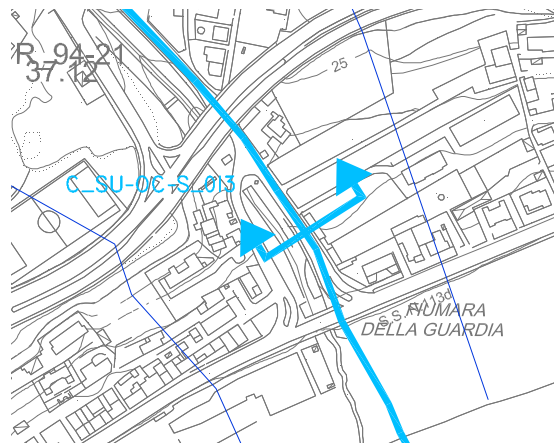
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti delle aree S1 (interessata dal Rilevato RC02 e RC05 presso lo svincolo Curcurici e dal Cantiere operativo SI3) ed F1 (Galleria artificiale Sant'Agata late ME) sul Torrente Guardia.



**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-S_014</b>

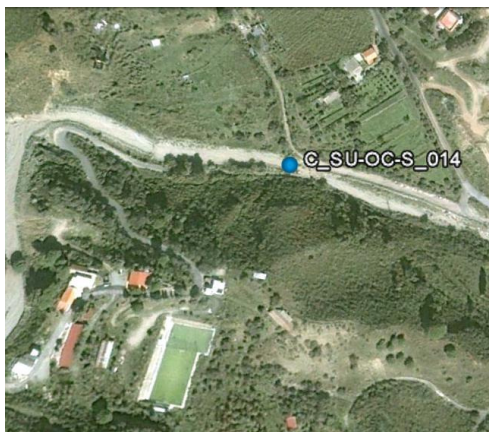
<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	186.0
<b>Coordinate</b>	549439.08 m E
<b>UTM (WGS84)</b>	4233449.58 m N

<b>Corpo idrico</b>	Torrente Pace (Monte)
<b>Caratteristiche</b>	

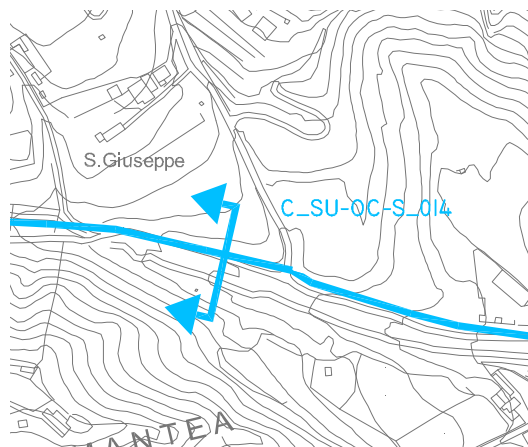
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'Area di Impatto SRAS (Sito di deposito e Recupero Ambientale) sul Torrente Pace.



**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-S_015</b>

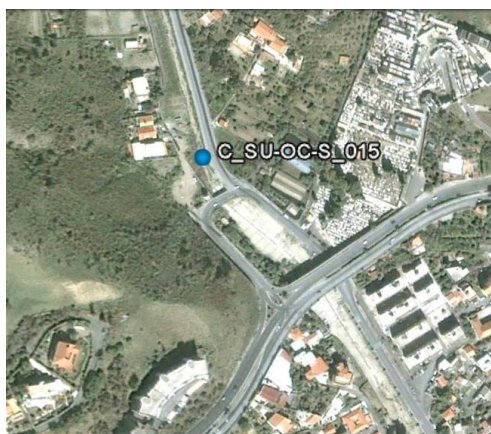
<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	56.5
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	550162.36 m E 4232587.72 m N

