



# PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



## PROGETTO DEFINITIVO

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

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

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <p><b>IL PROGETTISTA</b></p>  <p>Dott. Ing. D. Spoglianti<br/>         Ordine Ingegneri Milano n° 20953<br/>         Dott. Ing. E. Pagani<br/>         Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p>  | <p><b>IL CONTRAENTE GENERALE</b></p> <p>Project Manager<br/>         (Ing. P.P. Marcheselli)</p> | <p><b>STRETTO DI MESSINA</b><br/>         Direttore Generale e RUP Validazione<br/>         (Ing. G. Fiammenghi)</p> | <p><b>STRETTO DI MESSINA</b><br/>         Amministratore Delegato<br/>         (Dott. P. Ciucci)</p> |
|--|--|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><i>Unità Funzionale</i>      GENERALE<br/> <i>Tipo di sistema</i>        AMBIENTE<br/> <i>Raggruppamento di opere/attività</i>      STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE<br/> <i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i>      QUADRO DI RIF. AMBIENTALE – AMBIENTE IDRICO: ACQUE SUPERFICIALI<br/> <i>Titolo del documento</i>      RELAZIONE GENERALE</p> |  | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">AM0186_F0</div> |
|--|--|--|

|        |             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |     |     |     |     |    |
|--------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| CODICE | C G 0 7 0 0 | P | R | G | D | G | A | M | I | A | Q 3 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 2 | F0 |
|--------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|----|

| REV | DATA       | DESCRIZIONE      | REDATTO    | VERIFICATO  | APPROVATO    |
|-----|------------|------------------|------------|-------------|--------------|
| F0  | 20/06/2011 | EMISSIONE FINALE | P. FERRARI | M. SALOMONE | D.SPOGLIANTI |
|     |            |                  |            |             |              |
|     |            |                  |            |             |              |



|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

## INDICE



|  |    |
|--|----|
| INDICE .....   | 3  |
| Premessa .....   | 7  |
| 1 Struttura e contenuti della relazione .....                  | 7  |
| 2 I rilievi disponibili e gli aggiornamenti operati .....      | 8  |
| 3 Aggiornamento del quadro di riferimento normativo .....      | 9  |
| Impostazione e metodologia di analisi .....                    | 19 |
| 4 Metodologia di analisi e valutazione .....                   | 19 |
| Stato iniziale della componente ambientale .....               | 21 |
| 5 Metodologia adottata .....                                   | 21 |
| Calabria – Caratteri idrografici .....                         | 23 |
| 6 Caratteristiche idrografiche versante calabrese .....        | 23 |
| 7 Corpi idrici interferenti e bacini idrografici sottesi ..... | 26 |
| 7.1 Torrente Gibia .....                                       | 27 |
| 7.2 Torrente Laticogna .....                                   | 28 |
| 7.3 Torrente Prestianni .....                                  | 29 |
| 7.4 Torrente Serro della Torre .....                           | 29 |
| 7.5 Torrente Piria .....                                       | 30 |
| 7.6 Torrenti Zagarella 1 e Zagarella 2 .....                   | 31 |
| 7.7 Fosso Contrada Pirgo .....                                 | 31 |
| 7.8 Torrente Polistena .....                                   | 32 |
| 7.9 Torrente Lupo .....  | 32 |
| 7.10 Fosso via Galliano .....                                  | 33 |
| 7.11 Torrente Femia .....                                      | 33 |
| 7.12 Torrente Campanella .....                                 | 33 |
| 7.13 Torrente Immacolata .....                                 | 34 |
| 7.14 Torrente Solaro .....                                     | 34 |
| 7.15 Torrente Acciarello .....                                 | 35 |
| Sicilia – Caratteri idrografici .....                          | 36 |
| 8 Caratteristiche idrografiche versante siciliano .....        | 36 |
| 9 Corpi idrici interferenti e bacini idrografici sottesi ..... | 38 |
| 9.1 Torrente Zafferia .....                                    | 39 |

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 9.2  | Fiumara S. Filippo .....  | 40 |
| 9.3  | Torrente Gazzi (Bordonaro e Cumia).....                                       | 40 |
| 9.4  | Torrenti Monsignore e Oreto.....  | 41 |
| 9.5  | Fiumara Zaera.....  | 41 |
| 9.6  | Torrente Portalegni.....  | 42 |
| 9.7  | Torrente Bocchetta.....   | 42 |
| 9.8  | Torrente Trapani.....   | 42 |
| 9.9  | Torrente Giostra-S. Leone .....   | 43 |
| 9.10 | Fiumara Annunziata .....  | 43 |
| 9.11 | Torrente Paradiso.....  | 44 |
| 9.12 | Torrente Contemplazione .....   | 45 |
| 9.13 | Torrente Pace.....  | 45 |
| 9.14 | Fiumara Guardia (T. Guardia e T. Curcuraci) .....                             | 46 |
| 9.15 | Torrente Papardo .....  | 46 |
| 9.16 | Pantani Grande e Piccolo .....  | 47 |
|      | Valutazione della qualità ambientale allo stato attuale .....                 | 51 |
| 10   | Criteri di valutazione della sensibilità della componente .....               | 51 |
| 10.1 | Elenco delle aree sensibili e dei fattori di criticità .....                  | 52 |
|      | Azioni di progetto e fattori di pressione .....                               | 55 |
| 11   | Descrizione delle azioni di progetto e dei fattori di pressione.....          | 55 |
| 12   | Stima della dimensione, tipologia e qualità delle interazioni .....           | 60 |
| 13   | Stima delle interazioni 'azioni di progetto-acque marine' .....               | 64 |
|      | Individuazione delle azioni correttive e di controllo.....                    | 66 |
| 14   | In fase di costruzione .....  | 66 |
| 14.1 | Accorgimenti e misure per la riduzione delle interazioni.....                 | 66 |
| 14.2 | Misure di monitoraggio e gestione .....                                       | 69 |
| 15   | In fase di esercizio.....   | 70 |
| 15.1 | Interventi di mitigazione .....   | 70 |
| 15.2 | Misure di monitoraggio e gestione .....                                       | 73 |
|      | Valutazione degli impatti residuali .....                                     | 75 |
| 16   | Parametri di valutazione della pressione ambientale e della sensibilità ..... | 75 |
| 17   | Definizione delle aree e del giudizio di impatto .....                        | 86 |
| 17.1 | Ambiti di impatto .....   | 89 |

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 17.2 | Sintesi dei giudizi di impatto rilevati .....           | 94 |
| 18   | Proposte di compensazione degli impatti residuali ..... | 98 |

|   |   |   |                          |                                   |
|---|---|---|--------------------------|-----------------------------------|
|  |  | <p align="center"><b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br/>PROGETTO DEFINITIVO</p> |                          |                                   |
| <p align="center">RELAZIONE GENERALE</p>  |   | <p><i>Codice documento</i><br/>AM0186_F0.doc</p>                                    | <p><i>Rev</i><br/>F0</p> | <p><i>Data</i><br/>20/06/2011</p> |

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

## Premessa

### 1 **Struttura e contenuti della relazione**

Il presente elaborato costituisce la relazione generale di SIA per la componente Ambiente Idrico: acque superficiali; trattasi dello studio ambientale in corso di svolgimento per l'aggiornamento dello Studio di Impatto Ambientale del progetto definitivo delle opere connesse alla realizzazione del Ponte dello Stretto di Messina.

Il territorio analizzato è quello interessato direttamente e/o indirettamente da tali opere, l'“area di intervento”, distinta tra versante calabrese e versante siciliano, si estende tra Scilla e la Fiumara di Catona, per circa 5 km nell'entro terra, sul lato calabro, e tra Capo Peloro e Messina, sul lato siculo. In particolare, il presente studio è stato affrontato con la finalità principale di definire nel dettaglio gli elementi che permettono di correlare in modo univoco e circostanziato, compatibilmente con i dettagli del progetto e le conoscenze puntuali dell'ambiente fisico, gli impatti generati dalle scelte progettuali, pertinenti alla componente ambientale delle acque superficiali.

A tale scopo la presente relazione è articolata in cinque parti:

- I – Premessa, in cui vengono riportati i rilievi disponibili e gli aggiornamenti operati, nonché le norme cogenti per Calabria e Sicilia, relativamente alla componente in esame;
- II - Riferimenti metodologici: si descrive la metodologia di analisi e di valutazione degli impatti;
- III – Caratterizzazione dello stato ambientale iniziale e della sensibilità della componente: si individua e caratterizza lo stato ‘ante operam’ della componente con elaborazione delle relative carte tematiche (analisi conoscitiva di area vasta), quindi si passa alla valutazione dello stato attuale del territorio per la componente in studio con la realizzazione delle carte di sensibilità;
- IV - Individuazione delle azioni di progetto e dei fattori di pressione e stima della tipologia e livello delle interazioni; definizione delle azioni di controllo e gestione (mitigazioni): si individuano, nell'ambito del progetto definitivo, le singole azioni di progetto riferite alle singole infrastrutture (collegamenti stradali, ferroviari e cantierizzazione); quindi attraverso uno screening di tutte le possibili tipologie di impatto, mediante apposita checklist, si individuano i fattori di pressione, in fase di costruzione e in fase di esercizio, rispetto ai quali procedere con l'analisi di dettaglio e la definizione degli impatti; segue una valutazione delle interazioni tra azioni di progetto e fattori di pressione; la sezione si conclude descrivendo le azioni correttive e di controllo ovvero gli interventi di mitigazione adottati nell'ambito del progetto e dimensionati per la minimizzazione degli impatti;
- V - Valutazione degli impatti residuali, definizione delle aree di impatto e proposte di

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

compensazione: tale fase si esplica nella formalizzazione del giudizio di impatto attraverso il livello della pressione ambientale e la sensibilità ambientale. È utile richiamare il fatto che, poiché la valutazione avviene a valle delle mitigazioni, gli impatti valutati sono da considerarsi residui e non mitigabili, rispetto ai quali si porrà un problema di compensazione.

## 2 I rilievi disponibili e gli aggiornamenti operati

Al fine dell'aggiornamento e adeguamento delle analisi di base dello S.I.A. si è tenuto conto di tutti quegli elementi di input fondamentali che, allo stato attuale, risultano intercorsi dalla data della sua precedente elaborazione (2002):

- aggiornamenti ed altri studi monografici specialistici elaborati dalla Società Stretto di Messina, con particolare riferimento agli studi idrologici e idraulici e relative schede monografiche eseguiti a supporto della redazione del progetto definitivo, a cura di Eurolink S.C.p.A.;
- fonti bibliografiche più recenti;
- puntuali informazioni sulle aree a rischio idraulico contenute nei PAI 'Piani stralcio per l'assetto idrogeologico' regionali, approvati successivamente alla redazione dello SIA 2002;
- esiti delle attività di monitoraggio eseguite o in corso di svolgimento, a cura del Monitore;
- prescrizioni CIPE
- aggiornamenti generali intervenuti sulla normativa dei lavori pubblici ed in materia di grandi opere;
- aggiornamenti specifici sull'inquadramento metodologico degli aspetti ambientali relativi alla pianificazione ed alle grandi opere con riferimento a direttive nazionali e comunitarie;
- aggiornamenti generali e specifici in materia di pianificazione territoriale, ambientale, urbanistica e di assetto socio-economico;

Tenendo conto di queste informazioni, gli aggiornamenti operati hanno riguardato:

- una ricostruzione più dettagliata dell'assetto idrologico delle aree in studio
- una restituzione cartografica più dettagliata dei reticoli idrografici, dei relativi bacini e delle aree a rischio
- una più puntuale e fedele ricostruzione dello stato di qualità ambientale della componente analizzata, allo stato attuale.



|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

### 3 Aggiornamento del quadro di riferimento normativo

L'analisi della normativa di settore effettuata ha preso in considerazione i seguenti aspetti cogenti:

1. la normativa relativa alla qualità delle acque
2. la normativa relativa alla protezione e tutela di aree distinguendo tra normativa comunitaria, nazionale e regionale.

Relativamente alla qualità delle acque si riportano le norme elencate nel seguito.

#### **Direttive comunitarie:**

- Direttiva 91/271/CEE del 21.05.1991 concernente il trattamento delle acque reflue urbane e industriali
- Direttiva 91/676/CEE del 12.12.1991 relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole
- Direttiva 98/83/CE del 3 novembre 1998 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano
- Direttiva 2000/60/CEE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque
- Com\_2006\_397 Proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sugli standard di qualità ambientale in materia di acque e recante modifica alla Dir 2000/60/CE

#### **Leggi nazionali:**

- D.lgs. 2 febbraio 2001 n. 31 "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano"
- L 34/96 "Disposizioni in materia di risorse idriche"
- D.P.R. 24 maggio 1988 n. 236 "Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano ai sensi dell'art. 15 della L. 16 aprile 1987 n. 187" (eccetto gli artt. 4-5-6-7 abrogati dal D. Lgs 152/06)
- R.D. 11 dicembre 1933 n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici" (eccetto l'art. 42 comma terzo abrogato dal D. Lgs 152/06)
- D. Lgs n. 152/2006 "Norme in materia ambientale"
- L. 13/2009 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente"
- Decreto Legislativo 10 dicembre 2010, n. 219: "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

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque (10G0244) (GU n. 296 del 20-12-2010)

### **Leggi regionali:**

#### Calabria

- L.R. del 16/04/2002 n. 19: Norme per la tutela, governo ed uso del territorio - Legge urbanistica della Calabria
- L.R. del 03/10/1997 n. 10: Norme in materia di valorizzazione e razionale utilizzazione delle risorse idriche e di tutela delle acque dall'inquinamento. Delimitazione degli ambiti territoriali ottimali (ATO) per la gestione del servizio idrico integrato.
- Deliberazione del Consiglio Regionale del 28 dicembre 2001, n. 115 "DL 180/98 e successive modificazioni. Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI)"
- DGR n. 394 del 30.06.2009 adozione del Piano di Tutela delle Acque (PTA)

#### Sicilia

- L.R. del 09/12/1996 n. 50: Modifica degli articoli 1 e 5 della Legge regionale 3 ottobre 1995 n. 71 concernente " Disposizioni urgenti in materia di territorio e ambiente ".
- Decreto 4 luglio 2000: Piano straordinario per l'assetto idrogeologico emanato dall'Ass.re al Territorio ed Ambiente.
- DPR 288 del 5.07.2007: Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)
- Ordinanza n. 333 del 24.12.2008 approvazione del Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Nel seguito si riportano gli aspetti più salienti del quadro normativo ora delineato.

Le prime due direttive comunitarie sono state attuate in Italia dal D.Lgs. 152/99 successivamente abrogato dal D. Lgs. 152/2006.

L'oggetto della direttiva 91/271/CEE concerne la raccolta, il trattamento e lo scarico delle acque reflue urbane, nonché il trattamento e lo scarico delle acque reflue originate da taluni settore industriali. Essa ha lo scopo di proteggere l'ambiente dalle ripercussioni negative provocate dai summenzionati scarichi di acque reflue (art.1).

Una delle novità più importanti della direttiva è l'obbligo, per tutti gli stati membri, di provvedere che tutti gli agglomerati siano provvisti di rete fognarie per la raccolta e lo scarico delle acque reflue urbane. Tale obbligo doveva realizzarsi entro il 31 dicembre 2000 per gli agglomerati superiori a 15.000 abitanti equivalenti ed al 31 dicembre 2005 per quelli con un numero di a. e. variabili tra 2.000 e 15.000. Per quei centri urbani che scaricano i loro reflui in corpi ricettori definiti "sensibili"

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

(come da art.5), ed hanno una popolazione superiore a 10.000 a.e., l'adeguamento aveva da farsi entro il 31 dicembre 1998 (ma in Italia il recepimento della direttiva è datato 1999). Altra innovazione importante della direttiva, ai fini anche dell'inquinamento che gli scarichi potrebbero provocare, è contenuto nell'art.4 che impone agli stati membri che le acque reflue urbane che confluiscono in reti fognarie siano sottoposte, prima dello scarico, ad un trattamento secondario (entro il 31 dicembre 2005 per scarichi in acque costiere provenienti da agglomerati con meno di 10.000 a.e., valido, quindi per tutti i centri della costa calabra e messinese interessati dall'intervento).

Soltanto se le acque reflue confluiscono in reti fognarie che scaricano in corpi definiti "sensibili" ai sensi dell'art.5 della direttiva, devono essere sottoposti a un trattamento più spinto di quello descritto nel comma precedente. Per questo gli stati avrebbero dovuto individuare le aree sensibili entro il 31 dicembre 1993 secondo criteri stabiliti nella stessa direttiva.

Altro dato importante contenuto nella direttiva riguarda i controlli che le autorità competenti dovrebbero esercitare sugli scarichi provenienti dagli impianti di trattamento delle acque reflue urbane, al fine di verificarne la conformità ai requisiti previsti, e sulle acque recipienti interessate dagli scarichi provenienti da impianti di trattamento delle acque reflue urbane e dagli scarichi diretti, quando esiste la possibilità che tali ricettori siano influenzati in modo significativo.

Altra significativa direttiva è la 91/676/CEE "protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole", che è finalizzata a ridurre e prevenire l'inquinamento delle acque causato direttamente o indirettamente dai nitrati di origine agricola. Tale norma detta le misure da inserire nei programmi d'azione (editi ogni quattro anni), che prevedono i periodi in cui è proibita l'applicazione al terreno di determinati tipi di fertilizzanti, la capacità dei depositi per effluenti di allevamento, la limitazione dell'applicazione di fertilizzanti conformemente alla buona pratica agricola e in funzione delle caratteristiche della zona vulnerabile interessata.

La Direttiva 98/83/CE del 3 novembre 1998 riguarda la qualità delle acque destinate al consumo umano ed è stata recepita in Italia con il D.lgs. 2 febbraio 2001 n. 31. L'obiettivo di questa direttiva è proteggere la salute umana dagli effetti negativi derivanti dalla contaminazione delle acque destinate al consumo umano, garantendone la salubrità e la pulizia. Gli Stati membri fissano i valori applicabili alle acque destinate al consumo umano, che non possono essere meno rigorosi di quelli indicati negli allegati della direttiva stessa. Gli Stati membri adottano tutte le disposizioni necessarie al fine di assicurare che sia effettuato un controllo regolare della qualità delle acque destinate al consumo umano, al fine di verificare se le acque messe a disposizione dei

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

consumatori soddisfino i requisiti della presente direttiva; le autorità competenti istituiscono opportuni programmi di controllo per tutte le acque destinate al consumo umano.

La direttiva 2000/60/CEE istituisce un quadro per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee al fine di impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico; agevolare un utilizzo idrico sostenibili fondato sulla protezione delle risorse; proteggere l'ambiente acquatico anche attraverso la riduzione di scarichi; assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee; contribuire alla mitigazione degli effetti delle inondazioni e siccità. La direttiva ha introdotto un approccio innovativo nella legislazione europea in materia di acque, tanto dal punto di vista ambientale, quanto amministrativo-gestionale; persegue i seguenti obiettivi: prevenire il deterioramento qualitativo e quantitativo, migliorare lo stato delle acque e assicurare un utilizzo sostenibile, basato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili.

La Direttiva stabilisce che i singoli Stati Membri affrontino la tutela delle acque a livello di "bacino idrografico"; l'unità territoriale di riferimento per la gestione del bacino è individuata nel "distretto idrografico", area di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere. In ciascun distretto idrografico gli Stati membri devono adoperarsi affinché vengano effettuati:

- un'analisi delle caratteristiche del distretto
- un esame dell'impatto provocato dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee
- un'analisi economica dell'utilizzo idrico.

Relativamente ad ogni distretto deve essere predisposto un programma di misure che tenga conto delle analisi effettuate e degli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva, con lo scopo ultimo di raggiungere uno "stato buono" di tutte le acque entro il 2015 (salvo casi particolari espressamente previsti dalla Direttiva). I programmi di misure sono indicati nei Piani di Gestione che gli Stati Membri devono predisporre per ogni singolo bacino idrografico e che rappresenta pertanto lo strumento di programmazione/attuazione per il raggiungimento degli obiettivi stabiliti dalla direttiva. Le principali componenti della proposta della direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio (Com\_2006\_397) si possono così sintetizzare:

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

- istituzione di standard di qualità ambientale come previsto già dalla direttiva quadro sulle acque, compresa l'introduzione di un'area transitoria all'interno della quale i valori possono essere superati;
- istituzione di un inventario degli scarichi, delle emissioni e delle perdite per verificare se gli obiettivi di riduzione o di cessazione delle emissioni sono soddisfatti;
- individuazione delle sostanze pericolose prioritarie tra le 14 sostanze oggetto di riesame a norma della decisione n. 2455/2001/CE.

A livello nazionale il quadro legislativo in campo ambientale è molto articolato e per lungo tempo si è caratterizzato per la grande frammentazione della materia in numerose leggi settoriali.

Ad oggi, però, la situazione appare più definita grazie all'emanazione della legge quadro in materia ambientale il D. Lgs. 152/2006, che ha coordinato, riordinato e integrato le disposizioni legislative di tutti i settori ambientali, comportando l'abrogazione di tutta una serie di norme tra cui (eccezion fatta per alcuni articoli) la L. n. 36/1994 "Disposizioni in materia di risorse idriche" nota come "Legge Galli", e il D. Lgl. 152/99 "Gestione e tutela delle acque dall'inquinamento".

Il D.Lgs. 152/2006, nella parte terza, detta le norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche. Questo decreto costituisce formalmente il recepimento della Direttiva Quadro in materia di acque Dir 2000/60/CE, ma che risulta a sua volta in revisione.

Secondo tale decreto il territorio regionale viene suddiviso in bacini idrografici riuniti a scala regionale in 8 "distretti idrografici" per i quali conseguire specifici obiettivi ambientali. Tali obiettivi per i corpi idrici superficiali, artificiali e modificati devono essere raggiunti entro 15 anni dall'entrata in vigore della direttiva, inoltre, gli stati membri dovranno attuare le misure necessarie al fine di ridurre progressivamente l'inquinamento causato dalla sostanze pericolose prioritarie e arrestare o eliminare gradualmente le emissioni, gli scarichi e le perdite di sostanze pericolose prioritarie. Gli Stati membri provvedono ad istituire un registro di tutte le aree afferenti a ciascun distretto alle quali è stata attribuita una protezione speciale al fine di proteggere le acque superficiali e sotterranee ivi contenute o di conservare l'habitat e le specie presenti che dipendono direttamente dall'ambiente acquatico. In questi elenchi sono inseriti anche i corpi idrici utilizzati per l'estrazione di acque destinate al consumo umano che forniscono in media oltre 10 mc al giorno o servono più di 50 persone e i corpi idrici destinati a tale uso futuro. Per questi ultimi gli stati provvederanno a che l'acqua soddisfi i requisiti di cui alla direttiva 98/83/CE.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

Il decreto legislativo, quindi, prevede per ogni distretto la redazione di un piano di gestione, attribuendone la competenza alle Autorità di distretto idrografico. Anche prima del recepimento della direttiva 2000/60/CE, tuttavia, l'ordinamento giuridico nazionale aveva introdotto con la Legge 183/89 il concetto di 'pianificazione a scala di Bacino', da attuarsi attraverso la realizzazione dei 'Piani di Bacino' e aveva anticipato un approccio integrato alla tutela delle acque attraverso il Decreto legislativo 152/1999 che prevedeva, tra l'altro, quale strumento di pianificazione delle misure per il conseguimento degli obiettivi ambientali in materia delle acque, l'elaborazione, a cura delle regioni, dei piani di tutela, stralcio dei piani di bacino.