<b>Corpo idrico</b>	Torrente Pace (Valle)
<b>Caratteristiche</b>	

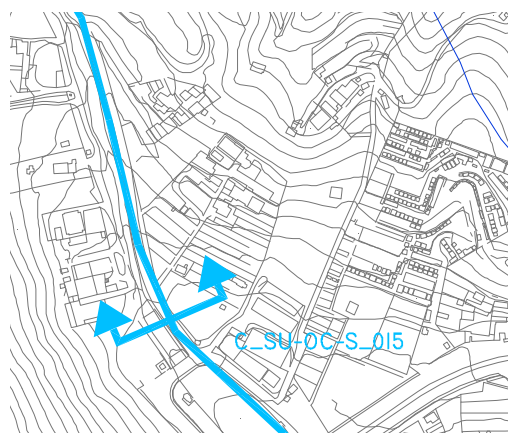
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'Area di Impatto SRAS (Sito di deposito e Recupero Ambientale) sul Torrente Pace.

**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-S_016</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	191.0
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	547561.09 m E 4231391.52 m N

<b>Corpo idrico</b>	Torrente Annunziata (Monte)
<b>Caratteristiche</b>	

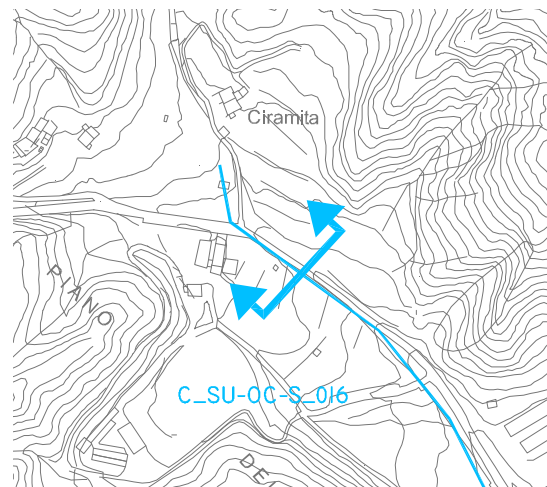
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'Area di Impatto Ambientale 4 (sede sia di cantiere operativo SI5 che logistico SB4) sul Torrente Annunziata.

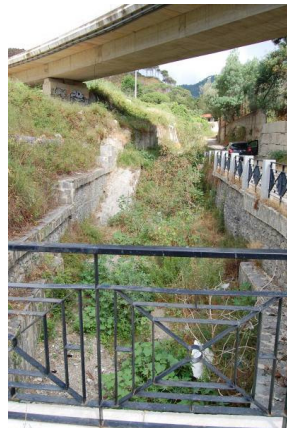
**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-OC-S_017</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	206.5
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	548173.17 m E 4231951.52 m N

<b>Corpo idrico</b>	Torrente Annunziata (Monte)
<b>Caratteristiche</b>	

**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'Area di Impatto Ambientale 4 (sede sia di cantiere operativo SI5 che logistico SB4) sul Torrente Annunziata.



**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	C_SU-OC-S_018

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	52.0
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	549033.78 m E 4230312.91 m N

<b>Corpo idrico</b>	Torrente Annunziata (Valle)
<b>Caratteristiche</b>	

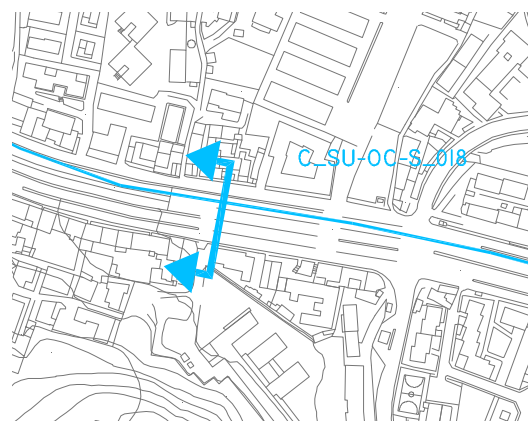
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'Area di Impatto Ambientale 4 (sede sia di cantiere operativo SI5 che logistico SB4) sul Torrente Annunziata.

**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	C_SU-OC-S_019

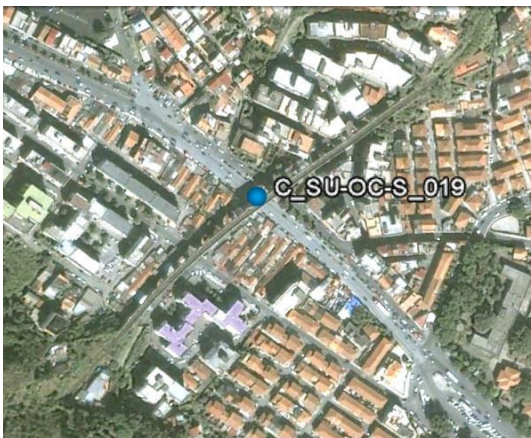
<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	64.0
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	547249.05 m E 4226581.28 m N

<b>Corpo idrico</b>	Fiumara Zaera (Monte)
<b>Caratteristiche</b>	

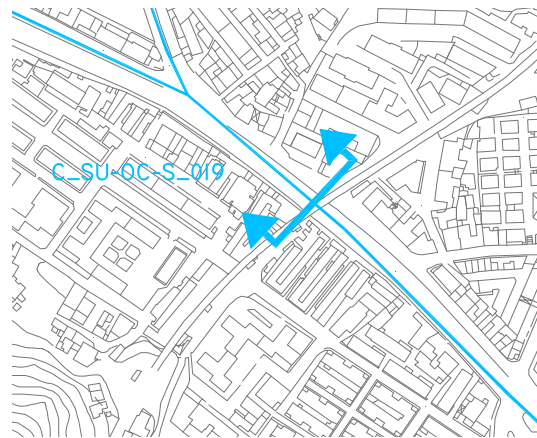
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'area di cantiere della metropolitana (presso la Fermata Europa) sul Torrente Zaera.

**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	OC (Prelievo e misure in situ)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	C_SU-OC-S_020

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	41.5
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	547830.63 m E 4226111.56 m N

<b>Corpo idrico</b>	Fiumara Zaera (Valle)
<b>Caratteristiche</b>	

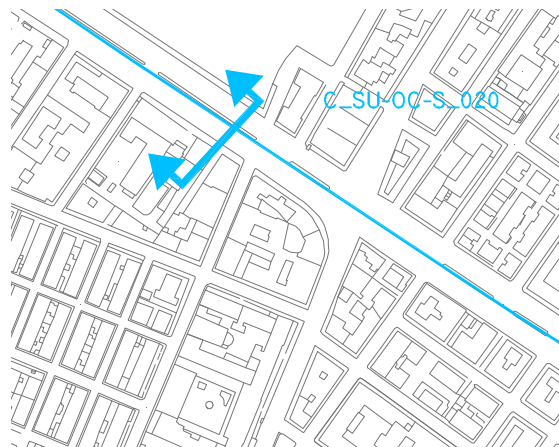
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

Punto di monitoraggio atto a valutare i possibili impatti dell'area di cantiere della metropolitana (presso la Fermata Europa) sul Torrente Zaera.



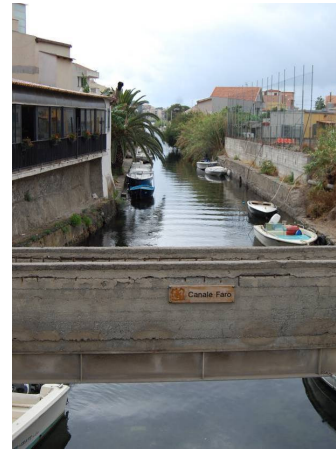
**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	CO (Misure in continuo sonde e correntometri)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-CO-S_001</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	556035.67 m E 4235540.14 m N

<b>Corpo idrico</b>	CanaleFaro di comunicazione tra il Pantano Piccolo e il Mar Ionio
<b>Caratteristiche</b>	

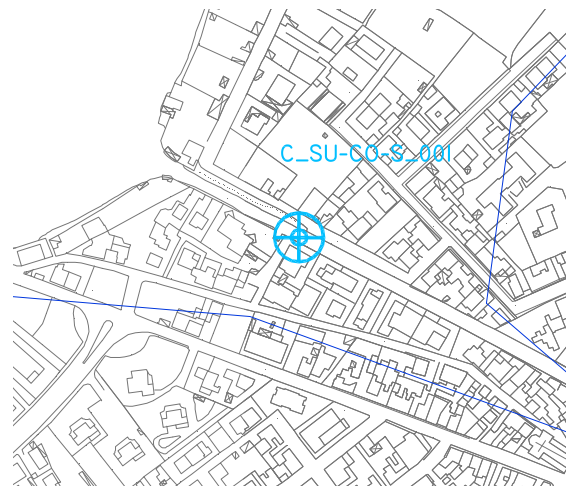
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