Infine, per il Decreto Legislativo 10 dicembre 2010, n. 219 si riportano i punti salienti:

secondo l'articolo 4 del presente dlgs nelle more della costituzione delle autorità di bacino distrettuali:

- a) le autorità di bacino di rilievo nazionale, provvedono all'aggiornamento dei piani di gestione di bacini idrografici. A tale fine dette autorità svolgono funzioni di coordinamento nei confronti delle regioni ricadenti nei rispettivi distretti idrografici;
- b) le autorità di bacino di rilievo nazionale, e le regioni, ciascuna per la parte di territorio di propria competenza, provvedono all'adempimento degli obblighi previsti dal decreto legislativo 23 febbraio 2010, n.49.

Ai fini della predisposizione degli strumenti di pianificazione di cui al predetto decreto legislativo n.49 del 2010, le autorità di bacino di rilievo nazionale svolgono la funzione di coordinamento nell'ambito del distretto idrografico di appartenenza.

Ai suddetti adempimenti nel caso di distretti nei quali non é presente alcuna autorità di bacino di rilievo nazionale, provvedono le regioni.

L'approvazione di atti di rilevanza distrettuale é effettuata dai comitati istituzionali e tecnici delle autorità di bacino di rilievo nazionale, integrati da componenti designati dalle regioni il cui territorio ricade nel distretto idrografico a cui gli atti si riferiscono se non già rappresentate nei medesimi comitati.

### **Legislazione in Calabria:**

L'Autorità di Bacino in Calabria viene istituita a seguito della legge regionale n. 35 del 29 novembre 1996 "Costituzione dell'Autorità di Bacino Regionale in attuazione della legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni ed integrazioni".

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

L'istituzione dell'Autorità di Bacino rappresenta un momento unitario intersettoriale ed interdisciplinare; centro di cooperazione tra le diverse competenze nel campo della difesa del suolo, risorse idriche e tutela del paesaggio.

Come si legge nell'art. 2 della L. n. 35 "L'autorità di Bacino opera ...al fine di perseguire l'unitario governo dei bacini idrografici, indirizza, coordina e controlla le attività conoscitive di pianificazione, di programmazione e di attuazione inerenti ai bacini idrografici di propria competenza...".

Tra le finalità troviamo:

1. la conservazione e la difesa del suolo da tutti i fattori negativi di natura fisica ed antropica;
2. il mantenimento e la restituzione, per i corpi idrici, delle caratteristiche qualitative richieste per gli usi programmati;
3. la tutela delle risorse idriche e la loro e la loro razionale utilizzazione;
4. la tutela degli ecosistemi, con particolare riferimento alle zone d'interesse naturale, generale e paesaggistico

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) è stato approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 115 del 28.12.2001, "*DL 180/98 e successive modificazioni. Piano stralcio per l'assetto idrogeologico*". Ad oggi è in corso di aggiornamento.

Inoltre la Regione Calabria, con deliberazione di Giunta regionale n. 394 del 30.06.2009, ha adottato il 'Piano di Tutela delle Acque', ai sensi dell'art. 121 del Dlgs. 152/06 e s. m. e i.

Il Piano di Tutela delle Acque, fondamentale momento conoscitivo finalizzato al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e, più in generale, alla protezione dell'intero sistema idrico superficiale e sotterraneo, è per sua natura uno strumento dinamico che comporta costante aggiornamento ed implementazione dei dati nonché continuo aggiornamento alla normativa di settore.

Le delimitazioni dei bacini idrogeologici, al di là dei confini amministrativi tengono conto di aree dimensionalmente congrue e soprattutto omogenee dal punto di vista delle caratteristiche geomorfologiche ed ambientali. L'area di interesse per il presente studio ricade, in Calabria, nell'ambito del 'Bacino di Reggio Calabria'.

L'adozione del PTA rappresenta pertanto un primo importante passo per giungere alla sua approvazione definitiva, previa acquisizione dei pareri prescritti dalla legge ed espletamento della procedura VAS, e alla redazione del 'Piano di Gestione delle Acque' a livello del distretto idrografico dell'Appennino Meridionale.

Sempre in Calabria con L.R. n.19 nel 2002 viene approvata la nuova normativa in campo urbanistico, la quale ha come compito istituzionale la pianificazione, tra l'altro, degli ambiti

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

territoriali e specchi d'acqua compresi nei parchi e nelle riserve naturali nazionali e regionali, nonché quelli compresi nei bacini regionali ed interregionali..

All'art. 10 “*Valutazione di sostenibilità, di impatto ambientale e strategica*” recita così: “La Regione, le Province e i Comuni provvedono, nell’ambito dei procedimenti di elaborazione e di approvazione dei propri piani, alla valutazione preventiva della sostenibilità ambientale e territoriale degli effetti derivanti dalla loro attuazione...” al fine di accertare che gli usi e le trasformazioni del territorio siano compatibili con i sistemi naturalistico-ambientali, insediativi e relazionali, e perseguire la sostenibilità degli interventi antropici rispetto alla quantità e qualità delle acque superficiali e sotterranee. La Legge individua, inoltre, come strumenti per la pianificazione, a livello regionale, il Q.T.R. e a livello provinciale il PTCP.

Il QTR-P (quadro territoriale regionale con valenza paesaggistica) in Calabria è stato approvato con DGR 13.01.2010 e tra l'altro si occupa del tema ‘Difesa del suolo e Prevenzione dei Rischi’ con particolare riferimento al rischio idrogeologico.

### **Legislazione in Sicilia:**

In Sicilia l’Autorità di Bacino, non ancora costituita, fa capo al Servizio di Difesa del Suolo della Regione.

Il PAI è stato approvato con DGR n. 288 del 5.07.2007.

Il ‘Piano di Tutela delle acque’, emanato dall’Ufficio del Commissario Delegato per l’Emergenza Rifiuti e la Tutela della Acque, è stato approvato con ordinanza n. 333 il 24.12.2008.

Dei 14 bacini idrogeologici istituiti in Sicilia, quello di interesse per il nostro studio è identificato nel Bacino dei Peloritani - settore di Messina-Capo Peloro; qui lo stato ambientale dei corpi idrici sotterranei, che tiene conto di aspetti quali-quantitativi, è stato classificato come ‘scadente’, in quanto su di esso insiste l’intera area metropolitana di Messina, rappresentata anche dalla zona metropolitana presente nel settore meridionale della piana. Non è migliorabile lo stato qualitativo della falda presente entro il corpo idrico; le politiche di tutela sono quindi volte al settore pedecollinare retrostante la città di Messina, al confine tra il corpo idrico e i rilievi metamorfici. Gli interventi previsti riguardano il riuso delle acque reflue e il miglioramento del sistema depurativo-fognario di Messina e comuni limitrofi.

Nel secondo ambito (protezione e tutela di aree) rientrano le seguenti normative di nostro interesse:



|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

- Direttiva 92/43/CEE “Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche
- Direttiva 79/409/CEE “Conservazione degli uccelli selvatici” aggiornata dalla Direttiva 2009/147/CE
- D.P.R. n. 357 del 8.09.1997 “regolamento di attuazione della direttiva 92/43/CEE”
- Decreto Ministero Ambiente del 3 Aprile 2000 “Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE”



La Direttiva 92/43/CEE “Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche” ha come scopo principale la promozione e il mantenimento della biodiversità, mediante la conservazione degli habitat naturali, tenendo conto al tempo stesso delle esigenze economiche, sociali, culturali e regionali. La direttiva istituisce la rete ecologica europea “Natura 2000”, di cui fanno parte i siti in cui si trovano gli habitat naturali elencati in allegato I, gli habitat delle specie elencati all'allegato II e le zone a protezione speciale classificate dagli stati membri a norma della direttiva 79/409/CEE. Per le zone speciali di conservazione gli Stati membri stabiliscono le misure di conservazione necessarie che implicano all'occorrenza piani di gestione specifici o integrati ad altri piani di sviluppo. Inoltre devono adottare i provvedimenti atti ad istituire un regime di rigorosa tutela per le specie animali e vegetali inseriti all'allegato IV. L'attuazione della presente direttiva doveva essere fatta dagli stati membri entro due anni dalla notifica.

La Direttiva 79/409/CEE “Conservazione degli uccelli selvatici”, aggiornata dalla Direttiva 2009/147/CE, prevede azioni specifiche per preservare, mantenere o ristabilire, per tutte le specie di uccelli viventi allo stato selvatico nel territorio europeo, una varietà e una superficie di habitat.

Ciò si traduce con l'istituzione di zone di protezione, il mantenimento e la sistemazione conforme alle esigenze ecologiche degli habitat situati all'interno e all'esterno delle zone di protezione, il ripristino dei biotipi distrutti e la creazione di biotipi.

Le direttive precedenti in Italia sono state recepite prima con DPR dell'8 settembre 1997, n. 357 recante il regolamento di attuazione della direttiva 92/43/CEE e successivamente con Decreto Ministero Ambiente del 3 Aprile 2000 “elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE”. Il decreto (allegati A e B) consiste negli elenchi dei siti di importanza comunitaria e nelle zone di protezione speciale per l'Italia.

In particolare per la Sicilia e nella zona di interesse nel presente studio figurano Capo Peloro e laghi di Ganzirri. In particolare i Pantani di Ganzirri e Faro sono "Beni d'interesse etno-

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

antropologico" (provvedimento declaratorio 1342/88) in quanto sedi di attività lavorative e produttive tradizionali connesse alla molluschicoltura (mitilicoltura e tellinicoltura). La Laguna di Capo Peloro è anche Riserva Naturale Orientata, istituita dalla Regione Siciliana con D.A. 21/6/01, nonché Sito di Importanza Comunitaria (SIC) e Zona a Protezione Speciale (ZPS).

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

## Impostazione e metodologia di analisi

### 4 Metodologia di analisi e valutazione

Le fasi necessarie per il processo di analisi e di formazione del giudizio di valutazione dell'impatto sono le seguenti:

**Analisi del progetto** - consiste nell'individuazione delle azioni di progetto e delle aree di dominio riferite ai comparti ambientali interferiti. Le azioni di progetto sono le stesse identificate per l'Analisi Multicriteria e descritte nel Quadro di Riferimento progettuale; pertanto si avrà sempre un'articolazione per azioni riferite alle singole infrastrutture (collegamenti stradali, ferroviari, cantierizzazione e per opera di attraversamento esclusivamente per alcuni aspetti progettuali variati);


**Analisi conoscitiva ambientale** - si basa sull'inquadramento territoriale di area vasta e sulla caratterizzazione ambientale del sistema idrografico superficiale: tale aspetto risulta propedeutico alla definizione della sensibilità degli ambiti territoriali interferiti;

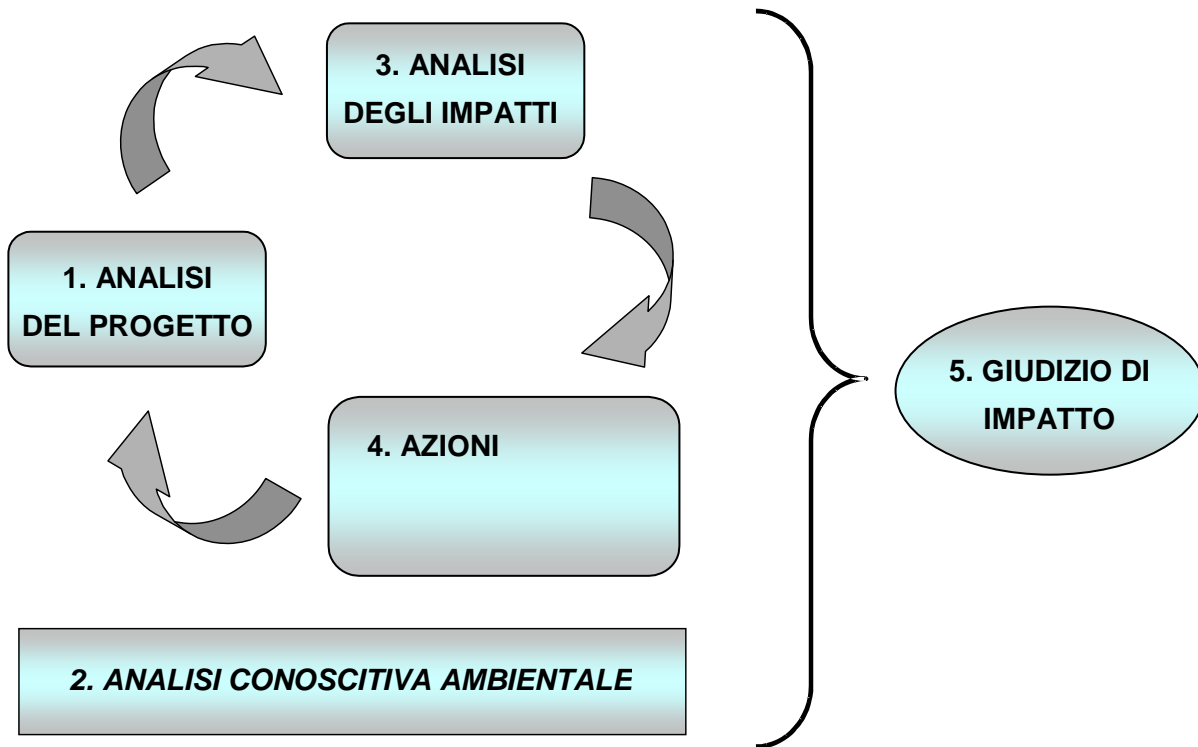
**Analisi degli impatti** - costituisce la fase centrale della metodologia; in essa si effettua la definizione e lo *screening* dei fattori di pressione rispetto ai quali procedere con l'analisi di dettaglio e la definizione degli impatti;

**Definizione delle azioni correttive e di controllo** - illustra le misure di mitigazione, adottate nell'ambito del progetto e dimensionate per la minimizzazione degli impatti; tale aspetto risulta particolarmente importante perché da evidenza delle soluzioni indicate dagli studi specialistici il cui obiettivo è proprio il dimensionamento delle opere di mitigazione nell'ottica di una corretta progettazione ambientale;

**Valutazione degli impatti** - si esplica nella formalizzazione del giudizio di impatto attraverso due criteri: il livello della pressione ambientale e la sensibilità ambientale. È utile richiamare il fatto che, poiché la valutazione avviene a valle delle mitigazioni, gli impatti valutati saranno quelli da considerarsi residui e non mitigabili, rispetto ai quali si porrà un problema di compensazione.

Tali fasi non sono state elaborate come sezioni dell'analisi autonome, ma come sezioni interagenti in modo iterativo (vedi Fig. A).

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |



**Fig. A: Il processo di analisi e di formazione del giudizio di valutazione dell'impatto ambientale**

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

## Stato iniziale della componente ambientale

### 5 Metodologia adottata

Al fine di delineare lo stato iniziale della componente ambientale ‘acque superficiali’, è stato analizzato innanzitutto il reticolo idrografico superficiale; quindi, al fine di descrivere più compiutamente il sistema idrografico, sono stati individuati e cartografati anche i bacini idrografici significativi, le principali sistemazioni d’alveo suddivise in opere di sistemazione longitudinale e opere trasversali ed infine sono state perimetrate le aree a rischio idraulico.

Il tematismo “Ambiente idrico superficiale” è stato affrontato attraverso una sintesi di un serie di documenti cartografici, riguardanti le aste fluviali, i bacini idrografici, la topografia del terreno e l’analisi puntuale dei dati catastali sulle attuali sistemazioni fluviali.

In particolare sono state utilizzate le seguenti cartografie:

- CTR Calabria e Sicilia;
- Ortofoto;
- Catasto regionale dei corsi d’acqua del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (S.I.M.N.)
- Carta dei reticoli e dei bacini idrografici, Carta delle localizzazioni delle opere idrauliche, Carte del Rischio idraulico (“Aree vulnerate a rischio idraulico” e “Perimetrazione aree a rischio” del comune di Villa S: Giovanni) allegate al PAI 2001 Calabria;
- Carta dei reticoli e dei bacini idrografici, Carta della pericolosità idraulica e Carta del rischio idraulico dell’Area Territoriale tra il bacino del Torrente Fiumedinisi e Capo Peloro (102) allegate al PAI Sicilia – Relazione 2006.

La carta della componente ambiente idrico superficiale con base topografica al 10.000 e al 25.000 rappresenta i reticoli idrografici, con delimitazione dei relativi bacini e delle sistemazioni fluviali, e la morfologia fluviale del territorio analizzato.

Individuati il reticolo idrografico ed i limiti dei bacini, si sono acquisiti tutti gli elementi conoscitivi utili all’individuazione delle aree potenzialmente inondabili attraverso informazioni desunte dai PAI regionali, nonché da fonti storiche e analisi di tipo territoriale, ovvero con l’ausilio delle ortofoto, mediante i sopralluoghi svolti e analizzando i dati desunti a tal proposito nell’ambito del monitoraggio ambientale ante operam, a cura del Monitore.

In particolare, al fine di individuare i siti di potenziale pericolo sono stati localizzati tutti gli eventi

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

avvenuti nel passato che hanno causato danni a cose o persone, attraverso la raccolta di dati e informazioni provenienti dalle seguenti fonti:

- Piano Regolatore Generale (PRG);
- Progetto Aree Vulnerabili Italiane (AVI);
- Sopralluoghi e Ordinanze della Protezione Civile;
- Segnalazioni Comuni;
- Letteratura (pubblicazioni di carattere scientifico, articoli giornalistici, ecc.);
- Altri Enti (Uffici del Genio Civile, Province, Consorzi ASI, ecc.);
- Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico del 2000 (PS 2000) approvato con D.A. 298/41 del 4/7/2000 (per la Sicilia);
- Aggiornamento del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico del 2000 (Agg. 2002) approvato con D.A. 543 del 2002 (per la Sicilia);
- Aggiornamenti del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico (Rev. PS) successivi al 2002 (per la Sicilia);

Lo studio geomorfologico ha inoltre messo in evidenza gli elementi che possono segnalare aree potenzialmente inondabili quali andamento plano-altimetrico dell'alveo, infrastrutture presenti su incisioni naturali, strade realizzate in impluvi, presenza di depositi alluvionali conseguenti a fenomeni di trasporto solido, evidenze relative a precedenti tracce di esondazione, ecc.. Sulla base degli eventi accaduti in passato, ovvero sulla base della oggettiva constatazione di situazioni di pericolo derivanti dalla presenza di infrastrutture interferenti con la rete idrografica, si sono perimetrato le aree a rischio idraulico.

Per lo sviluppo del modello, si sono adoperati i dati digitali, georiferiti nel sistema di coordinate metriche UTM-WGS84.

Un notevole contributo all'uso di questo metodo è dato proprio dall'utilizzo del GIS che permette di costruire carte tematiche con la sovrapposizione dei diversi tematismi (layer) e la definizione completa del modello.

Sulla base della cartografia e delle ortofoto disponibili non si riscontrano mutamenti significativi di breve termine del reticolo idrografico rispetto alle risultanze del SIA 2002.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

## Calabria – Caratteri idrografici

### 6 Caratteristiche idrografiche versante calabrese

I corsi d'acqua interferenti con le opere 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.

Nessuno di essi è pertanto classificabile come corso d'acqua Principale, ai sensi di quanto definito dalle Specifiche Generali di Progettazione (documento GCG.F.02.04).

Come noto, la zona dello stretto di Messina è fortemente instabile dal punto di vista geologico, trattandosi di un'area in rapido sollevamento tettonico. Questo comporta che siano emersi una serie di depositi, sia alluvionali che marini, poco o per nulla coerenti. Inoltre, laddove è presente, il substrato roccioso, originariamente dotato di ottime caratteristiche geotecniche, è alterato in superficie, per processi di argillificazione dei feldspati, in una sorta di sabbione poco coerente; questa situazione geolitologica determinerebbe la formazione di un letto a fondo mobile, con la possibilità, per l'acqua, di divagare all'interno dei sedimenti fluviali, ma a causa della cementificazione degli argini e della tombatura in alcuni casi, in prossimità della linea di costa, nonché dei centri abitati, i corsi d'acqua assumono un andamento rettilineo, nella parte terminale.

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

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

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

caratterizzati da un trasporto solido elevato.

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

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

La rete idrografica risente in maniera determinante della configurazione morfologica.

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

Tale conformazione è tipica delle aree di recente sollevamento, con presenza di corsi d’acqua a regime torrentizio, caratterizzati da deflussi modesti o del tutto assenti per diversi mesi dell’anno, mentre sono spesso consistenti per brevi periodi della stagione piovosa, durante i quali si possono verificare forti piene in coincidenza di eventi meteorici intensi e concentrati; si tratta delle cosiddette “fiumare” caratterizzate per la larghezza dell’alveo, assolutamente sproporzionata alla esigua quantità d’acqua che in essi muove, salvo che durante brevi periodi di piena.

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

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

Sembrerebbe quindi ovvio che nei tronchi ultimi, dove la campagna adiacente 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



|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

materiale da monte, ha indotto le Amministrazioni ed i privati a costruire nelle gole montane numerose briglie di ritenuta, più o meno grandi, al fine di trattenere il materiale solido d'alveo perché non raggiunga i tronchi ultimi.

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

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

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

Le sistemazioni d'alveo riportate sulla carta fanno riferimento alle opere catastali censite a livello regionale e alle opere di regimazione individuate a seguito di sopralluoghi; esse si suddividono in opere di sistemazione longitudinale e opere trasversali.

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

Il territorio studiato ha sempre convissuto con i problemi derivanti dalla presenza di corsi d'acqua che, asciutti per la maggior parte del tempo, diventano collettori di enormi quantità di acqua, ma anche di detriti, in occasione di eventi di pioggia intensi. E da sempre, come si evince da numerose testimonianze storiche, gli alvei sono stati utilizzati impropriamente come strade o

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

trasformati in aree edificate. In altri casi collettori insufficienti con manutenzione non adeguata, presenti solo in alcuni tratti o completamente assenti, fanno sì che, in occasione di piogge più intense, il deflusso avvenga sulle strade. La portata convogliata e la velocità indotta dalle elevate pendenze comporta, pertanto, un rischio per l'incolumità delle persone.

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

Si tratta, in linea generale, di una condizione di criticità diffusa, dovuta per lo più alla mancanza di una adeguata regimazione dei corsi d'acqua (opere di regimazione assenti o inadeguate o non correttamente dimensionate) o ad un utilizzo 'improprio' degli alvei (talvolta trasformati in vie di comunicazione).

Nel paragrafo che segue tali situazioni 'critiche' sono state analizzate ed esplicitate per ciascun corso d'acqua.

## **7 Corpi idrici interferenti e bacini idrografici sottesi**

Le opere di collegamento infrastrutturale in progetto sul versante Calabria risultano interferire con alcuni corpi idrici significativi ed i loro affluenti minori; in linea generale la situazione è la seguente: incisioni torrentizie di breve lunghezza con foce nell'area di Villa San Giovanni sono rappresentati dai torrenti Solaro, Immacolata, Campanella e S. Filippo; altre incisioni analoghe, con foce al litorale tirrenico, sono rappresentate dai torrenti Prestianni, Laticogna, Serro La Torre, C.da Pirgo, Zagarella 1 e 2, Piria, Gibia, Polistena, Lupo e Fosso Via Galliano, 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 antiche conoidi.

La perimetrazione dei bacini è stata effettuata sulla cartografia tecnica in scala 1:10.000.

Sulla medesima base è stato definito il tracciato del reticolo idrografico principale, riportato nell'allegato elaborato grafico.

Le principali caratteristiche del reticolo idrografico sono riportate di seguito; per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati descrittivi dello stato attuale dei luoghi riscontrato nell'ambito dei

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

sopralluoghi e dalle indagini svolte per la caratterizzazione idrologica, in sede di redazione del progetto definitivo (in particolare: *Stato di fatto – Rapporto tecnico* e *Stato di fatto – Raccolta schede monografiche*).

I corsi d'acqua oggetto di indagine sono i seguenti:

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

## 7.1 Torrente Gibia

### **Caratterizzazione idraulica e geomorfologica**

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

Il torrente Gibia si presenta per lunghi periodi dell'anno completamente asciutto.

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

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

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

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

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.

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

## 7.2 Torrente Laticogna

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il torrente Laticogna presenta orientamento sud-est nord-ovest ed è caratterizzato da un tratto montano ad elevata pendenza e da un tratto, in prossimità della costa, a pendenza e velocità più ridotte. Il torrente Laticogna si presenta per lunghi periodi dell'anno completamente asciutto.

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

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

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

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

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

accregono l'instabilità potenziale del versante e favoriscono l'innesco di processi di erosione concentrata.

### 7.3 Torrente Prestianni

#### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il torrente Prestianni presenta orientamento sud-est nord-ovest ed è caratterizzato da un tratto montano ad elevata pendenza e da un tratto, in prossimità della costa, a pendenza e velocità più ridotte. Il torrente Prestianni, per lunghi periodi dell'anno si presenta completamente asciutto.

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

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

I depositi alluvionali visibili in più punti in alveo sono costituiti da ghiaie con sabbia e ciottoli.

Nel pur limitato settore di bacino posto a monte dell'autostrada vi sono stati in tempi relativamente recenti processi di scivolamento della coltre superficiale che hanno innescato colate; tali fenomeni, per quanto noto, non hanno finora provocato grossi problemi alle opere autostradali, tuttavia permane il pericolo di possibili danni alle infrastrutture esistenti.

### 7.4 Torrente Serro della Torre

#### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il torrente Serro della Torre presenta la parte alta del bacino piuttosto incisa, con elevate pendenze e notevole vegetazione, senza alcuna sistemazione idraulica. L'andamento del corso d'acqua risulta pressoché parallelo agli altri torrenti limitrofi, con orientamento sud-est, nord-ovest. Il torrente al momento si presenta per lunghi periodi dell'anno completamente asciutto.

Il Serro della Torre è un breve rio che ha inciso il settore medio basso del sistema di terrazzi marini

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

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

A valle del tracciato autostradale, viceversa, sono presenti scarpate di erosione subverticale con dissesti in atto. Anche su questo bacino, pertanto, esiste la possibilità di sviluppo di colate o di eventi alluvionali caratterizzato da un elevato trasporto solido che, tuttavia, in questo caso non rischiano di interferire con le opere autostradali.

## **7.5 Torrente Piria**

### **Caratterizzazione idraulica e geomorfologica**

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, per lunghi periodi dell'anno, 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 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 una estesa conoide alluvionale che forma una leggera prominente rispetto alla linea di costa principale.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

## 7.6 Torrenti Zagarella 1 e Zagarella 2

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

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 SS n.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. I due corsi d'acqua, per lunghi periodi dell'anno, si presentano completamente asciutti.

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.

## 7.7 Fosso Contrada Pirgo

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

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

Il fondo risulta ricoperto di vegetazione a monte e completamente asciutto per lunghi periodi dell'anno.

Il fosso in 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

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

superficiali o, più in generale, di dissesti.

## 7.8 Torrente Polistena

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il bacino del torrente Polistena trae origine a monte dell'autostrada e raccoglie il contributo di 2 vallette distinte. Il primo tratto risulta piuttosto inciso, con evidenti pendenze e una vegetazione piuttosto fitta. L'andamento è come di consueto sud-est nord-ovest e per lunghi periodi dell'anno il torrente si presenta completamente asciutto.

Il 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.

## 7.9 Torrente Lupo

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

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. Durante il sopralluogo nel corso d'acqua è stata rilevata una modesta quantità d'acqua, probabilmente dovuta a scarichi. 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.



|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

## 7.10 Fosso via Galliano

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

L'andamento del fosso è sud-est nord-ovest e per lunghi periodi dell'anno 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.

## 7.11 Torrente Femia

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il torrente Femia scorre immediatamente a sud della località Piale. Il suo andamento continua indicativamente a seguire la direzione prevalente sud-est nord-ovest e, per lunghi periodi dell'anno, esso risulta completamente asciutto.

E' 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.

## 7.12 Torrente Campanella

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il torrente Campanella presenta andamento prevalente est-ovest, anche se a monte dell'autostrada esso scorre secondo la direzione nord-sud. Per lunghi periodi dell'anno, il torrente risulta completamente asciutto, almeno nel tratto di monte.

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 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).

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

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.

### 7.13 Torrente Immacolata

#### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il torrente Immacolata presenta andamento est-ovest e, per lunghi periodi dell'anno, risulta completamente asciutto, almeno nel tratto di monte.

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.

### 7.14 Torrente Solaro

#### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

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 Torrente 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 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

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

dell'autostrada), in cui il Solaro ha modellato una stretta valle alluvionale a fondo piano compresa tra due scarpate di terrazzo.

## 7.15 Torrente Acciarello

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il torrente Acciarello presenta un orientamento topografico indicativo est-ovest; per lunghi periodi dell'anno risulta completamente asciutto, almeno nella sua parte alta.

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 circa 60-70 m sul mare, della cui superficie rimane traccia nelle aree subpianeggianti 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.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

## Sicilia – Caratteri idrografici

### 8 Caratteristiche idrografiche versante siciliano

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 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

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

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.

Le aste fluviali sono interessate da opere di sistemazione idraulica di diverse tipologie.

Le sistemazioni d'alveo riportate sulla carta fanno riferimento alle opere catastali censite a livello regionale e alle opere di regimazione individuate a seguito di sopralluoghi; esse si suddividono in opere di sistemazione longitudinale e opere trasversali.

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.

Condizioni simili a quelle descritte per il territorio calabrese si rilevano nel territorio siciliano. Anche qui, il territorio studiato ha sempre convissuto con i problemi derivanti dalla presenza di corsi d'acqua che, asciutti per la maggior parte del tempo, diventano collettori di enormi quantità di acqua, ma anche di detriti, in occasione di eventi di pioggia intensi. E da sempre, come si evince da numerose testimonianze storiche, gli alvei sono stati utilizzati impropriamente come strade o trasformati in aree edificate. 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 rischio per l'incolumità delle persone.

E' stata redatta anche la carta del rischio idraulico, ove sono confluite sia le aree a rischio

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

propriamente dette, ovvero quelle censite dal PAI a cura dell'Autorità di Bacino della Sicilia (che individua le aree a rischio 'elevato' R3 e 'molto elevato' R4), sia le situazioni ritenute critiche, individuate a seguito di approfonditi sopralluoghi, a cui hanno fatto seguito studi idrologici - idraulici eseguiti nell'ambito degli studi di base. Questi ultimi hanno messo in evidenza, per alcuni tratti dei corsi d'acqua interferenti con i passanti stradale e ferroviario in progetto, la loro possibile esondazione per diversi tempi di ritorno.

Si tratta, in linea generale, di una condizione di criticità diffusa, dovuta per lo più alla mancanza di una adeguata regimazione dei corsi d'acqua (opere di regimazione assenti o inadeguate o non correttamente dimensionate) o ad un utilizzo 'improprio' degli alvei (talvolta trasformati in vie di comunicazione).

Nel paragrafo che segue tali situazioni 'critiche' sono state analizzate ed esplicitate per ciascun corso d'acqua.

## 9 Corpi idrici interferenti e bacini idrografici sottesi

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

I terreni predominanti in tutta la provincia sono impermeabili o solo poco permeabili, pertanto le quantità di acqua piovana che essi riescono ad assorbire sono molto modeste.

Di conseguenza, date anche le forti acclività dei terreni, i fenomeni di ruscellamento superficiale assumono particolare intensità e portano al rapido inalveamento delle acque piovane.

I corsi d'acqua, perciò, assumono carattere spiccatamente torrentizio, con portate variabili da valori minimi, a volte nulli, nei periodi di prolungata siccità, a valori anche elevatissimi in occasione degli eventi di pioggia più gravosi.

Si elencano nel seguito tutti i corsi d'acqua cartografati nell'area in studio:

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

| Nome del corso d'acqua       | Nome del corso d'acqua   |
|------------------------------|--------------------------|
| F.ra Zafferia                | T. Giostra-S. Leone      |
| F.ra S. Filippo              | F.ra Annunziata          |
| T. Gazzi (Bordonaro e Cumia) | T. Paradiso              |
| T. Monsignore e Oreto        | T. Contemplazione        |
| F.ra Zaera                   | T. Pace                  |
| T. Portalegni                | F.re Curcuraci e Guardia |
| T. Boccetta                  | T. Papardo               |
| T. Trapani                   | Pantani Grande e Piccolo |

Nel seguito si riportano le principali caratteristiche dei bacini individuati che maggiormente saranno coinvolti dalla realizzazione dell'opera di attraversamento e dei collegamenti stradali e ferroviari a terra.

## 9.1 Torrente Zafferia

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il bacino del Torrente Zafferia, di limitata estensione, per gran parte dell'anno il corso d'acqua risulta completamente asciutto; presenta un reticolo idrografico allungato e ramificato, in particolare all'altezza dell'autostrada si suddivide in due sottobacini, quello di case Monella e quello di Villaggio Zafferia. In quest'ultimo, il principale, l'alveo del torrente è stato trasformato in una strada asfaltata, la sezione idraulica ridotta e gli sfoghi predisposti al di sotto dei vari attraversamenti non appaiono sufficienti ad assorbire una piena. In prossimità di case Monella, l'alveo si presenta asfaltato in quanto unica via di accesso alla frazione. Lungo il versante sinistro della parte mediana gli insediamenti abitativi creano ostruzione allo scorrimento delle acque, mentre a valle accanto al torrente si trovano alcune attività commerciali per accedere alle quali è necessario attraversare l'alveo.

Nella parte montana del bacino affiorano in prevalenza rocce metamorfiche di medio grado (paragneiss biotitici), mentre la zona centrale risulta caratterizzata dalla molassa tortoniana. Lungo l'asta torrentizia e a ridosso della zona costiera si rinvengono i depositi incoerenti delle alluvioni attuali e recenti e depositi di spiaggia.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

## 9.2 Fiumara S. Filippo

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il bacino della fiumara S. Filippo drena le acque di un bacino avente un'estensione pari a circa 8,30 kmq. Compreso tra le contrade Caccia, Livara, Pulicariella ed il mare Ionio, presenta un reticolo idrografico allungato e intensamente ramificato in cui il corso d'acqua principale si sviluppa per una lunghezza di circa 7,90 km. Per gran parte dell'anno il corso d'acqua risulta completamente asciutto. Nella parte montana del bacino affiorano in prevalenza rocce metamorfiche di medio grado (paragneiss biotitici), mentre la zona centrale risulta caratterizzata dalla molassa tortoniana. Lungo l'asta torrentizia e a ridosso della zona costiera si rinvengono i depositi incoerenti delle alluvioni attuali e recenti e depositi di spiaggia. La fiumara che risulta alimentata dall'affluente Giarratta e da alcuni tributari minori, nel tratto montano, si sviluppa con pendenze superiori al 30%, scorrendo incassata sino a quota 350 circa, dalla quale, compresa fra le opere di regimazione idraulica, prosegue a livello sino a diventare pensile in prossimità della foce.

Nell'abitato di San Filippo Superiore si segnalano muri d'argine di altezza insufficiente, alveo pensile in alcuni punti, ostacoli in alveo.

## 9.3 Torrente Gazzi (Bordonaro e Cumia)

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il bacino del T. Gazzi è diviso, nel tratto di monte, in due sottobacini, separati ortograficamente dal M.te Fossa Lunga. Nella parte mediana dei sottobacini ricadono l'abitato di Bordonaro ed i villaggi di Cumia superiore ed inferiore. Nel bacino idrografico del torrente Gazzi, pertanto, si distinguono due aste secondarie: il Bordonaro a nord e il Cumia (o Chiuppazzo) a sud. Per gran parte dell'anno entrambi i corsi d'acqua risultano completamente asciutti.

Nella parte montana del bacino affiorano in prevalenza rocce metamorfiche di medio grado (paragneiss biotitici), mentre la zona centrale risulta caratterizzata dalla molassa tortoniana. Lungo l'asta torrentizia e a ridosso della zona costiera si rinvengono i depositi incoerenti delle alluvioni attuali e recenti e depositi di spiaggia.

Il torrente risulta coperto dalla foce fino al bivio di contrada Savirga, in prossimità dell'abitato di Bordonaro, ad esclusione di un piccolo tratto nei pressi dell'autostrada. Lungo tutta la copertura i tombini si presentano insufficienti e spesso ostruiti, provocando, in occasione di forti eventi, il deflusso di acque e materiale lungo l'asse viario. L'alveo risulta pensile in prossimità della bretella



|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

autostradale e delimitato da argini continui.

Da Bordonaro verso monte sono presenti argini di una vecchia sistemazione idraulica, ormai non più funzionale. Gli argini risultano, infatti, scalzati al piede e le briglie interrotte lateralmente da stradine in terra battuta. L'alveo è spesso sbarrato da attraversamenti che ostacolano il libero deflusso delle acque verso valle. In generale i versanti del bacino presentano una buona copertura vegetale e soltanto dove sono stati praticati sbancamenti si sono verificati fenomeni di erosione accelerata, con conseguente denudamento dei versanti.

## 9.4 Torrenti Monsignore e Oreto

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il bacino dei Torrenti Monsignore e Oreto presenta un reticolo idrografico allungato e ramificato. Per gran parte dell'anno i corsi d'acqua risultano completamente asciutti. Le incisioni che si originano dalle zone collinari Calorenni e Monte Serro e che rimangono comprese tra la fiumara Zaera e la fiumara Gazzi, sono state raggruppate in un unico bacino di ridotte dimensioni, denominato Santo dal nome dell'omonimo quartiere; in tale bacino sono stati inseriti anche i torrenti Monsignore e Oreto, in quanto il tessuto urbano non permette più una chiara delimitazione degli stessi. I due impluvi di maggior lunghezza, arrivati alla via del Santo, la sottopassano per poi immettersi in una vasca di calma e continuare al di sotto della strada. Altri impluvi meno marcati sono nascosti dalla intensa urbanizzazione, alcuni sono sbarrati da fabbricati posti trasversalmente all'alveo e quindi le acque defluiscono lungo la via del Santo.

## 9.5 Fiumara Zaera

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il bacino della fiumara Zaera è diviso dall'allineamento delle cime di M.te Spalatarà, 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.

Per gran parte dell'anno il corso d'acqua risulta completamente asciutto.

Il torrente si presenta coperto e sede di asse viario dalla foce fino all'abitato di Camaro, ed è in corso d'opera la realizzazione della restante porzione di copertura fino a località Mandrazzi. A monte di questa l'alveo presenta solo in alcuni punti arginature e briglie.

Anche il torrente Cannello, in prossimità dell'abitato di Cataratti risulta oggetto di sistemazioni idrauliche inadeguate (arginature interrotte a causa di accessi a complessi edilizi). Più a valle sono

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

le stesse abitazioni, costruite in adiacenza al torrente, che fungono da argini. Anche questo alveo è sede, come il primo, di accumulo di materiale di risulta e da rifiuti urbani.

L'intensa urbanizzazione presente nella parte medio-terminale del torrente Zaera cela, 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.

## 9.6 Torrente Portalegni

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il bacino del Torrente Portalegni ha andamento rettilineo ed è poco gerarchizzato; sfocia a sud del porto di Messina. Dalla foce sino all'altezza dell'autostrada, il torrente è coperto e sede di asse viario (via T. Cannizzaro); lungo la copertura i tombini di scolo risultano insufficienti e spesso ostruiti, il che provoca, in occasione di eventi di piena, deflusso di acqua e materiale lungo la strada. Nella parte mediana del bacino le aste secondarie riversano le acque in alcuni sottopassi ubicati in prossimità dell'autostrada, che poi confluiscono negli inghiottitoi della copertura (quelli ubicati in sinistra idraulica si presentano del tutto ostruiti).

## 9.7 Torrente Bocchetta

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il bacino del torrente Bocchetta ha andamento circa est-ovest, risulta gerarchizzato nel settore di monte; si sviluppa nelle alluvioni e sfocia in prossimità del porto di Messina; è particolarmente urbanizzato nella parte valliva, in particolare dalla C.da Scoppo fino alla foce l'alveo si presenta interamente coperto e sede di asse viario (viale Bocchetta). Per gran parte dell'anno il corso d'acqua risulta completamente asciutto.

## 9.8 Torrente Trapani

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

La zona alta del bacino del torrente Trapani, compresa tra le linee di displuvio che si dipartono da M.te Corrales e l'imboccatura del tratto coperto, risulta abbastanza stabile, in quanto coperta da vegetazione. La zona coperta è protetta a monte da una vasca di decantazione che ha la funzione di fermare il materiale proveniente da monte. Le acque provenienti da aste secondarie non possono raggiungere l'alveo e incanalarsi per mancanza di imbocco e quindi defluiscono verso valle invadendo la sede stradale (cioè la copertura del torrente).

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

## 9.9 Torrente Giostra-S. Leone

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

La parte medio-alta del bacino del torrente Giostra è suddivisa in due sottobacini afferenti al ramo S. Michele e al ramo Badiazza. Il bacino si estende per circa 9,20 kmq. tra le catene dei monti Ciaramellaro, Molimenti e Tidora ed il mare Ionio. Caratterizzato da un reticolo idrografico notevolmente ramificato, presenta due importanti affluenti: il San Michele, avente origine dal monte Ciaramellaro e il Badiazza, con origine dal monte Molimenti. Tali corsi d'acqua confluiscono, in contrada Ritiro a circa quota 100 m. s.l.m., nel torrente emissario che, dopo aver attraversato l'abitato, sfocia nel mar Ionio. Il corso d'acqua principale costituito dal S. Michele avente lunghezza circa 5,70 Km. si svolge con pendenze molto elevate che assumono valori fino al 50%, per ridursi a circa il 10% alla fine del tratto montano, presso valle Pisciotto, consentendo, su ambo i versanti, gli insediamenti della borgata omonima e quella di San Michele, dalla quale inizia il tratto tombinato, realizzato sino allo sbocco a mare. L'asta del sottobacino meridionale del Badiazza, avente origine dal versante settentrionale di monte Molimenti scende ripidamente, sino alla omonima borgata, da cui prosegue con pendenza minore, consentendo lo sviluppo degli insediamenti dei borghi di S. Andrea e Scala. Superata in sinistra idraulica la confluenza del vallone Cavaliere, il corso d'acqua raggiunge il rione di Ritiro, da cui prosegue immettendosi nell'asta principale. Ai suddetti borghi si accede tramite lo stesso torrente Badiazza, trasformato in strada parzialmente asfaltata fino alla confluenza con l'asta principale.

## 9.10 Fiumara Annunziata

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il bacino della fiumara Annunziata è diviso in due sottobacini sottesi dai torrenti Annunziata e Ciccìa. La fiumara Annunziata presenta andamento nord-ovest sud-est; il suo affluente in sinistra idrografica 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.

In corrispondenza dell'impalcato del ponte esistente, a lato della strada sterrata, è presente in destra il manufatto di imbocco da cui inizia il tratto sistemato; tale manufatto è costituito da una briglia in c.a., affiancata da uno scivolo, di altezza 2 m e larghezza 7 m. La sezione in questo primo

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

tratto risulta contenuta da un argine in gabbioni in destra e da gabbioni con cordolo in c.a. sormontato da parapetto in sinistra, verso la strada (cfr. foto ANN 17-14).

Questo manufatto forma una piccola vasca che favorisce il deposito del materiale e lo sviluppo della vegetazione; trovandosi su un lato della strada può essere in parte aggirata in situazioni di piena.

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 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.

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.

## 9.11 Torrente Paradiso

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il bacino del torrente Paradiso, presenta andamento nord-ovest sud-est. Per gran parte dell'anno il corso d'acqua risulta completamente asciutto; si tratta di un antico torrentello dal breve corso (0,8 Km) situato tra due versanti ben boscati un tempo ed oggi in gran parte edificati. La parte superiore dell'alveo raggiunge una località costituita da terreni collinari un tempo coltivati oggi mediamente semi-aridi. Le dimensioni assai ridotte del bacino imbrifero rendono difficile ipotizzare un apporto di materiale inerte alla spiaggia anche in virtù di lavori di canalizzazione che hanno regimentato l'alveo in modo definitivo. È caratterizzato da un alveo che da quota 200 m s.l.m. fino alla foce è stato trasformato in strada asfaltata, interessata, naturalmente, nel caso di eventi meteorici intensi, da un elevato trasporto solido che ostruisce a valle l'inghiottitoio a monte della via Consolare Pompea e quindi, spesso che si deposita sulla stessa. Dal punto di vista litologico nel bacino affiora la formazione delle Ghiaie di Messina.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

## 9.12 Torrente Contemplazione

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il bacino del torrente Contemplazione è caratterizzato da un reticolo idrografico poco gerarchizzato; presenta 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.