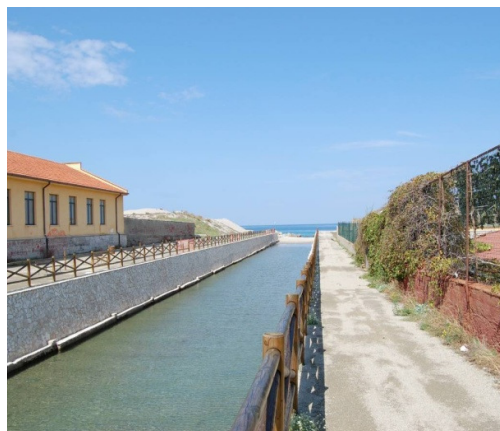
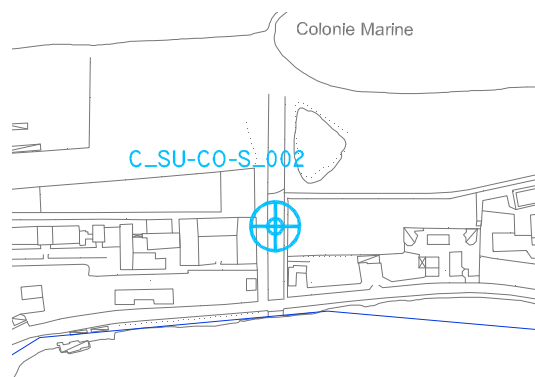
Empty space for notes.

**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	CO (Misure in continuo sonde e correntometri)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-CO-S_002</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	1.0
<b>Coordinate</b>	555646.07 m E
<b>UTM (WGS84)</b>	4236141.37 m N

<b>Corpo idrico</b>	Canale degli Inglesi di comunicazione tra il Pantano Piccolo e il Mar Tirreno
<b>Caratteristiche</b>	

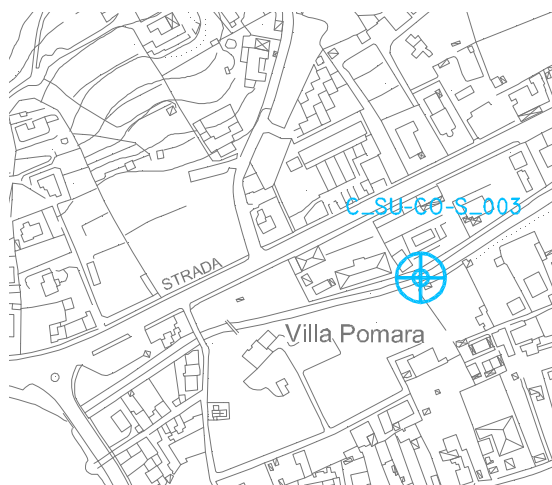
**FOTO STAZIONE O LOCALITA'****ORTOFOTO****ESTRATTO CARTOGRAFICO****NOTE**

**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	CO (Misure in continuo sonde e correntometri)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-CO-S_003</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	5.0
<b>Coordinate</b>	555005.31 m E
<b>UTM (WGS84)</b>	4235354.04 m N

<b>Corpo idrico</b>	Canale di comunicazione tra i due Pantani
<b>Caratteristiche</b>	

**FOTO STAZIONE O LOCALITA'****ORTOFOTO****ESTRATTO CARTOGRAFICO****NOTE**

**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	CO (Misure in continuo sonde e correntometri)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-CO-S_004</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	2.0
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	554822.48 m E 4235022.93 m N

<b>Corpo idrico</b>	Canale di comunicazione tra il Pantano Grande e il Mar Ionio
<b>Caratteristiche</b>	