## 9.13 Torrente Pace

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il bacino del torrente Pace: la fiumara Pace presenta andamento nord-ovest sud-est. 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 immerso 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 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 subrettilineo contenuto tra ripidi versanti collinari, ampio una cinquantina di metri, 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

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

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).

## 9.14 Fiumara Guardia (T. Guardia e T. Curcuraci)

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il bacino della fiumara Guardia è suddiviso in due sottobacini sottesi dai T. Guardia e Curcuraci. La fiumara della 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 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 della Fiumara della Guardia e dall'asta della Fiumara di Curcuraci, teoricamente affluente di destra, che tuttavia presenta uno sviluppo sia del fondovalle che del bacino sensibilmente superiore al Guardia stesso.

## 9.15 Torrente Papardo

### Caratterizzazione idraulica e geomorfologica

Il bacino del torrente Papardo è caratterizzato da un reticolo idrografico poco gerarchizzato; presenta andamento nord-ovest sud-est. Per gran parte dell'anno il corso d'acqua risulta completamente asciutto. Il bacino del torrente 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.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

Successivo alla fiumara Guardia è lungo solo 1500 mt. Con un bacino imbrifero di 250 Ha dislocato su colline pianeggianti ricoperte da coltivazioni, macchia e numerosissimi complessi residenziali, risulta ininfluente per l'apporto fluviale. La parte più alta del torrente raggiunge il villaggio di Sperone per terminare in prossimità dell'abitato di Faro Superiore.

L'asta principale dalla parte mediana fino alla foce, che scorre attraverso centri abitati (Faro Superiore, Sperone, Villaggio S.Agata) 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.

## 9.16 Pantani Grande e Piccolo

### **Caratterizzazione idraulica e geomorfologica dei bacini e caratterizzazione chimico-fisica delle acque**

Il bacino dei Pantani Grande e Piccolo, sullo sperone di Capo Peloro, è caratterizzato da una serie di piccoli bacini, con incisioni fluviali poco o per niente marcate che sfociano nel Pantano Grande. Sono del tutto assenti o non adeguatamente dimensionate le opere di canalizzazione, tanto da consentire un elevato trasporto di materiale, che nel tempo provocherà un aumento del livello del pantano.

I Pantani di Ganzirri (o Pantano Grande) e Faro (o Pantano Piccolo) sono due specchi d'acqua salmastra, che occupano delle depressioni morfologiche impostate in depositi di prevalente origine alluvionale.

Il Pantano di Ganzirri ha forma allungata con un asse maggiore che misura circa 1670m, larghezza massima di circa 282m e larghezza minima di 94m. La sua profondità è piuttosto modesta e pari al massimo a 7m ca. Viene utilizzato per allevamenti di cozze.

Il Pantano di Faro ha una forma sub-circolare con un diametro medio dell'ordine dei 650m; esso è più profondo del precedente, raggiungendo una profondità massima di 31m ca. Viene sfruttato da allevamenti di vongole.

Dati sulla loro salinità sono noti da lungo tempo (es. Abbruzzese & Genovese, 1952) e testimoniano di una composizione non molto dissimile da quella dell'acqua di mare, sebbene apporti di acqua dolce dalla falda freatica continentale determinino una certa variabilità. Il Pantano di Ganzirri è quello che presenta salinità inferiore. I dati storici indicano un intervallo di variabilità compreso tra 27 e 35 g/l ca. Per il Pantano di Faro la salinità varia invece tra 29 e 38 g/l ca.

Il Pantano di Ganzirri è collegato al mare attraverso due canali. Il più grande, a cielo aperto, è noto come canale del Carmine ed ha una larghezza di circa 12m. Il più piccolo è un canale coperto

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

noto come Canale Catuso. Gli scambi con il mare hanno direzione variabile, in funzione di diversi fattori, tra cui i più importanti sono le maree, le precipitazioni e le oscillazioni stagionali della falda freatica. Il Pantano di Faro comunica anch'esso con il mare attraverso due canali, di cui uno costantemente aperto al mare e l'altro aperto solo in periodo estivo, poiché durante la stagione invernale risulta interrato e non viene liberato. I due laghi peraltro sono anche in comunicazione tra di loro attraverso un canale noto come Canale degli Inglesi (Canale Margi).

In questo contesto di estrema variabilità è chiaro che la definizione di un bilancio idrologico risulta estremamente difficoltosa, se non impossibile, poiché i livelli nei due laghi variano in maniera diversa nei diversi periodi dell'anno per diversi apporti dalla falda; inoltre anche gli apporti per ruscellamento dai versanti possono modificare repentinamente i deflussi tra il mare e i laghi nonché tra i laghi stessi.

Sull'origine dei Pantani esistono almeno tre ipotesi possibili. Abbruzzese & Genovese (1952) ricollegano la loro formazione a processi sedimentari legati al trasporto indotto dalle forti correnti marine che interessano lo Stretto. Secondo questi autori l'intera piana costiera di Capo Peloro, e le sue propaggini lungo le coste a sud-ovest e ovest, risulta essere costituita da depositi alluvionali trasportati a mare dai torrenti che scendono dai rilievi adiacenti, che sono poi stati presi in carico dalle correnti marine e distribuiti parallelamente alla linea di costa. In sostanza la continua rielaborazione e trasporto dei materiali alluvionali lungo le linee di costa avrebbe progressivamente contribuito a creare delle barre litorali che poi si sarebbero progressivamente accresciute fino a coalescere isolando dei tratti di mare all'interno della terraferma.

Secondo Bottari et al. (2005) tuttavia, almeno per il Pantano di Ganzirri, la precedente ipotesi non sarebbe verosimile perché mancano alcune condizioni tipiche della fenomenologia descritta. Ad esempio: i) non ci sono evidenze di antiche baie (elemento tipico di processi di isolamento progressivo dei rami di mare); ii) non ci sono corsi d'acqua importanti in grado di fornire importanti quantità di depositi alluvionali in breve tempo; iii) la profondità del fondale marino aumenta molto rapidamente allontanandosi dalla linea di costa, ciò che renderebbe improbabile l'accumulo di depositi.

Questi autori propongono invece che almeno il Pantano Grande rappresenti una depressione tettonica bordata a nord-ovest da una scarpata di faglia attiva immergente verso sud-est e a sud est, da una o più faglie antitetiche, immergenti verso nord-ovest. Questo sistema di faglie, aventi tutte movimenti estensionali, avrebbe determinato lo sviluppo della depressione che sarebbe stata solo in parte colmata da depositi alluvionali ed eolico-costieri, lasciando quindi spazio alla formazione di un lago.



|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

Secondo Lentini invece l'origine del Pantano Grande può essere spiegata ipotizzando che la faglia a direzione ENE-WSW presente lungo il suo bordo settentrionale abbia determinato l'abbassamento del blocco meridionale con associato un suo moderato basculamento dal quale avrebbe preso origine, tra la linea di costa e la faglia, una depressione di modesta entità nella quale si sarebbe impostato lo specchio d'acqua.

L'assetto litostratigrafico dell'area dei Pantani è piuttosto semplice. La dorsale collinare posta a ridosso degli specchi d'acqua è interamente costituita da depositi riferibili alla *Formazione delle ghiaie e sabbie di Messina*. Possono essere presenti livelli conglomeratici cementati di spessore piuttosto modesto (da qualche decimetro a pochi metri) e con scarsa continuità e correlabilità laterale.

Gli stessi depositi, oltre che essere presenti lungo la dorsale sopra citata costituiscono anche il substrato dei depositi della piana costiera. Il loro spessore complessivo nell'area di interesse è piuttosto elevato (dell'ordine dei 200 mt), anche se variabile lateralmente a causa della presenza di superfici erosionali sia alla base che al tetto e di faglie. Il substrato della Formazione delle ghiaie e sabbie di Messina nell'area dei Pantani (come risultato dai sondaggi effettuati in sede di progettazione definitiva) è costituito da un orizzonte di potenza decametrica di sabbie fini a livelli limoso argillosi, passanti verso il basso a vere e proprie argille verdastre molto addensate e compatte. Tali depositi possono essere attribuiti alla litofacies argillosa della Formazione di San Pier Niceto.

In tutta la piana costiera, tra Mortelle e il Pantano Grande, alla Formazione delle ghiaie e sabbie di Messina si sovrappongono dei depositi alluvionali recenti e attuali e/o depositi di piana litorale a composizione ghiaioso-sabbioso-limoso. Lo spessore di questi depositi lungo la piana costiera è generalmente dell'ordine di qualche decina di metri.

L'andamento dei parametri chimico-fisici risente in entrambi i Pantani, in modo significativo, sia delle variazioni climatiche che degli apporti di acque provenienti dal mare.

Dall'analisi dei risultati ottenuti a seguito delle attività di monitoraggio delle acque superficiali eseguite dal Monitore, risulta che i due Pantani vanno incontro a ripetuti e prolungati periodi di isolamento dal mare, con conseguenti sostanziali cali di salinità e accumulo di sostanze organiche. Questa situazione condiziona in maniera significativa sia la trasparenza delle acque, sia l'andamento dei principali parametri chimico fisici quali ad esempio l'ossigeno disciolto. Inoltre, trattandosi di una zona fortemente antropizzata, l'apporto di acqua dolce proveniente dall'entroterra può essere tale da condizionare fortemente i contenuti dei sali nutritivi nei diversi periodi dell'anno. In una situazione di prolungato e ripetuto isolamento dal mare, le condizioni

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

termiche e di illuminazione delle acque meglio si prestano alla proliferazione di piccole forme flagellate, che caratterizzano il popolamento fitoplanctonico con conseguente fenomeni di eutrofizzazione delle acque.

In particolare, si evince che il lago di Ganzirri, per la sua posizione, accoglie buona parte delle acque freatiche superficiali. In linea generale, si ritiene comunemente che le variazioni di salinità che si verificano nel lago siano principalmente dovute alla quantità di acqua dolce che vi si immette, anche sotto forma di precipitazione atmosferica e alla radiazione solare con la conseguente evaporazione.

Sulle variazioni di salinità influisce anche l'immissione di acqua di mare, che avviene attraverso il canale Catuso coperto e quello scoperto del Carmine. L'andamento termico è quello caratteristico dei bacini a bassi fondali in cui la temperatura delle acque superficiali risente delle variazioni termiche dell'atmosfera, mentre le differenze di temperatura tra le acque superficiali e quelle sottostanti sono molto limitate, date anche le piccole profondità.

In genere durante il periodo freddo (novembre-aprile), la temperatura decresce dal fondo verso la superficie, mentre nel periodo caldo (maggio-ottobre), si ha diminuzione dalla superficie.

Il fondale risulta sabbioso-detritico, ricoperto in genere da uno strato fangoso, talvolta anossico nel periodo estivo con formazione di idrogeno solforato. La natura del fondo e la limitata profondità, fanno sì che le acque del lago siano suscettibili all'azione del vento, particolarmente allo scirocco che interagisce nel senso longitudinale della superficie. Il moto ondoso e le correnti di deriva, generate dal vento, determinano la risospensione dei sedimenti più leggeri e la flottazione delle sostanze organiche disciolte, formando abbondanti schiume che si ammucchiano lungo le coste settentrionali.

Relativamente al Lago di Faro, la particolarità di questo ambiente è la persistente presenza di idrogeno solforato a profondità superiori ai 10 metri e la quantità massiccia di microrganismi, coinvolti nella metabolizzazione dei derivati dello zolfo, all'interfaccia fra zona ossica e zona anossica. La particolare struttura del lago determina, durante il periodo estivo, problemi di ossigenazione delle acque. Il Canale degli Inglesi viene abitualmente aperto durante il mese di luglio per escavazione della duna di sabbia che separa il lago dal mare. La comunicazione viene mantenuta per qualche giorno con la finalità di areare le acque, evitando però immissioni massicce e rapide che potrebbero rimescolare lo strato atossico profondo del lago.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

## Valutazione della qualità ambientale allo stato attuale

### 10 Criteri di valutazione della sensibilità della componente

Per **sensibilità ambientale** s'intende il grado di vulnerabilità, che un ambiente presenta nei confronti di un intervento antropico.

Nel contesto della valutazione ambientale l'indicatore di sensibilità ambientale si riferisce a due distinte situazioni: la prima riguarda la presenza di componenti ambientali potenzialmente sensibili agli impatti generati dalle trasformazioni che il progetto apporta al territorio; la seconda riguarda la presenza di fattori che possono esercitare impatti o rischi sulle attività che il progetto intende allocare sul territorio.

Alla prima categoria appartengono le componenti ambientali tipiche degli ecosistemi naturali, comprese dunque le risorse primarie di acqua, aria e suolo che fanno parte della catena di flussi trofici di materia ed energia e le componenti costitutive della sfera culturale, cioè del patrimonio di memoria materiale incorporato nel territorio e delle caratteristiche distintive del carattere dei vari paesaggi. La sensibilità, pertanto è correlata al valore rappresentato dalla presenza delle suddette componenti.

Nella seconda categoria si annoverano le sensibilità relative ai fattori legati:

- al rischio geologico, cioè al rischio connesso alle dinamiche idrauliche e all'instabilità dei versanti;
- alle pressioni ambientali di origine antropica, cioè a tutte quelle attività che generano fattori di impatto o di rischio per la salute umana.

La sensibilità ambientale è stata individuata attraverso la costruzione del quadro conoscitivo in cui è sinteticamente rappresentato lo stato del territorio e in cui sono riportate le informazioni disponibili riguardanti le principali interferenze rispetto alle componenti ambientali riconosciute (*Carta delle sensibilità ambientali*). Per la valutazione dell'ambiente iniziale, è indispensabile adottare una lettura non statica del territorio: serve, cioè, una lettura del territorio che consenta di identificare i principali elementi di sensibilità ambientale a livello locale, considerando la distinzione tra:

- elementi di *valenza ambientale*: elementi areali, lineari o puntuali di significativo valore

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

intrinseco naturalistico, ecologico, paesaggistico o storico culturale che richiedono uno specifico grado di tutela e salvaguardia;

- elementi di *vulnerabilità ambientale*: elementi areali, lineari o puntuali particolarmente esposti a rischi di compromissione e degrado per la loro fragilità intrinseca o perché risultano potenzialmente esposti a rischi di compromissione in relazione a determinati fattori di pressione effettivamente o potenzialmente presenti sulle aree in oggetto;
- elementi di *criticità ambientale*: rappresentano elementi areali, lineari o puntuali a cui può essere attribuito un livello più o meno significativo di indesiderabilità per la presenza di situazioni di degrado attuale, o in quanto sorgente di pressioni (attuali o potenziali) significative sull'ambiente circostante.

## 10.1 Elenco delle aree sensibili e dei fattori di criticità

### Elementi sensibili

Di seguito si riportano gli elementi sensibili di valenza, di vulnerabilità e di criticità ambientale per la componente analizzata, elencati in ordine crescente di sensibilità:

### Ambiente idrico superficiale

- ❖ corsi d'acqua minori, fossi e piccoli impluvi
- ❖ corsi d'acqua naturali a regime temporaneo con caratteristiche morfologiche e/o idrauliche di scarso rilievo;
- ❖ corsi d'acqua caratterizzati da regime perenne o temporaneo con buona attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti;
- ❖ corsi d'acqua a regime torrentizio, con caratteristiche di media naturalità della regione fluviale, con buona attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti;
- ❖ corsi d'acqua, con caratteristiche di forte naturalità della regione fluviale; con elevata attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti
- ❖ aree a rischio idraulico
- ❖ presenza di laghi.

Sulla base delle conoscenze territoriali desunte dall'analisi dello stato attuale, il sistema ambientale è stato distinto in unità territoriali, cui è attribuito un valore omogeneo di sensibilità, delimitate in

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

funzione della valutazione dell'estensione spaziale degli effetti introdotti dalle specifiche azioni di progetto.

### **Scale di sensibilità**

La sensibilità dell'ambiente alla realizzazione dell'opera è espressa attraverso una scala ordinale in quattro livelli, determinati sulla base delle analisi dell'attività dei corpi idrici superficiali.

Il livello di sensibilità della componente, in sintesi, dipende dalla capacità di preservare le risorse idriche superficiali (fiumi e laghi).

Nella tabella seguente si definiscono i contenuti dei quattro livelli di sensibilità definiti.

#### ***Acque superficiali – Definizione dei Livelli di sensibilità***

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>bassa</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenza di corsi d'acqua minori, quali fossi e piccoli impluvi;</li> <li>• Presenza di corsi d'acqua naturali a regime temporaneo con caratteristiche morfologiche e/o idrauliche di scarso rilievo;</li> </ul>   |
| <b>media</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenza di corsi d'acqua caratterizzati da regime perenne o temporaneo con buona attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti</li> </ul>   |
| <b>alta</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenza di corsi d'acqua a regime torrentizio, con caratteristiche di media naturalità della regione fluviale; con buona attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti;</li> </ul>  |
| <b>molto alta</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenza di corsi d'acqua, con caratteristiche di forte naturalità della regione fluviale; con elevata attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti</li> <li>• Aree a rischio idraulico limitrofe ai corsi d'acqua principali</li> <li>• Presenza di laghi</li> </ul> |

In considerazione del fatto che l'intervento in oggetto, essendo un'infrastruttura di trasporto, è caratterizzato da un notevole sviluppo lineare, si evidenzia che il grado di sensibilità della componente può variare lungo il tracciato dell'opera al mutare delle caratteristiche della stessa.

### **Aree sensibili in Calabria**

Le aree a sensibilità molto alta in Calabria corrispondono alle aree a rischio idraulico localizzate soprattutto in prossimità della zona meridionale dell'area in studio.

Le aree a sensibilità alta corrispondono invece ai corsi d'acqua caratterizzati da una notevole portata e da un trasporto solido considerevole.

Tali corsi d'acqua in genere ricevono le acque da molti tributari ai quali viene attribuito un valore di

|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |  |            |             |    |            |
|---|---|---|--|------------|-------------|----|------------|
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table> | <i>Rev</i> | <i>Data</i> | F0 | 20/06/2011 |
| <i>Rev</i>  | <i>Data</i>   |   |  |            |             |    |            |
| F0  | 20/06/2011  |   |  |            |             |    |            |

sensibilità bassa, in quanto trattasi di piccole aste fluviali o segmenti montani che originano in corrispondenza di piccole incisioni e vallecole.

Le aree a sensibilità media corrispondono invece alle aste fluviali caratterizzate da una modesta portata, il cui bacino idrografico si spinge poco nell'entroterra e spesso si genera poco a monte o in corrispondenza delle superfici terrazzate pleistoceniche. Anche il trasporto solido non è rilevante.

Tutti i tributari corrispondenti a piccoli fossi, segmenti fluviali, incisioni ricadono invece in aree a sensibilità bassa.

### **Aree sensibili in Sicilia**

Le aree a sensibilità molto alta in Sicilia corrispondono agli specchi d'acqua del Lago di Ganzirri e del Lago di Faro collegati tra loro dal Canale degli Inglesi. I due specchi d'acqua vengono alimentati dalla falda freatica, da alcuni torrenti che vi sfociano e periodicamente dal mare, per cui il livello di salinità varia molto nei diversi periodi dell'anno. Altre zone a sensibilità molto alta sono localizzate in corrispondenza delle aree a rischio idraulico.

Le aree a sensibilità alta corrispondono ai corsi d'acqua caratterizzati da una notevole portata e da un considerevole trasporto solido.

Al contrario fossi e torrenti aventi un limitato bacino idrografico e una portata limitata, ricadono in aree a sensibilità media.

Tutti i tributari delle zone di monte corrispondenti a piccoli fossi, segmenti fluviali, incisioni ricadono invece in aree a sensibilità bassa.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

## Azioni di progetto e fattori di pressione

### 11 Descrizione delle azioni di progetto e dei fattori di pressione

L'analisi integrata degli interventi progettuali previsti ha portato alla discretizzazione di ogni variante progettuale in azioni di progetto.

L'operazione di discretizzazione delle opere di progetto, a tale scopo, può essere svolta a partire dalla definizione delle tratte omogenee in variante:

- Ponte, esclusivamente per gli aspetti legati all'innalzamento delle Torri;
- Collegamento ferroviario, lato Sicilia, per l'intera tratta di progetto, comprese le nuove stazioni urbane la cui realizzazione è collegata alla funzione anche di linea metropolitana annessa al collegamento;
- Collegamento stradale, lato Sicilia, per l'intera tratta di progetto;
- Collegamento stradale, lato Calabria, per l'intera tratta di progetto, compreso il Centro Direzionale, per gli aspetti di inserimento nel contesto paesaggistico locale;
- Collegamento ferroviario, detto fascio Bolano, sul versante calabrese;
- Sistema della cantierizzazione, lato Sicilia e Calabria.

Nelle tabelle seguenti, per ogni tratta omogenea in variante si elencano le azioni di progetto discretizzate in modo da facilitare l'analisi delle implicazioni di impatto.

#### Definizione delle azioni di progetto

| PONTE – Torri e Blocco di ancoraggio      |  |
|---|--|
| <b>VERSANTE CALABRIA</b>                  |  |
| <b>In corrispondenza del cantiere CI1</b> | Fondazione Torre<br>Blocco di ancoraggio |
| <b>VERSANTE SICILIA</b>                   |  |
| <b>In corrispondenza del cantiere SI1</b> | Fondazione Torre<br>Blocco di ancoraggio |

| COLLEGAMENTI FERROVIARI                   |   |
|---|---|
| <b>VERSANTE CALABRIA</b>                  |   |
| <b>Fascio Bolano</b>                      | Ramo nord e imbocco in galleria<br>Ramo sud e imbocco in galleria<br>Area di cantiere |
| <b>VERSANTE SICILIA</b>                   |   |
| <b>In corrispondenza del cantiere SI1</b> | Viadotto Pantano  |

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

|  |   |
|--|---|
|  | Tratto in trincea T01                       |
|  | Imbocco Galleria S. Agata lato Ponte        |
|  | Galleria artificiale S. Agata               |
|  | Galleria naturale S. Agata                  |
| <b>In corrispondenza del cantiere SS1</b>                          | Fermata Papardo                             |
|  | Galleria artificiale S. Agata               |
| <b>In corrispondenza del Posto di manutenzione e cantiere SIPM</b> | Imbocco Galleria Sant'Agata lato Messina    |
|  | Tratto in trincea T02                       |
|  | Posto di manutenzione                       |
|  | Imbocco Galleria Santa Cecilia lato Ponte   |
|  | Galleria artificiale Santa Cecilia          |
|  | Galleria naturale Santa Cecilia             |
| <b>In corrispondenza del cantiere SS2</b>                          | Fermata Annunziata                          |
| <b>In corrispondenza del cantiere SS3</b>                          | Fermata Europa                              |
|  | Galleria artificiale Santa Cecilia          |
|  | Imbocco Galleria Santa Cecilia lato Messina |

| <b>COLLEGAMENTI STRADALI</b>                                   |   |
|--|---|
| <b>VERSANTE CALABRIA</b>                                       |   |
| <b>Asse A e A accelerazione (dal Ponte verso Salerno/Nord)</b> | Viadotto di accesso                                       |
|  | Imbocco Galleria lato Ponte                               |
|  | Galleria naturale Piaie                                   |
|  | Imbocco Galleria lato Salerno                             |
|  | Tratto in rilevato RA01                                   |
| <b>Asse B (dal Ponte verso Reggio Calabria/Sud)</b>            | Tratto in trincea TB01                                    |
|  | Imbocco Galleria lato Ponte                               |
|  | Galleria naturale Pian di Lastrico                        |
|  | Imbocco Galleria lato Reggio Calabria                     |
|  | Tratto in trincea TB02                                    |
|  | Galleria artificiale (scatolare)                          |
| <b>Asse C (da Salerno verso Ponte)</b>                         | Viadotto Campanella                                       |
|  | Imbocco Galleria lato Ponte                               |
|  | Galleria naturale Minasi                                  |
|  | Imbocco Galleria lato Salerno                             |
|  | Tratti in rilevato RC01- RC02 - RC03 - RC04 - RC05 - RC06 |
|  | Viadotto Zagarella 2                                      |
|  | Viadotto Zagarella 1                                      |
|  | Ampliamento viadotto Pria                                 |
|  | Ampliamento viadotto Prestianni                           |
|  | Ampliamento viadotto Laticogna                            |
| Ampliamento viadotto Gibia                                     |   |
| <b>Asse D (da Reggio Calabria verso il Ponte)</b>              | Tratto in trincea TD01                                    |
|  | Imbocco Galleria lato Ponte                               |
|  | Galleria naturale Campanella                              |
|  | Imbocco Galleria lato Reggio Calabria                     |
|  | Viadotto Immacolata                                       |
| <b>Rampa E (da Salerno verso Ponte)</b>                        | Tratto in rilevato RD01                                   |
|  | Area di sosta e controllo                                 |



|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

|   |  |
|---|--|
| <b>Rampa F (da Salerno verso Ponte)</b>           | Viadotto Polistena   |
|   | Tratto in rilevato RF01  |
| <b>Rampa G (da Salerno verso Ponte)</b>           | Tratto in rilevato RG01  |
| <b>Rampa L (da Ponte verso Salerno)</b>           | Tratto in rilevato RL01  |
| <b>Rampa M da Reggio Calabria verso Ponte</b>     | Tratto in trincea TM01   |
|   | Viadotto Campanella 2  |
|   | Tratto in trincea TM02   |
| <b>Centro Direzionale</b>                         | Centro Direzionale   |
| <b>VERSANTE SICILIA</b>                           |  |
| <b>Tratto autostradale da Ponte verso Messina</b> | Viadotto Pantano   |
|   | Tratto in trincea T01  |
|   | Tratto in trincea profonda T02                                   |
|   | Area esazione  |
|   | Imbocco galleria Faro Superiore lato Ponte                       |
|   | Galleria naturale Faro Superiore                                 |
|   | Imbocco galleria Faro Superiore lato Messina                     |
|   | Tratto in trincea profonda T03                                   |
|   | Viadotto Curcuraci   |
|   | Imbocco Galleria Balena II lato Ponte                            |
|   | Galleria naturale Balena II                                      |
|   | Imbocco Galleria Balena II lato Messina                          |
|   | Viadotto Pace  |
|   | Imbocco Galleria Le Fosse lato Ponte                             |
|   | Galleria naturale Le Fosse                                       |
|   | Imbocco Galleria Le Fosse lato Messina                           |
| <b>Svincolo Panoramica</b>                        | Asse A: tratto in rilevato RP01                                  |
|   | Asse B: tratto in rilevato RP02                                  |
|   | Asse C: tratto in rilevato RP03                                  |
|   | Asse D tratto in rilevato RP04                                   |
| <b>Svincolo Curcuraci</b>                         | Rampa 1 (verso autostrada): rilevato RC01                        |
|   | Rampa 1 (verso autostrada): viadotto rampa 1                     |
|   | Rampa 2 (verso autostrada): tratto rilevato RC02                 |
|   | Rampa 3 (da autostrada): tratto in rilevato RC03                 |
|   | Rampa 3 (da autostrada): viadotto svincolo Curcuraci             |
|   | Rampa 4 (verso autostrada): tratto in rilevato R04               |
|   | Rampa 4 (verso autostrada): viadotto svincolo Curcuraci          |
|   | Rampa 5 (collegamento roatatorio A e B): tratto in rilevato RC05 |
|   | Ponte rampa 5  |
| <b>Svincolo Annunziata</b>                        | Rampa 1 (da autostrada): tratto in trincea TA01                  |
|   | Rampa 1 (da autostrada): viadotto rampa 1                        |
|   | Rampa 1 (da autostrada): cavalcavia svincolo Annunziata          |
|   | Rampa 1 (da autostrada): tratto rilevato RA01                    |
| Rampa 1 (da autostrada): tratto rilevato RA02     |  |

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

|  |   |
|--|---|
|  | Rampa 2 (verso autostrada): tratto in rilevato RA03 |
|  | Rampa 3 (verso autostrada): tratto in rilevato RA04 |

| <b>SISTEMA DELLA CANTIERIZZAZIONE</b>         |   |
|---|---|
| <b>VERSANTE CALABRIA</b>                      |   |
| <b>Pontile</b>                                | CP1 - Pontile Calabria  |
| <b>Cantieri operativi</b>                     | C11- Calabria   |
| <b>Cantiere operativo fascio Bolano</b>       | Cantiere Bolano   |
| <b>Cantieri logistici</b>                     | CB1 - Santa Trada   |
| <b>Impianti di produzione inerti</b>          | CC1   |
| <b>Impianti di produzione inerti</b>          | CRA1 - Melicuccà 1  |
| <b>Sito di recupero e dep. ambientale</b>     | CRA2 - Melicuccà 2  |
| <b>Itinerari</b>                              | P-CN1 Collegamento C11 (torre con area imbocchi gallerie)       |
|   | P-CN2 Collegamento C11 (area imbocchi gallerie con bl.ancorag.) |
| <b>VERSANTE SICILIA</b>                       |   |
| <b>Pontile</b>                                | SP1 - Pontile Sicilia   |
| <b>Cantieri operativi</b>                     | SI1 - Sicilia   |
|   | SI2 - Faro Superiore località Serri                             |
|   | SI3 - Curcuraci   |
|   | SI4 - Pace  |
|   | SI5 - Annunziata  |
|   | SI6 - Contesse  |
| <b>Cantieri logistici</b>                     | SIPM - Magnolia   |
|   | SB1 - Ganzirri  |
|   | SB2 - Magnolia  |
|   | SB3 - Contesse  |
| <b>Impianti di produzione inerti</b>          | SB4 - Annunziata  |
|   | SC1 - Località Curcuraci  |
|   | SC2 - Magnolia  |
| <b>Siti di recupero e deposito ambientale</b> | SC3 - Località Catanese Sud                                     |
|   | SRA1 - Faro Superiore Nord                                      |
|   | SRA2 - Bianchi  |
|   | SRAS - Pace   |
|   | SRA3 - Annunziata 2   |
|   | SRA4 - Venetico   |
|   | SRA5 - Torre Grotta   |
| <b>Cantieri Stazioni Metropolitane</b>        | SRA6 - Valdina 1  |
|   | SRA7 - Valdina 2  |
|   | SS1 - Papardo   |
| <b>Itinerari</b>                              | SS2 - Annunziata  |
|   | SS3 - Europa  |
|   | P-SN1   |
|   | P-SN3 Collegamento V-SE2 con SI2                                |
|   | P-SN4 Collegamento V-SA1 piazz. imbocco SI5 e accesso SB4       |
|   | P-SN5 Collegamento SI4 con SRA3 tramite V-SE5                   |
|   | P-SN6 Collegamento tra SRA2-SRA3-SC3- con V-SE6 e P-SN5         |
| P-SN7 Collegamento SI3 con SRA2               |   |
| P-SN8 Collegamento tra SRA4-SRA5-SRA6-SRA7    |   |
| V-SN3 Collegamento SI6 con V-SE9              |   |

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

### Definizione dei fattori di pressione ambientale

Il *fattore di pressione ambientale* va inteso come la ripercussione sul territorio di una data azione di progetto, misurabile o esprimibile in termini di possibile alterazione dello stato della componente ambientale.

Per la componente in esame è stato pertanto definito, sulla base della tipologia di interventi previsti, un elenco ‘*checklist*’ dettagliato ed esaustivo dei possibili fattori di pressione che possono conseguire dalle lavorazioni *e/o* dalle attività previste.

La definizione della checklist a questo livello di valutazione, è fatta a prescindere dalle caratteristiche specifiche del contesto territoriale in cui si inseriscono le azioni di progetto. L'obiettivo di questa fase è, infatti, quello di non trascurare ed escludere a priori nessun tipo di fattore di pressione ambientale tecnicamente e teoricamente ricollegabile alla categoria di interventi progettuali.

Solo, in un secondo momento, mediante l'analisi conoscitiva e la definizione dello stato di qualità/sensibilità della componente è possibile definire la significatività e la pertinenza dei singoli fattori di pressione in funzione dello specifico contesto territoriale.

I fattori di pressione per la componente ‘acque superficiali’ sono riportati nella tabella seguente:

| <b>COMPONENTE : ACQUE SUPERFICIALI (AUC)</b><br><b>FASE: COSTRUZIONE</b> |  |
|--|--|
| <b>COD.</b>  | <b>DESCRIZIONE</b>   |
| AUC 1  | Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali  |
| AUC 2  | Immissione di scarichi torbidi   |
| AUC 3  | Esecuzione di attività di costruzione in alveo o di interventi sull'alveo  |
| AUC 4  | Interruzione della continuità del reticolato di drenaggio/irriguo  |
| AUC 5  | Modificazioni dell'idrografia quali variazione della sezione di deflusso, scabrezza, pendenza fondo alveo e lunghezza del percorso |

| <b>COMPONENTE : ACQUE SUPERFICIALI (AUE)</b><br><b>FASE: ESERCIZIO</b> |  |
|--|--|
| <b>COD.</b>  | <b>DESCRIZIONE</b>   |
| AUE 1  | Immissione di carichi inquinanti provenienti dal dilavamento meteorico della piattaforma autostradale                |
| AUE 2  | Immissione di scarichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali   |
| AUE 3  | Alterazione dell'assetto idraulico dei corsi d'acqua attraversati e delle aree di pertinenza della piena di progetto |

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

## 12 Stima della dimensione, tipologia e qualità delle interazioni

### AUC1 - Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali

Questo fattore di pressione trova applicazione in tutte le aree di lavoro, ovvero sarà valutato per tutte le azioni di progetto.

Il progetto definitivo non prevede l'uso di esplosivi, né di poliuretani e altri agenti chimici derivanti dall'utilizzo di resine bi-componenti e mono-componenti per l'impermeabilizzazione.

Pertanto, durante la fase di costruzione, la tipologia di inquinanti che potrebbero venire immessi in corpi d'acqua superficiali alterandone le caratteristiche chimico-fisiche, sono costituiti prevalentemente da idrocarburi sversati accidentalmente durante le lavorazioni, sostanze usate per le costruzioni di manufatti (vernici, solventi, ecc.), rifiuti vari delle numerose maestranze e, relativamente ai cantieri, agli impianti produzione inerti, ai siti di deposito e recupero ambientale, anche sostanze inquinanti dovute al funzionamento delle macchine operative (ad es. olii, lubrificanti, ecc.).

Tutto ciò potrà costituire causa di inquinamento dei corpi idrici, ove gli inquinanti predetti perverranno direttamente o convogliati dalle acque di lavaggio e pluviali.

### AUC2 - Immissione di scarichi torbidi

Questo fattore di pressione viene preso in considerazione, per ovvi motivi, solo per i cantieri, impianti produzione inerti e siti di deposito e recupero ambientale. Si tratta di acque di lavaggio o pluviali contenenti materiali solidi sospesi, essenzialmente polveri derivanti dalle lavorazioni svolte quali, estrazione e lavorazione di inerti, produzione di cemento, utilizzo di bentonite, compresi polveri di metalli e gomme derivanti dal funzionamento delle macchine di cantiere.

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 le quali la più comune è il silicato di sodio, che però è una molecola poco inquinante e anzi talora utilizzata per potabilizzare l'acqua. Tuttavia questa sostanza può dare origine a incremento della silice disciolta.

Per quanto attiene alla 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.

### AUC3 - Modifica del deflusso per attività di costruzione in alveo o di interventi sull'alveo

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

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 ubicati sia in Sicilia (RC02 - RC05 in corrispondenza dello svincolo Curcuraci), che in Calabria (RC02, RC03, RT01, RS01, RT01, RS01 e adiacente area di sosta) e, in Sicilia, la galleria artificiale S. Agata e il sito di recupero e deposito ambientale SRA2, per la preparazione del quale si prevede una temporanea deviazione del corso d'acqua interferente. Questi interventi che possono essere temporanei (es. deviazione del corso d'acqua per il tempo necessario all'esecuzione di sbancamenti o per la preparazione di un'area di lavoro) oppure permanenti (es. realizzazione di rilevati, area di sosta), 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.

Tuttavia, il progetto prevede opportuni accorgimenti costruttivi e organizzativi, come specificato al paragrafo 13, che consentono di ridurre apprezzabilmente gli impatti potenziali.

Menzione a parte meritano i viadotti, i quali generalmente, se realizzati con le pile in alveo, potrebbero comportare effetti ambientali fortemente negativi sul naturale deflusso dei corsi d'acqua; nel nostro caso però, essendo i corsi d'acqua sovrappassati in genere effimeri, con portate ridotte, e interessati quasi tutti, e talvolta per l'intera lunghezza, da opere di sistemazione fluviale (tombature, briglie, rivestimenti di fondo, arginature) che ne hanno compromesso, almeno in parte, la naturalità, l'eventuale realizzazione delle pile in alveo, se correttamente dimensionate e associate ad adeguate sistemazioni idrauliche (come previsto dal progetto tecnico), non comporta sostanziali modifiche al deflusso.

Unica eccezione riguarda la realizzazione del Viadotto Pantano, in cui è previsto il consolidamento del sottosuolo con jet grouting. In corrispondenza della pila 3 tale operazione prevede un'interferenza con il canale Margi, che collega il Pantano Piccolo con il Pantano Grande, poiché la sezione d'alveo insiste nell'area oggetto di consolidamento. Per ovviare a ciò si prevede la deviazione temporanea del canale in fase di costruzione, tale fase avrà comunque la durata dei consolidamenti, alla fine della quale il canale verrà riposizionato nel suo assetto originario.

#### AUC4 - Interruzione della continuità del reticolato di drenaggio/irriguo

L'occupazione e l'impermeabilizzazione di superfici più o meno ampie modifica il normale deflusso delle acque superficiali, interrompendo la continuità del reticolo di drenaggio.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

Le situazioni più critiche, in linea generale, sono quelle che comportano maggiori superfici impermeabilizzate e localizzate all'interno di bacini di ampie dimensioni.

Nel caso in esame, entrambe le ipotesi non sono mai verificate.

Infatti, le superfici impermeabilizzate sono in genere ridotte, limitate alle sole sedi viarie; anche per i cantieri il problema non si pone, in quanto il progetto definitivo prevede in questi casi l'impermeabilizzazione delle sole porzioni di aree destinate alla viabilità dei mezzi e all'esecuzione di lavorazioni potenzialmente inquinanti (impianti di betonaggio, stoccaggio oli e carburanti, manutenzione mezzi).

Anche la seconda ipotesi (bacini di drenaggio di ampie dimensioni) non è mai verificata, trattandosi di reticoli idrografici con bacini di dimensioni ridotte, specie in prossimità della costa ove saranno localizzate le opere di maggiori dimensioni (es. le zone ove si realizzeranno le fondazioni delle torri e del blocco di ancoraggio, su entrambi i versanti).

Inoltre, sono previste specifiche misure mitigative che consistono, oltre a porre attenzione nell'impermeabilizzare la minor superficie possibile, nella corretta regimazione delle acque di drenaggio fino all'immissione nei corpi ricettori (cfr. paragrafo 13.1).

Pertanto non si attendono impatti significativi per questo fattore di pressione.

AUC5 - Modificazioni dell'idrografia quali variazione della sezione di deflusso, scabrezza, pendenza fondo alveo e lunghezza del percorso

Questo fattore di pressione viene valutato ogni qualvolta vi è intersezione di un corso d'acqua con un manufatto previsto da progetto, ovvero i rilevati RC02 e RC05 (in corrispondenza dello svincolo Curcuraci), in Sicilia, e RC02, RC03, RT01, RS01, RT01, RS01 in Calabria e ancora la galleria artificiale S. Agata in Sicilia e l'area di sosta adiacente il rilevato RS01, in Calabria.

In questi casi, tuttavia, sono previste, nei normali accorgimenti progettuali e realizzativi delle opere stesse, appropriate soluzioni funzionali (ad es. tombature dei corsi d'acqua), tramite un corretto dimensionamento idraulico delle opere.

AUE1 - Immissione di carichi inquinanti provenienti dal dilavamento meteorico della piattaforma autostradale

In fase di esercizio, sia le acque di prima pioggia che quelle di piattaforma, relativamente alla rete ferroviaria e a quella autostradale, scorrendo sulla superficie dei raccordi e dei piazzali di sosta si caricano dei normali residui della circolazione automobilistica; pertanto potrebbero comportare inquinamento delle acque superficiali nei tratti interferiti, se tali acque fossero lasciate libere di divagare. In generale, il progetto definitivo assume tali condizioni di rischio prevenendo con idonee

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

misure preventive gli effetti negativi potenziali, come vedremo più avanti. Pertanto, tale fattore di pressione generalmente produce interazioni di livello trascurabile.

#### AUE2 - Immissione di scarichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali

La tipologia di inquinanti che potrebbero venire immessi in corpi d'acqua superficiali alterandone le caratteristiche chimico-fisiche, in fase di esercizio, sono idrocarburi e oli sversati accidentalmente a seguito di incidenti automobilistici o di rotture di cisterne circolanti sulla sede viaria.

Si tratta di impatti fortemente negativi che il progetto definitivo valuta in termini di azioni preventive da assumere nell'ambito del progetto tecnico; pertanto, come vedremo successivamente, i rischi di inquinamento causati da sversamenti accidentali saranno contenuti entro livelli accettabili e controllati con idonee misure di mitigazione.

#### AUE3 - Alterazione dell'assetto idraulico dei corsi d'acqua attraversati e delle aree di pertinenza della piena di progetto

Questo fattore di pressione troverebbe applicazione nel caso dei viadotti con pile in alveo, tali da interferire con il deflusso normale e/o di piena. Ne potrebbero conseguire alluvionamenti a monte e focalizzazioni dell'erosione. Il progetto tuttavia non prevede tale tipologia di opere; tutti i viadotti saranno realizzati con pile fuori alveo e, nel caso di alvei incassati, i pilastri saranno realizzati sui versanti.

Relativamente alle gallerie naturali (sia stradali che ferroviarie su entrambi i versanti) e alla fermata metropolitana Papardo in Sicilia, pur sottopassando alcuni corsi d'acqua in più tratte, non sono attesi impatti significativi; l'unico fenomeno che potrebbe verificarsi, nel caso in cui il livello della falda si collochi ben al di sotto della quota di platea della galleria è quello di interferenze delle acque di infiltrazione nei confronti della galleria.

Tale interferenza è stata ipotizzata a livello del tutto teorico in relazione alla possibilità che, nella formazione delle sabbie e ghiaie di Messina (galleria Faro Sup. in corrispondenza della F.ra S. Agata), quindi in depositi con permeabilità per porosità piuttosto elevata, in caso di eventi alluvionali particolarmente intensi i terreni sottostanti la fiumara giungano a saturazione e determinino infiltrazioni verso la galleria. Inoltre l'ipotesi di potenziali infiltrazioni tiene in conto l'eventualità che all'interno delle ghiaie e sabbie di Messina siano presenti dei livelli locali compartimentanti (es. livelli cementati o livelli limosi) in grado, in caso di intense precipitazioni, di sostenere falde temporanee che potrebbero dunque determinare un carico piezometrico sull'opera. Di fatto, se si fa riferimento ai dati stratigrafici dei sondaggi realizzati nella zona, livelli compartimentanti di questo tipo non sembrano esistere, l'ipotesi di possibili infiltrazioni risulta quindi estremamente conservativa.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

### 13 Stima delle interazioni ‘azioni di progetto-acque marine’

Gli impatti sul comparto marino sono limitati essenzialmente alle interferenze ambientali sull’ambiente litoraneo esercitate dai manufatti aggettanti in mare.

Nello specifico, le azioni di progetto che potrebbero interferire con l’ambiente marino costiero sono, in Calabria, il cantiere Cannitello con relativo pontile di servizio e, in Sicilia, il cantiere Ganzirri con relativo pontile di servizio.

Inoltre, è previsto lo scarico a mare delle acque di piattaforma stradale e ferroviaria per i tratti più prossimi ai viadotti di accesso, previo trattamento che sarà effettuato dapprima in vasche di trattamento e successivamente in un Bacino di laminazione, in località Pantano in Sicilia, e nella vasca di laminazione di Cannitello in Calabria. Scopo di tali vasche è proprio quello di affinare il trattamento delle acque di piattaforma prima dello scarico a mare, in particolare per le acque di seconda pioggia che by-passano la vasca di trattamento ubicata immediatamente a monte. Lo sbocco a mare è previsto a circa 1 mt s.l.m. per evitare/limitare l’ingresso di sedimenti da parte delle mareggiate.