**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



**ORTOFOTO**



**ESTRATTO CARTOGRAFICO**



**NOTE**

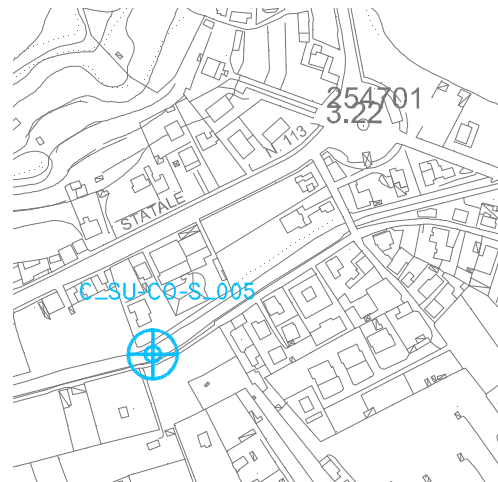


**RILIEVO STAZIONI/AREE DI MONITORAGGIO**

<b>COMPONENTE</b>	Acque superficiali
<b>SUB_COMPONENTE</b>	CO (Misure in continuo sonde e correntometri)
<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	<b>C_SU-CO-S_005</b>

<b>Indirizzo/Località</b>	
<b>Comune</b>	Messina
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Quota s.l.m (m)</b>	5.0
<b>Coordinate UTM (WGS84)</b>	554822.48 m E 4235022.93 m N

<b>Corpo idrico</b>	Canale di comunicazione tra il Pantano Grande e il Mar Ionio
<b>Caratteristiche</b>	

**FOTO STAZIONE O LOCALITA'****ORTOFOTO****ESTRATTO CARTOGRAFICO****NOTE**

Installata in fase corso d'opera

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

<b>CODICE SITO</b>	
<b>REGIONE</b>	SICILIA
<b>COMUNE</b>	MESSINA
<b>TOPONIMO</b>	

<b>COMPONENTE</b>	SU
<b>SUBCOMPONENTE</b>	IT
<b>FASI D-INTERVENTO</b>	AO, CO, PO

<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	C SU-IT-S 001
<b>NOME STAZIONE</b>	
<b>QUOTA s.l.m. (m)</b>	3
<b>TIPO RILIEVO</b>	Campionamento con reti branchiali mutimaglia (RBM)
<b>COORDINATE UTM 33 (WGS84)</b>	N 4235610 E 555591

**CARATTERIZZAZIONE:**

<b>LITOLOGIA</b>	
<b>ESPOSIZIONE</b>	
<b>ACCLIVITA'</b>	
<b>USO SUOLO CLC</b>	

**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**



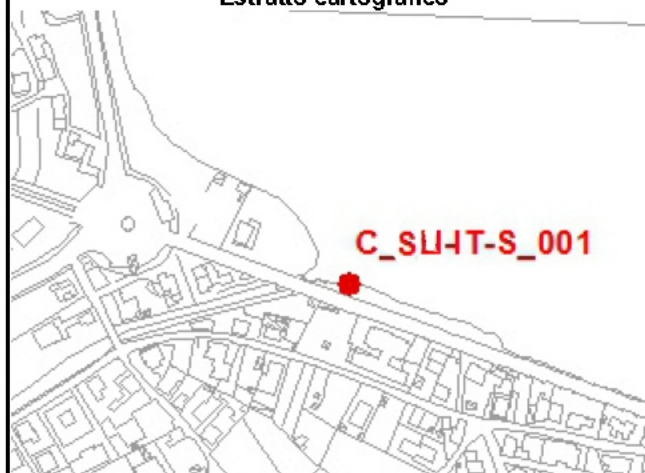
**CARATTERIZZAZIONE:**

Zona litoranea del Pantano Piccolo - Laguna

**Ortofoto**



**Estratto cartografico**



**Note**

Sito all'interno del SIC Capo Peloro e Laghi di Ganzirri (ITA030008) della ZPS Monti Peloritani, Dorsale Curcuraci, Antennamare e Area Marina dello Stretto di Messina (ITA030042)