L’unico fenomeno che potrebbe verificarsi ai danni dell’ambiente marino costiero è quello relativo ai fenomeni di intorbidamento delle acque, per apporti di materiali e sostanze terrigene dovute al dilavamento delle aree di cantiere ubicate lungo la fascia litorale, nel caso in cui dovessero verificarsi con frequenza o entità eccessiva (comunque sempre occasionalmente e accidentalmente). Cambiamenti della qualità delle acque costiere potrebbero verificarsi, sempre in relazione alla loro trasparenza, a seguito di sbancamenti in situ e nei bacini influenti sui vari tratti costieri.

In ogni caso l’intorbidamento delle acque marine avrà effetto transitorio, ovvero si esaurirà in un lasso di tempo breve.

La qualità delle acque costiere relativamente al chimismo delle stesse, invece, è tutelata dai sistemi di trattamento (vasche di depurazione e bacini di laminazione) previsti prima dell’immissione in mare delle acque di piattaforma.

E’ comunque previsto un sistema di controllo della qualità e in particolare del carico sospeso, nelle acque di scarico.

In definitiva si prevedere che, grazie alle opere di mitigazione previste dal progetto definitivo, oltre ad eventuali rifiuti solidi, si avranno limitati aumenti degli inquinanti che già ad oggi pervengono in mare direttamente o attraverso i corsi d’acqua e che derivano dagli effluenti degli impianti di



|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

depurazione, da scarichi di acque reflue civili o industriali non collettate agli impianti, da reflui agricoli o anche civili (residui della circolazione stradale) trasformati e dalle acque pluviali.

Pertanto, rispetto alla attuale qualità delle acque costiere marine, si possono considerare trascurabili le variazioni qualitative che saranno eventualmente indotte dalle azioni di progetto previste.

Infine, un'azione che più di altre rappresenterà la miglior garanzia di protezione nei confronti dell'ambiente marino costiero è la prevenzione e riduzione delle varie tipologie di inquinanti prodotte a seguito delle varie attività che si svolgeranno nell'entroterra, nell'ambito delle stesse aree di produzione (secondo il criterio della riduzione degli inquinanti alla fonte); si rimanda a tal proposito al paragrafo delle mitigazioni e si sottolinea che nell'ambito del sistema realizzativo dell'opera sarà adottato un sistema di gestione ambientale che assicurerà, in maniera ancora più incisiva, la scarsa significatività delle interazioni tra azioni di progetto e caratteristiche qualitative delle acque marine costiere.

Per tali motivazioni non è stato individuato alcun ambito di impatto per le acque marine.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

## Individuazione delle azioni correttive e di controllo

### 14 In fase di costruzione

#### 14.1 Accorgimenti e misure per la riduzione delle interazioni

##### **Sversamenti accidentali**

Relativamente agli sversamenti accidentali lungo il fronte avanzamento lavori e nei cantieri si prevede di adottare presidi idraulici provvisori durante le lavorazioni critiche, con particolare riferimento alle attività che si svolgeranno nell'ambito del sistema lacustre (Pantani di Ganzirri); inoltre sono previste, nel sistema di gestione ambientale predisposto nell'ambito del progetto definitivo, procedure di pronto soccorso in tutti i casi di sversamento.

Relativamente ai cantieri, inoltre, sono previste specifiche misure organizzative e gestionali, quali aree appositamente studiate e dedicate alla manutenzione dei macchinari, aree di stoccaggio dei materiali, il lavaggio gomme per i mezzi in uscita dai cantieri.

Lo scopo è la conservazione delle caratteristiche chimico fisiche delle acque dei corsi d'acqua e dei laghi.

Se l'immissione di sostanze inquinanti è eccessiva, è possibile che si superi la capacità autodepurativa dei corpi idrici, per cui si evidenziano fenomeni quali l'eutrofizzazione o la contaminazione chimica e microbiologica. In tal caso si metteranno in atto interventi di bonifica, quali trattamenti chimico-fisici in situ (ad es. Dual/Multi Phase Extraction, Ossidazione elettrochimica, Barriere permeabili reattive) o biologici in situ (ad es. Bioremediation, Attenuazione naturale monitorata), oppure trattamenti ex situ (con estrazione delle acque e conferimento in idonei impianti).

##### **Interferenze opere-regime delle acque superficiali**

Le opere di mitigazione relative alle interferenze tra le opere in progetto (viadotti, rilevati, aree di cantiere, aree di deposito, gallerie) ed il regime delle acque superficiali, allo scopo di limitare le alterazioni del drenaggio e la conseguente modifica dei bacini, così come assunte nell'ambito del progetto definitivo, consistono in:

**1 - Corretti dimensionamenti idraulici delle opere** (specie per i sovrappassi), senza ridurre le sezioni d'alveo.

I parametri per il dimensionamento delle opere in progetto (essenzialmente portate di piena di

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

progetto in corrispondenza delle sezioni di interesse) sono stati ricavati a seguito dello studio idraulico sui corsi d'acqua interferenti, sia per il versante calabrese (torrente Laticogna, torrente Prestianni, torrente Piria, torrente Zagarella 1 e 2, torrente Campanella, torrente Immacolata, torrente Solaro, torrente Acciarelo) che per il versante siciliano (fiumara Curcuraci/Guardia, fiumara Pace, fiumara Annunziata, fiumara Annunziata 2-affluente di sinistra), nell'ambito del progetto definitivo, ricorrendo, quando ritenuto necessario, alla modellistica numerica. (Cfr. studi di base e di settore). Sono state determinate sia la portata massima che la sezione d'alveo, in grado di smaltire il trasporto solido nel caso di sviluppo di colate detritiche.

Relativamente ai viadotti, inoltre, il progetto ritiene opportuno evitare di ubicare i pilastri in corrispondenza dei corsi d'acqua; nel caso in cui i corsi d'acqua sovrappassati hanno alvei incassati, comunque le pile dei ponti saranno realizzate garantendo il normale deflusso di piene ordinarie.

## **2 - Sistemazioni idrauliche dei principali corsi d'acqua interferenti.**

Per il versante Sicilia si tratta delle Fiumare Curcuraci, Guardia, Pace, Annunziata; per il versante Calabria i corsi d'acqua interferenti con le opere in progetto che saranno oggetto di specifiche sistemazioni idrauliche sono i Torrenti Zagarella 1, Zagarella 2, Piria, Acciarelo, Campanella, Immacolata, Solaro, Laticogna, Prestianni.

La progettazione delle più opportune sistemazioni idrauliche per i tratti dei corsi d'acqua interferenti con le future rampe autostradali di raccordo al Ponte sullo Stretto nel versante Sicilia e in quello Calabria, è stata preceduta da verifiche e simulazioni idrauliche che hanno riguardato i corsi d'acqua nella configurazione di progetto.

Gli interventi di sistemazione idraulica previsti sui corsi d'acqua che interferiscono con le opere stradali, ferroviarie e i cantieri in progetto, si possono così sintetizzare:

- dove possibile, prosecuzione delle sistemazioni idrauliche esistenti, mantenendo inalterati forma della sezione, tipologia dell'inalveazione, materiali impiegati e pendenza del fondo scorrevole; cambi di forma di sezione o di pendenza sono giustificati dalla conformazione del territorio e dalle conseguenti esigenze realizzative;
- profilo della sistemazione studiato in modo tale da limitare al massimo l'entità degli scavi e dei riporti di terra e da agevolare per quanto possibile le fasi costruttive;
- lunghezza della sistemazione ampliata fino a circa 5-10 m oltre lo scarico dei fossi di guardia e delle vasche di trattamento delle acque di piattaforma, al fine di proteggere il corso d'acqua da potenziali fenomeni di erosione.

In linea generale gli interventi previsti riguardano il ripristino di muri spondali, rivestimenti del fondo

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

alveo con gabbioni metallici o in massi di cava sciolti, tombamento di alcuni tratti delle fiumare mediante manufatti scatolari in c.a., briglie selettive per l'intercettazione del materiale solido trasportato nei tratti di monte a minor pendenza, sponde in gabbioni metallici, compresa la parte fondazionale (tra i gabbioni e il terreno sarà inserito un tessuto geotessile con funzioni di separazione, rinforzo e protezione del terreno naturale), soglie di fondo per ridurre la velocità di corrente.

In ogni caso il progetto definitivo prevede per i cantieri prossimi a corsi d'acqua (CI1, SI1, SRA2, SRA3, SI5), di evitare di occupare la zona potenzialmente interessata da eventuali esondazioni, realizzare opere di difesa da possibili inondazioni ed evitare possibili sbarramenti dell'alveo.

Tali interventi si ritengono adeguati al fine di limitare le interferenze tra le opere in progetto e i corsi d'acqua coinvolti.

**3 - Corretto dimensionamento delle opere di drenaggio superficiale (fossi di guardia e opere di attraversamento autostradale)**

Quest'opera si inquadra come mitigazione relativa all'impatto che comporta interruzione della continuità del reticolato di drenaggio.

Generalmente l'occupazione e l'impermeabilizzazione di superfici più o meno ampie modifica il normale deflusso delle acque superficiali; l'unico modo per mitigare questo effetto, oltre a porre attenzione nell'impermeabilizzare la minor superficie possibile, è quello di regimare correttamente le acque di drenaggio e collettarle adeguatamente fino all'immissione nei corpi ricettori.

Al fine del corretto dimensionamento delle opere di drenaggio superficiale in progetto, atte a collettare le portate meteoriche generate dalle superfici scolanti (versanti) localizzate in adiacenza del corpo autostradale, si sono eseguite delle valutazioni idrologiche ed idrauliche riferite ad un evento meteorico a tempo di ritorno 100 anni.

Le valutazioni di progetto sopra esposte sono state eseguite per i seguenti tratti autostradali:

- area barriera di esazione - Pantano;
- viadotto sulla fiumara Pace;
- svincolo Curcuraci;
- svincolo dell'Annunziata.

In tutti i casi il drenaggio delle acque di versante è affidato a fossi di guardia rivestiti in cls aventi larghezza alla base pari a 0.50/0.60 m; data la configurazione morfologica del piano campagna adiacente al rilevato autostradale in molti casi si è assunta una pendenza di fondo minima di progetto del fosso di 0.01 m/m, in ragione di tratti in cui il terreno naturale è caratterizzato da andamento altimetrico sub orizzontale.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

Alcuni dei fossi di guardia in esame ricevono i contributi idrici dei fossi posti al piede dei rilevati. Nonostante il contributo di portata aggiuntivo, la tubazione in progetto che attraversa la viabilità risulta comunque verificata ovvero idraulicamente adeguata.

Le acque coltate dai fossi di guardia confluiscono in tombini circolari in cls, anch'essi risultati idraulicamente adeguati in quanto la loro portata massima smaltibile con riempimento del 70% è sempre risultata superiore a quella trasferita dal fosso; i tombini a loro volta recapitano l'intero deflusso nelle adiacenti fiumare.

In definitiva le azioni di mitigazione previste al fine di limitare le alterazioni del regime di deflusso dei corsi d'acqua interferenti con le opere in progetto, che si potrebbero verificare in fase di costruzione, si inseriscono in una corretta progettazione delle opere di attraversamento e delle sistemazioni idrauliche dei principali corsi d'acqua interferenti ed eventualmente in una idonea pianificazione degli interventi di manutenzione delle stesse opere di regimazione.

Il progetto, infine, prevede, nell'ambito del cronoprogramma dei lavori, di eseguire le attività di costruzione in alveo, con conseguente deviazione (anche se temporanea) del deflusso, durante i periodi di magra; tale accorgimento rappresenta una importante azione preventiva in fase di costruzione relativamente agli impatti che potrebbero comportare modifica del deflusso naturale dei corsi d'acqua.

## 14.2 Misure di monitoraggio e gestione

Le attività di monitoraggio ambientale di area ristretta, previste durante la fase di costruzione, perseguono, nell'ambito di areali definiti in relazione alle singole componenti ambientali, l'obiettivo di misurare e documentare l'evoluzione della situazione ambientale.

Il monitoraggio ambientale costituisce, pertanto, l'insieme delle attività di misurazione mediante le quali viene effettuata la verifica e la sorveglianza delle operazioni che possono avere un impatto ambientale significativo attraverso l'analisi delle potenziali alterazioni dello stato delle componenti ambientali interferite.

Relativamente alle acque superficiali le misure di monitoraggio e gestione riguardano essenzialmente le misure di portata e prelievi al fine di valutare lo stato di qualità chimico-fisica dei corpi idrici interferiti (Piria e Solaro per la Calabria, Papardo, Guardia, Pace, Annunziata e Zaera, e i Pantani di Ganzirri, per la Sicilia).

La scelta di tali corsi d'acqua è stata effettuata in base alla loro vicinanza ai cantieri e tenendo conto dei possibili impatti che potranno derivare dalla realizzazione di importanti componenti

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

dell'opera, quali viadotti e stazioni ferroviarie.

Relativamente agli scarichi previsti in ciascun cantiere si prevede di monitorare i parametri delle acque di scarico al fine di assicurare il rispetto dei limiti di legge e di contenere le anomalie.

Continuerà inoltre ad essere effettuata la misura del pelo libero nei due Pantani per evidenziare variazioni rispetto alla situazione ante operam.

## 15 In fase di esercizio

### 15.1 Interventi di mitigazione

Le opere di mitigazione assunte nell'ambito del progetto tecnico relative alle interferenze potenziali occorrenti in fase di esercizio tra le opere in progetto e la qualità delle acque superficiali, allo scopo di limitarne le alterazioni chimico-fisiche, consistono in:

1 - *Sistemi di raccolta e smaltimento delle acque di dilavamento* meteorico delle piattaforme autostradali e ferroviarie, e di eventuali inquinanti sversati accidentalmente in fase di esercizio.

Le peculiarità/sensibilità/vulnerabilità dei luoghi in cui insistono i cantieri e le infrastrutture, relazionate alla natura delle lavorazioni o dei potenziali fattori di pressione associati all'esercizio dei cantieri e delle nuove infrastrutture, hanno determinato le condizioni per la scelta dei sistemi di trattamento da adottare. Tali sistemi sono stati opportunamente dimensionati a seguito di specifici studi idrologici, ovvero mediante l'analisi delle precipitazioni: partendo dai dati delle stazioni pluviometriche esistenti sui due versanti sono state definite, per ciascuna stazione, le curve di possibilità pluviometrica di riferimento per diversi tempi di ritorno e da queste sono state ottenute le altezze di pioggia critiche da utilizzare per il progetto dei sistemi di raccolta e collettamento.

#### **Versante Sicilia: Fase di esercizio collegamento stradale**

Per i rilevati e le trincee, lo smaltimento acque è previsto con *sistema chiuso*, ovvero mediante caditoie poste in emergenza nei tratti in rettilineo e tubazione corrente per il conferimento al recettore finale delle portate d'acqua captate previo trattamento. Per i tratti in curva per la carreggiata esterna al senso di percorrenza della curva, il sistema di drenaggio delle acque di piattaforma prevede l'inserimento di canaletta lungo il margine interno, collegata puntualmente ad una tubazione posta in spartitraffico che funge da collettore delle portate.

Per gli elementi della viabilità principale (tracciato autostradale, complanari e rampe di ingresso e uscita) sono state inoltre previste delle vasche di trattamento, poste ai minimi altimetrici e in

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

prossimità dei recapiti finali.

Per gli elementi della viabilità secondaria (rotatorie in località Curcuraci, strada litoranea e strada panoramica in località Ganzirri), invece, nel caso in cui il trattamento delle acque non sia fattibile, queste vengono scaricate direttamente nella rete fognaria esistente.

Per garantire una maggiore sicurezza ai corpi idrici di recapito, ad ogni vasca di trattamento è associata in parallelo una vasca per lo sversamento accidentale, dimensionata per accogliere 60 m<sup>3</sup> di oli e idrocarburi.

All'imbocco della Galleria "Faro Superiore", considerata la notevole distanza dall'impianto di trattamento a servizio del viadotto Pantano, si è deciso di porre un'ulteriore vasca, sempre di 60 m<sup>3</sup>, per l'intercettazione degli sversamenti accidentali.

Per le gallerie, il sistema di drenaggio delle acque di piattaforma verrà esteso per tutto lo sviluppo del manufatto con funzione nei primi metri dall'imbocco di captare l'acqua di trascinamento, mentre nel tratto centrale avrà la funzione di sistema di raccolta dei liquidi sversati accidentalmente.

#### **Versante Sicilia: Fase di esercizio collegamento ferroviario**

Le acque di piattaforma ferroviaria vengono raccolte e convogliate all'esterno tramite canalette poste al centro della sede ferroviaria.

Per il tracciato ferroviario sono previsti 3 impianti di trattamento delle acque di piattaforma (per il Piazzale Triage, il Posto di Manutenzione e il tratto all'aperto) e un presidio di sicurezza (Galleria Sant'Agata).

La vasca della Galleria S.Agata recapita direttamente in fognatura in quanto ha unicamente funzione di stoccaggio.

Sono inoltre previsti degli impianti di accumulo di emergenza, con un volume pari a 60 mc, in cui verranno immagazzinati i liquidi inquinanti provenienti da sversamenti accidentali, in attesa dei mezzi di emergenza preposti all'allontanamento definitivo.

In località Pantano, inoltre, è prevista la realizzazione di un Bacino di laminazione, il cui scopo è di affinare il trattamento delle acque di piattaforma prima dello scarico a mare, in particolare per le acque di seconda pioggia che by-passano la vasca di trattamento.

Lo sbocco a mare, che interseca la nuova strada litoranea in progetto, è previsto a 0,82 m s.l.m. per evitare/limitare l'ingresso di sedimenti da parte delle mareggiate. La portata di progetto per questa condotta è di 6,67 m<sup>3</sup>/s, complessiva delle portate di pioggia con Tr di 100 anni provenienti dalle vasche di trattamento.

#### **Versante Calabria: Fase di esercizio collegamento stradale**

Il progetto della rete di smaltimento delle acque meteoriche a servizio della nuova infrastruttura

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

prevede un *sistema chiuso*: tutte le acque di piattaforma sono convogliate a recapito senza sfiori intermedi.

Le soluzioni progettuali adottate sono volte ad assicurare la completa protezione ambientale del territorio secondo le vigenti norme, con particolare riferimento alla salvaguardia dei recapiti finali, rappresentati da corsi d'acqua naturali. Pertanto in progetto sono state inserite vasche di prima pioggia (funzionanti tramite un sistema coalescente a pacco lamellare) e vasche di sicurezza (per sversamenti accidentali), dimensionate per raccogliere 60 m<sup>3</sup> di oli e idrocarburi, e poste "in parallelo" al sistema di trattamento.

Le acque di piattaforma della viabilità principale (assi C, A, D, S e T, le complanari e le rampe di ingresso o uscita che si staccano dalla viabilità principale) verranno trattate in vasche di trattamento, mentre per quelle provenienti dalla viabilità secondaria (rotatorie in collegamento con gli svincoli di S.Giovanni e S.Trada, la strada litoranea Cannitello e la strada locale asse Z) le portate, sempre di poca importanza rispetto a quelle del sistema di progetto principale, vengono fatte scaricare direttamente nella rete fognaria esistente o, se non possibile, nel corso d'acqua più vicino.

#### **Fase di cantiere - Acque provenienti dai piazzali**

Per le acque di pioggia raccolte nei cantieri dell'opera di attraversamento (SI1 e SI2 e CI1) è prevista una separazione, tramite uno sfioratore laterale opportunamente dimensionato, delle acque di prima pioggia dalle acque di seconda pioggia. Le prime saranno convogliate all'impianto di trattamento delle acque tecnologiche e successivamente al sistema di fognatura pubblica oppure riutilizzate come acque di riuso industriale; le seconde saranno invece recapitate direttamente nella fognatura comunale o, nel caso del cantiere SI1, in mare.

Per le aree di cantiere legate alle stazioni della metropolitana (Papardo, Annunziata, Europa), le acque di prima pioggia verranno inizialmente stoccate in un pozzetto e poi addotte ad un disoleatore, con recapito finale nella fognatura comunale. La seconda pioggia sarà invece scaricata nel reticolo superficiale esistente.

Anche per la Calabria sono previsti analoghi sistemi di raccolta e smaltimento acque di piazzale, compresi eventuali sversamenti accidentali.

Pertanto, tutte le fonti potenziali di inquinamento sono state prese in considerazione e sono state oggetto di specifica elaborazione progettuale tenute sotto controllo.

Relativamente ai siti di deposito e recupero ambientale si prevede la sistemazione ambientale dei siti. In particolare, per i siti CRA1 e CRA2, la sistemazione del materiale dovrà essere effettuata



|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

tenendo conto della pendenza longitudinale del compluvio, e del fatto che le acque di pioggia che interessano il bacino possano essere smaltite allo stesso modo in cui ciò avviene allo stato attuale, quindi garantendo il loro raggiungimento al recettore disposto più a valle.

Si procederà a riempire l'impluvio secondo un profilo che non interferirà col cuneo di spinta dello stesso, disponendo il materiale in modo da formare scarpate di adeguata inclinazione, e intervallando banche orizzontali di larghezza pari a 5.00 m. Lungo lo sviluppo, saranno predisposte opere di protezione idraulica, per lo più mirate alla salvaguardia delle sponde laterali nei confronti della portata di pioggia. Tali opere, identificabili in fossi di guardia a sezione trapezia o similare, alcuni in calcestruzzo gettato in opera o prefabbricati, altri realizzati in gabbioni metallici riempiti di pietrame, saranno disposte sia sulle banche orizzontali, sia sul perimetro di interazione fra il materiale disposto e il terreno naturale esistente. In particolare, i fossi disposti lungo le banche, per il forte carattere di permeabilità del materiale messo a dimora, saranno intervallati in ragione di uno ogni tre banche circa, e tenderanno a convogliare l'acqua di pioggia percolante lungo le scarpate verso i canali ricettori, disposti lungo il perimetro del deposito. Questi ultimi, partendo da monte, faranno confluire interamente il flusso, comprensivo della porzione proveniente dai lati del bacino, entro due vasche di confluenza disposte al piede del deposito, dalle quali si dipartiranno altrettante condotte in PVC corrugato, interrato. Queste ultime, si uniranno entro una terza vasca di confluenza, dalla quale si dipartirà una terza condotta delle medesime caratteristiche delle precedenti la quale, attraversando un ponticello esistente, sboccherà in un compluvio naturale disposto più a valle.

A sistemazione avvenuta, le opere previste dovranno servire un bacino di dimensioni totali pari a circa 0,46 Km<sup>2</sup>, nel quale per gran parte l'acqua di pioggia tenderà ad essere assorbita dal terreno, almeno fino alla ripresa della vegetazione. In ogni caso, le opere sono dimensionate in modo da garantire un corretto smaltimento dell'intera portata di pioggia e di eventuali sversamenti di sostanze inquinanti.

Anche per i siti ubicati in Sicilia a Venetico (SRA4, SRA5, SRA6, SRA7) sono previste idonee canalizzazioni per le acque di scorrimento ed eventuali sostanze sversate accidentalmente.

## 15.2 Misure di monitoraggio e gestione

Le attività di monitoraggio ambientale di area ristretta, previste durante la fase di esercizio, perseguono, nell'ambito di areali definiti in relazione alle singole componenti ambientali, l'obiettivo di misurare e documentare l'evoluzione della situazione ambientale.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

Anche nella fase di esercizio dell'opera, relativamente alle acque superficiali, le misure di monitoraggio e gestione riguarderanno essenzialmente le misure di portata e quelle relative allo stato di qualità chimico-fisica dei corpi idrici interferiti (corsi d'acqua e in special modo i laghi di Ganzirri).

|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |  |            |             |    |            |
|---|---|---|--|------------|-------------|----|------------|
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table> | <i>Rev</i> | <i>Data</i> | F0 | 20/06/2011 |
| <i>Rev</i>  | <i>Data</i>   |   |  |            |             |    |            |
| F0  | 20/06/2011  |   |  |            |             |    |            |

## Valutazione degli impatti residuali

### 16 Parametri di valutazione della pressione ambientale e della sensibilità

La valutazione degli impatti residuali, ovvero a valle delle mitigazioni già previste nell'ambito del progetto tecnico, si esplica nella formalizzazione del giudizio di impatto basato su due criteri principali: il livello della pressione ambientale e la sensibilità ambientale.

La definizione della sensibilità della componente analizzata sintetizza e traduce in strumento di valutazione gli esiti delle analisi di caratterizzazione dei sistemi ambientali.

Un aspetto da chiarire, a tal proposito, è l'assegnazione del livello di sensibilità; poiché le intersezioni dei corpi d'acqua superficiali con le diverse opere in progetto è di tipo puntuale, gli ambiti di impatto identificati saranno anch'essi puntuali e a ciascuno corrisponderà un valore univoco di sensibilità.

I livelli di pressione ambientale sono espressi in termini di probabilità di accadimento, reversibilità e magnitudo.

La probabilità di accadimento è stata valutata, in linea generale, secondo la seguente scala di valori:

- **C - Certa**      probabilità dell'evento/azione di progetto pari al 100 %;
- **A - Alta**        probabilità dell'evento/azione di progetto superiore al 70%;
- **M - Media**     probabilità dell'evento/azione di progetto dell'ordine del 30 - 50%;
- **B - Bassa**      probabilità dell'evento/azione di progetto inferiore al 10%.

La persistenza dell'effetto della pressione ambientale, ovvero la *reversibilità* è definita secondo la seguente classificazione:

- **BT** - breve termine;
- **MT** - medio termine;
- **LT** - lungo termine;
- **IR** - irreversibile.

*La magnitudo potenziale (M)*, intesa come la misura o la dimensione massima dell'alterazione

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

dello stato della componente, attesa come conseguenza dell'azione di un determinato fattore di pressione indotto dagli interventi di progetto sul territorio, è valutata in funzione di **3 livelli** codificati, in ordine crescente, secondo la numerazione **I, II, III**.

L'analisi congiunta della magnitudo potenziale e della probabilità porta alla determinazione dei seguenti livelli di pressione ambientale:

| Magnitudo<br>potenziate (M) | Probabilità (P)          |                          |          |       |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|-------|
|                             | B                        | M                        | A        | C     |
| I                           | <i>non significativa</i> | <i>non significativa</i> | moderata | media |
| II                          | <i>non significativa</i> | Bassa                    | media    | alta  |
| III                         | bassa                    | Moderata                 | alta     | alta  |

**Tab. B: Livello di pressione ambientale- MP**

Il livello finale di pressione ambientale viene definito come riportato in Tab. C, non prendendo in considerazione i livelli individuati come *non significativi*:

| Pressione<br>ambientale (MP) | Reversibilità (R) |    |    |    |
|------------------------------|-------------------|----|----|----|
|                              | BT                | MT | LT | IR |
| bassa                        | A                 | C  | E  | G  |
| moderata                     | B                 | D  | F  | H  |
| media                        | C                 | E  | G  | I  |
| alta                         | D                 | F  | H  | L  |

**Tab. C: Livello di pressione ambientale- MPR**

Questa prima fase ha portato alla determinazione del livello di pressione ambientale a prescindere dalla sensibilità del contesto/bersaglio in cui si sviluppa l'alterazione dello stato ambientale di *ante operam*. Solo in un secondo momento con la contestualizzazione della pressione ambientale sul territorio, contraddistinto da livelli di sensibilità diversi, si giunge alla definizione della criticità (o impatto) dell'evento sul comparto ambientale.

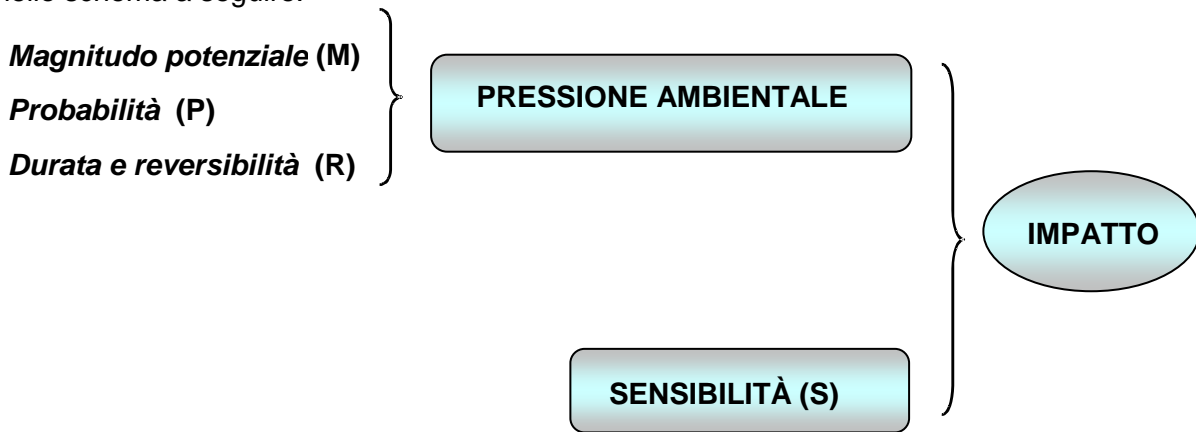
Si sottolinea che la definizione della sensibilità della componente analizzata sintetizza e traduce in strumento di valutazione gli esiti delle analisi di caratterizzazione dei sistemi ambientali (si veda

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

paragrafo 8).

Un aspetto da chiarire, a tal proposito, è l'assegnazione della sensibilità; infatti, trattandosi in generale di strutture molto sviluppate linearmente, molto spesso lo stesso ambito di impatto viene a ricadere in zone a diversa sensibilità. In tal caso gli impatti vengono valutati per ciascun fattore di pressione in funzione delle diverse sensibilità.

Incrociando il dato relativo alla pressione ambientale (MPR) con quello della sensibilità (S) dell'ambito territoriale analizzato si arriva alla definizione dell'impatto ambientale, come esplicito nello schema a seguire:



**Fig. D: Definizione della formalizzazione del giudizio di impatto**

La determinazione dei livelli di impatto a monte delle mitigazioni eventualmente previste in sede progettuale deriva dall'applicazione della seguente matrice di impatto, costruita sulla base del percorso e dei criteri sopra descritti:

| Pressione ambientale<br>(MPR) | Sensibilità (S) |        |            |            |
|-------------------------------|-----------------|--------|------------|------------|
|                               | bassa           | media  | alta       | molto alta |
| A                             | Trascurabile    | Minore | Medio      | Medio      |
| B                             | Trascurabile    | Minore | Medio      | Medio      |
| C                             | Trascurabile    | Minore | Medio      | Importante |
| D                             | Trascurabile    | Minore | Medio      | Importante |
| E                             | Minore          | Medio  | Importante | Importante |
| F                             | Minore          | Medio  | Importante | Importante |
| G                             | Minore          | Medio  | Importante | Elevato    |
| H                             | Minore          | Medio  | Importante | Elevato    |

|   |   |  |           |                    |
|---|---|--|-----------|--------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br>PROGETTO DEFINITIVO |           |                    |
| RELAZIONE GENERALE  |   | Codice documento<br>AM0186_F0.doc                            | Rev<br>F0 | Data<br>20/06/2011 |

|   |       |            |         |         |
|---|-------|------------|---------|---------|
| I | Medio | Importante | Elevato | Elevato |
| L | Medio | Importante | Elevato | Elevato |

**Tab. E: Livello dell'impatto ambientale**

La determinazione dei livelli di impatto residui, ovvero a valle delle mitigazioni previste in sede progettuale, deriva dall'applicazione della seguente matrice di impatto:

|                         | LIVELLO DI PRESSIONE AMBIENTALE <b>MPR</b> |                |                         |                       |                |
|-------------------------|--|----------------|-------------------------|-----------------------|----------------|
|                         |  | VELOCE         | MEDIO                   | LENTO                 | IR             |
|                         |  | ben mitigabile | parzialmente mitigabile | debolmente mitigabile | non mitigabile |
| <b>POST MITIGAZIONE</b> | <b>alta</b>                                |                |                         |                       |                |
|                         | L  | D              | F                       | H                     | L              |
|                         | H  | D              | D                       | F                     | H              |
|                         | F  | D              | D                       | D                     | F              |
|                         | D  | D              | D                       | D                     | D              |
|                         | <b>media</b>                               |                |                         |                       |                |
|                         | I  | C              | E                       | G                     | I              |
|                         | G  | C              | C                       | E                     | G              |
|                         | E  | C              | C                       | C                     | E              |
|                         | C  | C              | C                       | C                     | C              |
|                         | <b>moderata</b>                            |                |                         |                       |                |
|                         | H  | B              | D                       | F                     | H              |
|                         | F  | B              | B                       | D                     | F              |
|                         | D  | B              | B                       | B                     | D              |
|                         | B  | B              | B                       | B                     | B              |
|                         | <b>bassa</b>                               |                |                         |                       |                |
|                         | G  | A              | C                       | E                     | G              |
|                         | E  | A              | A                       | C                     | E              |
|                         | C  | A              | A                       | A                     | C              |
|                         | A  | A              | A                       | A                     | A              |

Dove i livelli da 'A' ad 'L' corrispondono ancora a quelli riportati in Tab. E.

Gli interventi di mitigazione previsti vengono assegnati ad una delle seguenti quattro classi, in ordine decrescente di mitigabilità:

- Ben mitigabile: se l'intervento previsto consente alla componente ambientale interferita di riacquistare integralmente le caratteristiche che possedeva in condizioni ante operam;
- Parzialmente mitigabile: se l'intervento previsto consente alla componente ambientale interferita di riacquistare solo in parte le caratteristiche che possedeva in condizioni ante operam;
- Debolmente mitigabile: se l'intervento previsto consente alla componente ambientale interferita di

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

riacquistare in minima parte le caratteristiche che possedeva in condizioni ante operam;

- Non mitigabile: se nessun intervento è in grado di ripristinare le caratteristiche che la componente ambientale interferita possedeva in condizioni ante operam.

I livelli di impatto ambientale residuo sono così discriminati:

| <b>Livello</b>      | <b>Significato ed effetti</b>   |
|---------------------|---|
| <b>Elevato</b>      | Un impatto elevato rappresenta un fattore chiave del processo decisionale. Gli effetti associati a tale impatto sono di ampia scala e/o compromettono lo stato di salute pubblica o la disponibilità di risorse strategiche. Tale livello di impatto corrisponde, inoltre, alla definizione di un atteggiamento di massima cautela nei confronti del livello di confidenza delle analisi previsionali condotte in relazione alle sensibilità specifiche del territorio. |
| <b>Importante</b>   | Indicazione che introduce un elemento di valutazione importante nel processo decisionale in merito all'opportunità di introdurre azioni correttive (ad es. compensazioni). È fondamentale il controllo continuo e sistematico delle azioni progettuali.   |
| <b>Medio</b>        | Impatto che non costituisce normalmente un elemento rilevante del processo decisionale ma richiede, in ogni caso, il controllo e la verifica delle stime effettuate (Progetto di Monitoraggio Ambientale)   |
| <b>Minore</b>       | Impatti di scala locale segnalati ai fini della corretta definizione della successiva fase progettuale (Sistema di gestione ambientale, definizione di dettaglio della cantierizzazione, ecc.)  |
| <b>Trascurabile</b> | Gli effetti prodotti ricadono all'interno del livello di percezione e dei margini di errore intrinseci alla stima dell'alterazione.   |

**Tab. F: Definizione del livello dell'impatto ambientale**

La definizione dei livelli di impatto ha considerato, tanto nella fase di definizione del livello di pressione che nella valutazione delle sensibilità territoriali, il livello di "confidenza" delle previsioni effettuate. I limiti intrinseci che contraddistinguono le analisi che possono essere condotte nella fase progettuale impongono, infatti, un approccio di tipo cautelativo da porre in relazione alle specifiche sensibilità del territorio.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

Si riportano nel seguito, per ciascun fattore di pressione analizzato per la componente ‘acque superficiali’, i criteri di assegnazione dei diversi valori per i tre sottoparametri prima delineati (Magnitudo, Probabilità e Reversibilità), al fine di valutarne lo stato di alterazione come conseguenza della realizzazione degli interventi in progetto.

#### AUC1 - Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali

La *probabilità* che la qualità delle acque venga alterata a causa di contaminanti sversati accidentalmente è, data l’accidentalità dell’azione, molto remota e quindi il valore attribuito è sempre “Basso”, qualunque sia l’azione di progetto considerata.

Relativamente alla magnitudo, visto l’elevato potere inquinante degli idrocarburi, che sono gli inquinanti che più verosimilmente potrebbero dar luogo a sversamenti accidentali, si attribuisce sempre valore III.

Nell’attribuzione del valore di magnitudo non si fa riferimento alle caratteristiche del corpo d’acqua ricettore poiché questo aspetto viene inglobato nella procedura di valutazione degli impatti nella fase di introduzione del livello di sensibilità.

La persistenza dell’inquinante nelle acque è l’elemento che consente di discriminare il livello di *reversibilità/irreversibilità* del danno.

In ogni caso (sia per effetto di processi autodepurativi naturali, che per interventi antropici di messa in sicurezza e bonifica), la permanenza dell’inquinante nel corpo d’acqua è temporanea e pertanto alla reversibilità è stato attribuito il valore MT (*medio termine*).

#### AUC2 - Immissione di scarichi torbidi

La *probabilità* che la qualità delle acque superficiali venga alterata a causa di immissione di scarichi torbidi è considerata, a monte delle mitigazioni, sempre alta, in quanto il progetto, per garantire l’abbattimento di emissioni di polveri in atmosfera, prevede frequenti lavaggi dei piazzali di cantiere, anche tramite centraline d’acqua che si attivano in automatico secondo tempistica prestabilita. Pertanto sarebbe molto probabile, negli ambiti d’impatto considerati, l’immissione di tali scarichi negli adiacenti corsi d’acqua, in assenza di adeguati sistemi di mitigazione.

Relativamente alla *magnitudo*, si attribuisce sempre valore III viste le quantità e le tipologie di scarichi con alto potenziale inquinante, di cui si prevede la produzione in seno agli elementi di progetto qui analizzati.

Nell’attribuzione del valore di magnitudo si considera il potere inquinante di tali scarichi, facendo una distinzione, in linea generale, tra gli scarichi prodotti in seno ai cantieri e quelli risultanti dagli impianti di produzione inerti: in questi ultimi, in funzione delle lavorazioni che vi si svolgeranno, si



|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

prevedono carichi inquinanti maggiori rispetto a quelli risultanti dai cantieri. Pertanto attribuiremo magnitudo II in corrispondenza dei cantieri e III per gli impianti produzione inerti.

Relativamente al livello di *reversibilità/irreversibilità* del danno si fa riferimento a quanto già detto per il fattore AUC1, solo che in questo caso la permanenza dell'inquinante nel corpo d'acqua è temporanea (si tratta infatti di polveri che causeranno essenzialmente fenomeni transitori di torbidità) e pertanto alla reversibilità si attribuirà valore BT (breve *termine*).

#### AUC3 - Modifica del deflusso per attività di costruzione in alveo o di interventi sull'alveo

Per le azioni di progetto che prevedono attività di costruzione in alveo o di interventi sull'alveo, la *probabilità* relativa all'evenienza di questo fattore di pressione è, ovviamente, sempre certa.

La *magnitudo* è posta pari a III nel caso di modifiche sostanziali del deflusso (es. deviazione del corso d'acqua), è posta pari a II nel caso di modifiche che incidono limitatamente sul deflusso naturale, è posta uguale a I per modifiche poco significative al deflusso naturale.

Se si tratta di interventi sull'alveo temporanei, con conseguente ripristino del naturale deflusso alle condizioni ante operam, la *reversibilità* è classificata come BT-breve termine, se invece si prevede la realizzazione di opere in alveo, l'effetto della pressione ambientale è permanente e si definisce irreversibile.

#### AUC4 - Interruzione della continuità del reticolato di drenaggio/irriguo

La *probabilità* potrà essere alta, media o bassa, a seconda dell'ampiezza della superficie impermeabilizzata e dell'ubicazione dell'azione di progetto considerata.

La *magnitudo* è posta pari a III nel caso in cui l'impatto potrebbe comportare un'alterazione dell'idrologia superficiale in bacini di grande estensione, II nel caso in cui l'impatto potrebbe comportare un'alterazione dell'idrologia superficiale in bacini di modesta estensione, I nel caso in cui l'impatto potrebbe comportare un'alterazione dell'idrologia superficiale in bacini ovvero nel caso di alterazione dell'idrologia superficiale in bacini di limitata estensione, caratterizzati dalla presenza di piccoli impluvi assimilabili a fossi.

Il fenomeno qui analizzato, in assenza di interventi di mitigazione si considera irreversibile.

La *reversibilità* è classificata come medio termine, in quanto il sistema di drenaggio interrotto sarà in grado più o meno velocemente, di ristabilire condizioni di equilibrio per processi naturali o interventi antropici di sistemazione idraulica.

#### AUC5 - Modificazioni dell'idrografia quali variazione della sezione di deflusso, scabrezza, pendenza fondo alveo e lunghezza del percorso

Per le azioni di progetto che prevedono attività di costruzione in alveo, la *probabilità* relativa all'evenienza di questo fattore di pressione è, ovviamente, sempre certa.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

La *magnitudo* è posta pari a III nel caso di modifiche sostanziali, è posta pari a II nel caso di modifiche che incidono limitatamente sulle naturali caratteristiche del deflusso, è posta uguale a I per modifiche poco significative.

Si tratta di modifiche necessarie per il corretto inserimento dell'opera, sia dal punto di vista tecnico che ambientale, e pertanto sono di tipo *irreversibile*.

AUE1 - Immissione di carichi inquinanti provenienti dal dilavamento meteorico della piattaforma autostradale

In sede di valutazione degli impatti, a monte delle mitigazioni, assegneremo alla *probabilità* sempre valore M-medio, in quanto il dilavamento meteorico della piattaforma autostradale è un fenomeno frequente e, in assenza di adeguati sistemi di raccolta e allontanamento di questi carichi inquinanti, sarebbe probabile per gli stessi trovare recapito negli adiacenti corpi idrici. Alla *magnitudo* attribuiremo valore basso (I) o medio (II). Se si dovesse verificare l'evento, infatti, i quantitativi di inquinanti immessi nei corpi idrici interferenti sarebbero comunque limitati e, vista anche la diluizione dell'inquinante operata dalle acque meteoriche, limitata o media sarebbe l'alterazione dello stato delle acque superficiali coinvolte.

Relativamente al livello di *reversibilità* vale quanto già riferito per il fattore AUC1, al quale si rimanda.

AUE2 - Immissione di scarichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali

La *probabilità* che la qualità delle acque superficiali venga alterata a causa di contaminanti sversati accidentalmente è, data l'accidentalità dell'azione, molto remota e quindi il valore attribuito è sempre "Basso", qualunque sia l'azione di progetto considerata.

Relativamente alla *magnitudo* e alla *reversibilità* si rimanda a quanto detto per il fattore di pressione AUC1.

La differenza tra i due potenziali impatti (AUC1 e AUE2) risiede nella mitigabilità degli stessi tramite interventi predisposti ad hoc; in fase di costruzione, infatti, si prevede di adottare presidi idraulici provvisori durante le lavorazioni critiche (impatto parzialmente mitigabile), in fase di esercizio, invece, sono stati previsti in fase di progettazione dei collegamenti stradali e ferroviari (anche per i tratti in galleria), sistemi di raccolta specifici per tale evenienza (canalette e vasche di sicurezza); tutte le aree di cantiere prevedono un sistema di raccolta e trattamento delle acque, che impedisce o comunque rende estremamente improbabile la contaminazione delle acque per sversamenti di inquinanti (tale sistema è descritto nel "Manuale di Gestione Ambientale" dei cantieri) (cfr paragrafo 13.1).

AUE3 - Alterazione dell'assetto idraulico dei corsi d'acqua attraversati e delle aree di pertinenza

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

della piena di progetto

Si attribuisce *magnitudo* pari a III nel caso in cui ci si attenda alterazioni significative dell'assetto idraulico con coinvolgimento anche delle aree di pertinenza della piena di progetto.

Valore II o I in caso di modifiche dell'assetto idraulico rispettivamente mediamente o poco significative.

La *probabilità* sarà assegnata in funzione delle caratteristiche idrologiche del corso d'acqua interferito e delle caratteristiche strutturali delle opere in progetto.

L'impatto sarà in linea generale sempre reversibile in quanto, evidenziato l'eventuale problema, sarà comunque possibile intervenire con opere di regimazione o sistemazione.

Una menzione particolare meritano i siti di Melicuccà in Calabria e di Venetico in Sicilia: essendo queste aree destinate a deposito definitivo di materiale inerte proveniente dagli scavi, sono state sottoposte a valutazione degli impatti. La situazione geologica e i caratteri geomorfologici e idrogeologici sono stati delineati in base alla cartografia disponibile e ai dati derivanti dagli studi di settore e dai monitoraggi ambientali ante operam, unitamente alle informazioni di carattere ambientale desunte da sopralluoghi effettuati e alle informazioni di carattere bibliografico acquisite, compresa la consultazione della Carta Geologica d'Italia - scala 1:25.000.