**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

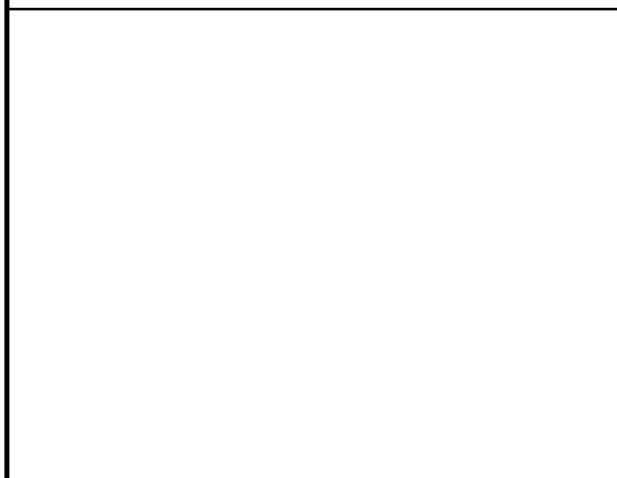
<b>CODICE SITO</b>	
<b>REGIONE</b>	SICILIA
<b>COMUNE</b>	MESSINA
<b>TOPONIMO</b>	

<b>COMPONENTE</b>	SU
<b>SUBCOMPONENTE</b>	IT
<b>FASI D-INTERVENTO</b>	AO, CO, PO

<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	C_SU-IT-S_002
<b>NOME STAZIONE</b>	
<b>QUOTA s.l.m. (m)</b>	0
<b>TIPO RILIEVO</b>	Campionamento con reti branchiali mutimaglia (RBM)
<b>COORDINATE UTM 33 (WGS84)</b>	N 4235806 E 555713

<b>CARATTERIZZAZIONE:</b>	
<b>LITOLOGIA</b>	
<b>ESPOSIZIONE</b>	
<b>ACCLIVITA'</b>	
<b>USO SUOLO CLC</b>	

**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**

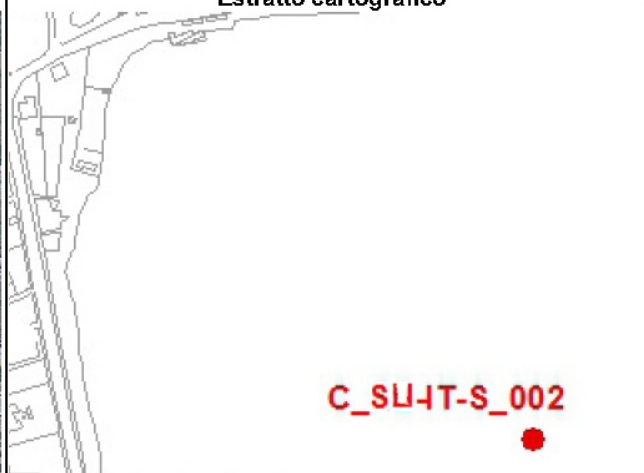


<b>CARATTERIZZAZIONE:</b>
Pantani di Ganzirri; acque libere pantano piccolo-Laguna

**Ortofoto**



**Estratto cartografico**



**Note**

Sito all'interno del SIC Capo Peloro e Laghi di Ganzirri (ITA030008) della ZPS Monti Peloritani, Dorsale Curcuraci, Antennamare e Area Marina dello Stretto di Messina (ITA030042)

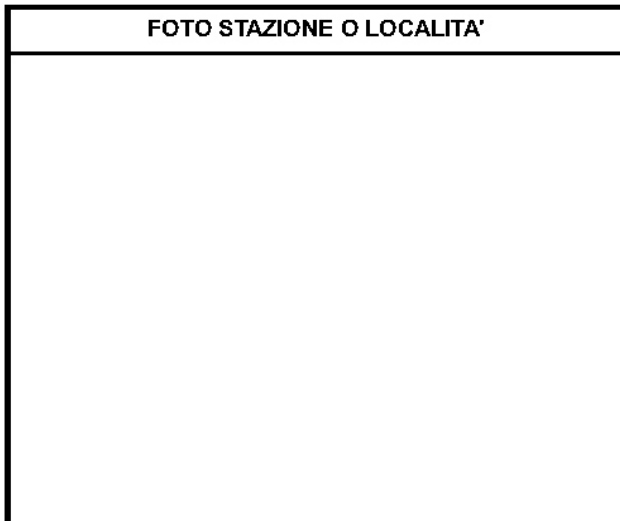
**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

<b>CODICE SITO</b>	
<b>REGIONE</b>	SICILIA
<b>COMUNE</b>	MESSINA
<b>TOPONIMO</b>	

<b>COMPONENTE</b>	SU
<b>SUBCOMPONENTE</b>	IT
<b>FASI D-INTERVENTO</b>	AO, CO, PO

<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	C SU-IT-S 003
<b>NOME STAZIONE</b>	
<b>QUOTA s.l.m. (m)</b>	0
<b>TIPO RILIEVO</b>	Campionamento con reti branchiali mutimaglia (RBM)
<b>COORDINATE UTM 33 (WGS84)</b>	N 4234734 E 553816

<b>CARATTERIZZAZIONE:</b>	
<b>LITOLOGIA</b>	
<b>ESPOSIZIONE</b>	
<b>ACCLIVITA'</b>	
<b>USO SUOLO CLC</b>	



<b>CARATTERIZZAZIONE:</b>
Pantani di Ganzirri; Zona litorale del Pantano Grande-Laguna



**Note**

Sito all'interno del SIC Capo Peloro e Laghi di Ganzirri (ITA030008) della ZPS Monti Peloritani, Dorsale Curcuraci, Antennamare e Area Marina dello Stretto di Messina (ITA030042)

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

<b>CODICE SITO</b>	
<b>REGIONE</b>	SICILIA
<b>COMUNE</b>	MESSINA
<b>TOPONIMO</b>	

<b>COMPONENTE</b>	SU
<b>SUBCOMPONENTE</b>	IT
<b>FASI D-INTERVENTO</b>	AO, CO, PO

<b>TIPO STAZIONE</b>	
<b>CODICE STAZIONE</b>	C SU-IT-S 004
<b>NOME STAZIONE</b>	
<b>QUOTA s.l.m. (m)</b>	0
<b>TIPO RILIEVO</b>	Campionamento con reti branchiali mutimaglia (RBM)
<b>COORDINATE UTM 33 (WGS84)</b>	N 4234709 E 553410

<b>CARATTERIZZAZIONE:</b>	
<b>LITOLOGIA</b>	
<b>ESPOSIZIONE</b>	
<b>ACCLIVITA'</b>	
<b>USO SUOLO CLC</b>	

**FOTO STAZIONE O LOCALITA'**

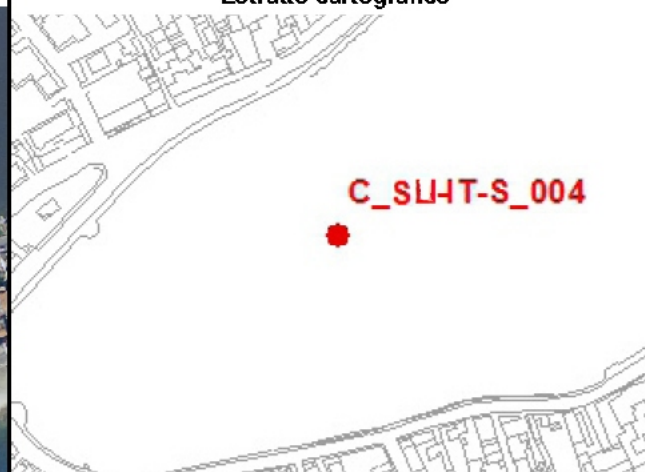


<b>CARATTERIZZAZIONE:</b>
Pantani di Ganzirri; acque libere Pantano Grande-Laguna

**Ortofoto**



**Estratto cartografico**



**Note**

Sito all'interno del SIC Capo Peloro e Laghi di Ganzirri (ITA030008) della ZPS Monti Peloritani, Dorsale Curcuraci, Antennamare e Area Marina dello Stretto di Messina (ITA030042)