Relativamente a Melicuccà, si è desunto che la conformazione geomorfologica dell'area, frutto di mutamenti superficiali dovuti agli eventi idrologici che si sono susseguiti nel corso dei tempi, è tale che la stessa appaia come una sorta di compluvio naturale, delimitato da spartiacque superiori che a loro volta ne identificano il bacino idrografico di competenza.

Il bacino imbrifero misura circa 0.30 Km<sup>2</sup> ed è solcato da un'unica asta fluviale che confluisce nel torrente Arena o Acqua di Vina. La superficie del bacino risulta quasi completamente coperta da vegetazione di alto fusto composta da boschi di castagno, querce, robinie e circoscritti uliveti; localmente sono presenti cespugli ed arbusti rappresentati da specie tipiche della macchia mediterranea. Molto rare sono le superfici denudate, che localmente sono soggette ad erosione per dilavamento dell'acqua piovana.

In sito è caratterizzato da una morfologia affiorante costituita da terreni sedimentari di natura sabbiosa, o sabbioso – conglomeratica a permeabilità per porosità medio – alta, con un'elevata capacità di infiltrazione.

La citata sequenza sedimentaria poggia in discordanza stratigrafica su un basamento cristallino di natura granitica, molto alterato e fratturato, che favorisce localmente la circolazione profonda delle acque sotterranee, infiltrate nei terreni sabbiosi.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

Relativamente al deposito CRA2, le acque piovane provenienti da monte scorrono in un piccolo fosso posto nella parte centrale dell'asse vallivo ed oltrepassato il ponte della ferrovia defluiscono verso il torrente Arena o Acqua di Vina.

Il fosso è attraversato permanentemente da un rigagnolo di acqua, alimentato da una piccola sorgente perenne che sgorga nella parte medio alta del bacino imbrifero limitrofo a quello in studio. Relativamente al deposito CRA1, invece, la circolazione idrica superficiale del bacino di interesse risulta praticamente trascurabile, anche in occasione di eventi piovosi intensi e prolungati, considerato che le acque piovane di ruscellamento, raccolte nel bacino, defluiscono sul fondovalle del torrente Torbido.

Da quanto descritto si evince chiaramente che la circolazione idrica che si attiva nel bacino, anche in concomitanza di eventi piovosi intensi e prolungati, è praticamente trascurabile. Tale caratteristica è dovuta sia alla ridotta estensione della superficie del bacino imbrifero sia alla natura dei litotipi affioranti, che sono costituiti prevalentemente da depositi sabbiosi ad elevata permeabilità.

Il quadro che emerge denota un assetto morfologico tendenzialmente stabile, in cui non sono state rinvenute forme di dissesto imputabili a fenomeni esogeni a rapida evoluzione.

I processi di denudazione dei versanti risultano poco incisivi in quanto gli stessi, quasi ovunque sono protetti da una fitta ed efficace copertura vegetale di alto fusto, che limita fortemente l'azione erosiva della pioggia battente.

I processi gravitativi sono molto rari ed appaiono limitati a fenomeni di tipo soil slip (frane superficiali per saturazione e fluidificazione rapida del suolo), che si attivano unicamente solo dopo eventi pluviometrici eccezionali, di breve durata e forte intensità.

I fenomeni di erosione lineare ascrivibili al ruscellamento concentrato dell'acqua piovana, non rivestono particolare rilevanza sull'assetto geostatico dell'area di intervento. Ciò è dovuto alla ridotta estensione della superficie imbrifera ed alla prevalenza nel bacino di terreni sabbiosi ad elevata permeabilità che limitano l'aliquota di acqua piovana disponibile al ruscellamento.

Pertanto il deflusso nell'asta idrografica principale si attiva unicamente dopo eventi piovosi piuttosto intensi e di lunga durata. In ogni caso non assume mai carattere parossistico, come dimostra la totale assenza di forme erosive accentuate lungo il fosso di deflusso.

Il Piano di Assetto Idrogeologico della Calabria (PAI) non individua, in tali aree, dissesti che possono interferire con l'opera in esame.

Dal punto di vista vincolistico, la Tav A.5 del PTCP della Provincia di RC evidenzia l'assenza di Aree protette nell'area interessata.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

Inoltre, dalla Tav A.4 del PTCP della Provincia di RC si evince che nell'area vasta di interesse si distinguono coperture agrarie e boschi di latifoglie. Nell'area d'intervento, i sopralluoghi hanno evidenziato la presenza di vegetazione igrofila, in forma arbustiva con rari elementi arborei (salici isolati), e di versanti a forte pendenza verso valle caratterizzate da boscaglie e arbusteti a *Cytisus scoparius*, *Calicotome infesta* e *Cistus* sp., alternati a castagneti cedui.

In prossimità del sito CRA1, si individuano due torrenti (T. Arena e T. Torbido) a cui è stato assegnato un livello di sensibilità 'alto'; mentre in prossimità del sito di CRA2, si individua un torrente (affluente del T. Arena) a cui è stato assegnato un livello di sensibilità 'medio'.

Nell'area è prevista la realizzazione di un deposito permanente di materiale da costruzione in esubero (CRA1 e CRA2), con il vincolo che, a sistemazione avvenuta, il sito continui a mantenere le caratteristiche di compluvio. In altre parole, la sistemazione del materiale dovrà essere effettuata tenendo conto della pendenza longitudinale del compluvio.

Il riempimento del deposito verrà realizzato in una progressiva successione di stratificazioni di spessore pari a circa 5.00 m.

Venetico (con le limitrofe Torregrotta e Valdina) in Sicilia sarà sede di 4 siti di deposito e recupero ambientale (SRA4, 5, 6, 7).

Questi siti sono stati progettati a carattere definitivo a seguito delle valutazioni di fattibilità, svolte sia sotto il profilo tecnico che di idoneità da un punto di vista ambientale, tenuto conto delle esigenze di rispetto delle importanti tutele sotto il profilo delle risorse naturali. La fattibilità ambientale è stata quindi principalmente valutata sulla base dei vincoli, delle relazioni con l'edificato residenziale e delle pressioni rispetto al grado di naturalità e di uso del suolo.

Da una analisi morfologica a larga scala la zona in studio presenta pendenze medie che tendono a crescere verso monte, mostrando comunque una condizione morfologica generale di stabilità. I siti in oggetto sono costituiti da grandi cave di argilla dismesse, in buona parte costituite da una depressione morfologica.

La litologia presente in quest'area è rappresentata dall'argilla; in particolare si tratta dell'argilla marnosa grigio-azzurra del pliocene, che presenta spessori superiori ai 100,00 mt. I processi di disgregazione fisico-meccanica (dilatazioni termiche differenziali per effetto dell'insolazione), legati essenzialmente alle condizioni meteo climatiche, si manifestano in modo evidente nelle zone utilizzate dall'estrazione di argilla, con diffusa fessurazione, probabilmente da imputare al superamento del limite di ritiro (forte essiccamento solare) delle argille. Questi effetti tendono ad allentare le masse esterne dei pendii più esposti alle escursioni termiche e col tempo,

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

congiuntamente ad intrusioni di acque piovane possono determinare dei crolli, e quindi un arretramento progressivo dei pendii stessi; il dilavamento superficiale delle precipitazioni meteoriche genera effetti discontinui nel tempo e di variabile intensità, e tendono a cessare con la fine degli eventi piovosi. Accumuli di acqua stagnate (canneti e conche fangose) si individuano lungo le zone di interesse.

Le argille marnose grigio azzurre affiorano in tutti i depositi ora trattati; sono caratterizzate da una permeabilità quasi nulla. Questa condizione favorisce un notevole scorrimento superficiale delle acque e nello stesso tempo rende plastico il fondo, almeno nella parte superficiale della formazione, dove prevale una frazione sabbiosa. Ciò è direttamente provato dal rinvenimento sul fondo del sito di un notevole accumulo di acqua piovana.

In prossimità del margine occidentale dell'abbancamento di SRA4 scorre il T. Senia, individuato come corpo recettore finale della regimazione delle acque.

Data la conformazione dell'abbancamento (sub pianeggiante) e le caratteristiche di permeabilità del materiale abbancato (alta, trattandosi prevalentemente di sabbie e ghiaie), si attendono contributi modesti, in termini di portata, al recettore finale, comunque non tali da modificarne il regime idraulico.

La sensibilità attribuita al T. Senia è 'alta'.

## **17 Definizione delle aree e del giudizio di impatto**

Le aree di impatto sono state individuate per la componente interferita presa in considerazione, in corrispondenza delle aree di intersezione dei corpi idrici superficiali con i manufatti in progetto. La logica adottata ha portato ad assegnare in linea generale un ambito di impatto per ciascuna azione di progetto. Nei casi in cui però in un'area coesistono più azioni 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.

Le aree di impatto così delimitate sono state identificate con S1, S2,...relativamente ai collegamenti stradali, con F1, F2,...relativamente ai collegamenti ferroviari e con 1, 2, 3,... per i cantieri, gli impianti di produzione inerti e gli SRA.

Si riporta nel seguito un quadro generale dei giudizi di impatto ottenuti per le diverse aree di impatto individuate.

|  |   |  |  |                  |
|--|---|--|--|------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br>PROGETTO DEFINITIVO |  |                  |
|  |   | RELAZIONE GENERALE   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc | <i>Rev</i><br>F0 |

| SICILIA      |                     |              |             |       |   |              |   |   |   |                               |                                  |  |           |      |                  |                                     |              |
|--------------|---------------------|--------------|-------------|-------|---|--------------|---|---|---|-------------------------------|----------------------------------|--|-----------|------|------------------|-------------------------------------|--------------|
| AREA IMPATTO | SISTEMA DI PROGETTO |              |             |       | AZIONE DI PROGETTO  | SENSIBILITA' |   |   |   | FATTORE DI PRESSIONE          |                                  |  |           | FASE | MITIGAZIONE      | LIVELLO DI IMPATTO post mitigazione |              |
|              | Ponte               | Coll. Strad. | Coll. Ferr. | Cant. |   | MA           | A | M | B | Magnitudo (M)<br>I - II - III | Probabilità (P)<br>C - A - M - B | Reversibilità (R)<br>BT - MT - LT - IR | TIPOLOGIA |      |                  |                                     |              |
| SF           |                     | x            | x           | x     | Viadotto Pantano, Cantiere operativo S11                          |              | x |   |   | III                           | B                                | MT                                     | AUC1      | C    | parz. mitigabile | medio                               |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | II                            | A                                | BT                                     | AUC2      | C    | ben mitigabile   | medio                               |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | I                             | M                                | MT                                     | AUC4      | C    | ben mitigabile   | non signif.                         |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | I                             | M                                | MT                                     | AUE1      | E    | ben mitigabile   | non signif.                         |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | III                           | B                                | MT                                     | AUE2      | E    | ben mitigabile   | medio                               |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | III                           | C                                | BT                                     | AUC3      | C    | ben mitigabile   | medio                               |              |
| S1           |                     | x            |             |       | Rilevati RC02 - RC05 (Svincolo Curcuraci), Cantiere operativo S13 |              | x |   |   | III                           | B                                | MT                                     | AUC1      | C    | parz. mitigabile | medio                               |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | II                            | A                                | BT                                     | AUC2      | C    | ben mitigabile   | medio                               |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | III                           | C                                | BT                                     | AUC3      | C    | ben mitigabile   | medio                               |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | I                             | M                                | MT                                     | AUC4      | C    | ben mitigabile   | non signif.                         |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | II                            | C                                | IR                                     | AUC5      | C    | ben mitigabile   | medio                               |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | I                             | M                                | MT                                     | AUE1      | E    | ben mitigabile   | non signif.                         |              |
| F1           |                     |              | x           |       | Galleria Artificiale S. Agata (lato ME)                           |              | x |   |   | III                           | B                                | MT                                     | AUC1      | C    | parz. mitigabile | medio                               |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | I                             | M                                | MT                                     | AUE2      | E    | ben mitigabile   | non signif.                         |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | III                           | C                                | BT                                     | AUC3      | C    | ben mitigabile   | medio                               |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | I                             | M                                | MT                                     | AUC4      | C    | ben mitigabile   | non signif.                         |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | II                            | C                                | IR                                     | AUC5      | C    | ben mitigabile   | medio                               |              |
| 1            |                     |              |             | x     | Sito di recupero e deposito ambientale SRA2                       |              |   | x |   | III                           | B                                | MT                                     | AUC1      | C    | parz. mitigabile | trascurabile                        |              |
|              |                     |              |             |       |   |              |   | x |   | II                            | A                                | BT                                     | AUC2      | C    | ben mitigabile   | minore                              |              |
|              |                     |              |             |       |   |              |   |   | x |                               | III                              | C                                      | BT        | AUC3 | C                | ben mitigabile                      | trascurabile |
|              |                     |              |             |       |   |              |   |   | x |                               | I                                | M                                      | MT        | AUC4 | C                | ben mitigabile                      | non signif.  |
| 2            |                     |              |             | x     | Cantiere Logistico SB2  |              |   |   | x | III                           | B                                | MT                                     | AUC1      | C    | parz. mitigabile | minore                              |              |
|              |                     |              |             |       |   |              |   | x |   | II                            | A                                | BT                                     | AUC2      | C    | ben mitigabile   | minore                              |              |
|              |                     |              |             |       |   |              |   |   | x |                               | I                                | M                                      | MT        | AUC4 | C                | ben mitigabile                      | non signif.  |
|              |                     |              |             |       |   |              |   |   | x |                               | III                              | B                                      | MT        | AUE2 | C                | ben mitigabile                      | minore       |
| 3            |                     |              |             | x     | Sito di recupero e deposito ambientale SRA3                       |              | x |   |   | III                           | B                                | MT                                     | AUC1      | C    | parz. mitigabile | medio                               |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | II                            | A                                | BT                                     | AUC2      | C    | ben mitigabile   | medio                               |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | I                             | M                                | MT                                     | AUC4      | C    | ben mitigabile   | non signif.                         |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | III                           | B                                | MT                                     | AUE2      | C    | ben mitigabile   | medio                               |              |
| 4            |                     |              |             | x     | Cantiere operativo S15, Cantiere Logistico SB4                    |              |   | x |   | III                           | B                                | MT                                     | AUC1      | C    | parz. mitigabile | minore                              |              |
|              |                     |              |             |       |   |              |   | x |   | II                            | A                                | BT                                     | AUC2      | C    | ben mitigabile   | minore                              |              |
|              |                     |              |             |       |   |              |   |   | x |                               | I                                | M                                      | MT        | AUC4 | C                | ben mitigabile                      | non signif.  |
|              |                     |              |             |       |   |              |   |   | x |                               | III                              | B                                      | MT        | AUE2 | C                | ben mitigabile                      | minore       |
| 5            |                     |              |             | x     | Siti di deposito e recupero ambientale SRA4, SRA5, SRA6, SRA7     |              | x |   |   | III                           | B                                | MT                                     | AUC1      | C    | parz. mitigabile | medio                               |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | II                            | A                                | BT                                     | AUC2      | C    | ben mitigabile   | medio                               |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | I                             | M                                | MT                                     | AUC4      | C    | ben mitigabile   | non signif.                         |              |
|              |                     |              |             |       |   |              | x |   |   | III                           | B                                | MT                                     | AUE2      | C    | ben mitigabile   | medio                               |              |

|  |   |  |  |                  |
|--|---|--|--|------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br>PROGETTO DEFINITIVO |  |                  |
|  |   | RELAZIONE GENERALE   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc | <i>Rev</i><br>F0 |

| CALABRIA     |                     |              |             |       |   |              |    |       |   |                               |                                  |  |           |      |                  |                                     |
|--------------|---------------------|--------------|-------------|-------|---|--------------|----|-------|---|-------------------------------|----------------------------------|--|-----------|------|------------------|-------------------------------------|
| AREA IMPATTO | SISTEMA DI PROGETTO |              |             |       | AZIONE DI PROGETTO  | SENSIBILITA' |    |       |   | FATTORE DI PRESSIONE          |                                  |  |           | FASE | MITIGAZIONE      | LIVELLO DI IMPATTO post mitigazione |
|              | Ponte               | Coll. Strad. | Coll. Ferr. | Cant. |   | MA           | A  | M     | B | Magnitudo (M)<br>I - II - III | Probabilità (P)<br>C - A - M - B | Reversibilità (R)<br>BT - MT - LT - IR | TIPOLOGIA |      |                  |                                     |
| S1           |                     | x            |             | x     | Cantiere Operativo C1, Trincea TB01, Rilevato RC03 Imbocchi Gallerie Pian di Lastrico, Piaie, Campanella, Minasi lato Ponte |              |    | x     |   | III                           | B                                | MT                                     | AUC 1     | C    | parz. Mitigabile | minore                              |
|              |                     |              |             |       |   |              |    | x     |   | II                            | A                                | BT                                     | AUC 2     | C    | ben mitigabile   | minore                              |
|              |                     |              |             |       |   |              |    | x     |   | I                             | M                                | MT                                     | AUC4      | C    | ben mitigabile   | non signif.                         |
|              |                     |              |             |       |   |              |    | x     |   | I                             | M                                |  | AUE 1     | E    | ben mitigabile   | non signif.                         |
|              |                     |              |             |       |   |              |    | x     |   | III                           | B                                | MT                                     | AUE 2     | E    | ben mitigabile   | minore                              |
| S2           |                     | x            |             |       | Rilevato RC02   |              | x  |       |   | III                           | B                                | MT                                     | AUC 1     | C    | parz. Mitigabile | medio                               |
|              |                     |              |             |       |   |              | x  |       |   | III                           | C                                | BT                                     | AUC 3     | C    | ben mitigabile   | medio                               |
|              |                     |              |             |       |   |              | x  |       |   | I                             | M                                | MT                                     | AUC4      | C    | ben mitigabile   | non signif.                         |
|              |                     |              |             |       |   |              | x  |       |   | II                            | C                                | IR                                     | AUC 5     | C    | ben mitigabile   | medio                               |
|              |                     |              |             |       |   |              | x  |       |   | I                             | M                                | MT                                     | AUE 1     | E    | ben mitigabile   | non signif.                         |
|              |                     |              |             | x     | II  | B            | MT | AUE 2 | E | ben mitigabile                | non signif.                      |  |           |      |                  |                                     |
| S3           |                     | x            |             |       | Rilevato RC03   |              |    | x     |   | III                           | B                                | MT                                     | AUC 1     | C    | parz. Mitigabile | minore                              |
|              |                     |              |             |       |   |              |    | x     |   | III                           | C                                | BT                                     | AUC 3     | C    | ben mitigabile   | minore                              |
|              |                     |              |             |       |   |              |    | x     |   | I                             | M                                | MT                                     | AUC4      | C    | ben mitigabile   | non signif.                         |
|              |                     |              |             |       |   |              |    | x     |   | II                            | C                                | IR                                     | AUC 5     | C    | ben mitigabile   | minore                              |
|              |                     |              |             |       |   |              |    | x     |   | I                             | M                                | MT                                     | AUE 1     | E    | ben mitigabile   | non signif.                         |
|              |                     |              |             | x     | II  | B            | MT | AUE 2 | E | ben mitigabile                | non signif.                      |  |           |      |                  |                                     |
| S4.a         |                     | x            |             |       | Rilevato RT01 - RS01  |              | x  |       |   | III                           | B                                | MT                                     | AUC 1     | C    | parz. Mitigabile | medio                               |
|              |                     |              |             |       |   |              | x  |       |   | III                           | C                                | BT                                     | AUC 3     | C    | ben mitigabile   | medio                               |
|              |                     |              |             |       |   |              | x  |       |   | I                             | M                                | MT                                     | AUC4      | C    | ben mitigabile   | non signif.                         |
|              |                     |              |             |       |   |              | x  |       |   | II                            | C                                | IR                                     | AUC 5     | C    | ben mitigabile   | medio                               |
|              |                     |              |             |       |   |              | x  |       |   | I                             | M                                | MT                                     | AUE 1     | E    | ben mitigabile   | non signif.                         |
|              |                     |              |             |       |   |              | x  |       |   | II                            | B                                | MT                                     | AUE 2     | E    | ben mitigabile   | non signif.                         |
| S4.b         |                     | x            |             |       | Rilevato RT01 - RS01, Area Sosta  |              |    | x     |   | III                           | B                                | MT                                     | AUC 1     | C    | parz. Mitigabile | minore                              |
|              |                     |              |             |       |   |              |    | x     |   | III                           | C                                | BT                                     | AUC 3     | C    | ben mitigabile   | minore                              |
|              |                     |              |             |       |   |              |    | x     |   | I                             | M                                | MT                                     | AUC4      | C    | ben mitigabile   | non signif.                         |
|              |                     |              |             |       |   |              |    | x     |   | II                            | C                                | IR                                     | AUC 5     | C    | ben mitigabile   | minore                              |
|              |                     |              |             |       |   |              |    | x     |   | I                             | M                                | MT                                     | AUE 1     | E    | ben mitigabile   | non signif.                         |
|              |                     |              |             | x     | II  | B            | MT | AUE 2 | E | ben mitigabile                | non signif.                      |  |           |      |                  |                                     |
| 1            |                     |              |             | x     | Impianto produzione inerti CC1  |              | x  |       |   | III                           | B                                | MT                                     | AUC 1     | C    | parz. mitigabile | medio                               |
|              |                     |              |             |       |   |              | x  |       |   | III                           | A                                | BT                                     | AUC 2     | C    | ben mitigabile   | medio                               |
|              |                     |              |             |       |   |              | x  |       |   | I                             | M                                | MT                                     | AUC4      | C    | ben mitigabile   | non signif.                         |
|              |                     |              |             |       |   |              | x  |       |   | III                           | B                                | MT                                     | AUE 2     | E    | ben mitigabile   | medio                               |
| 2            |                     |              |             | x     | Sito di deposito e recupero ambientale CRA1   |              | x  |       |   | III                           | B                                | MT                                     | AUC1      | C    | parz. mitigabile | medio                               |
|              |                     |              |             |       |   |              | x  |       |   | II                            | A                                | BT                                     | AUC2      | C    | ben mitigabile   | medio                               |
|              |                     |              |             |       |   |              | x  |       |   | I                             | M                                | MT                                     | AUC4      | C    | ben mitigabile   | non signif.                         |
|              |                     |              |             |       |   |              | x  |       |   | III                           | B                                | MT                                     | AUE2      | C    | ben mitigabile   | medio                               |
| 3            |                     |              |             | x     | Sito di deposito e recupero ambientale CRA2   |              |    | x     |   | III                           | B                                | MT                                     | AUC1      | C    | parz. mitigabile | minore                              |
|              |                     |              |             |       |   |              |    | x     |   | II                            | A                                | BT                                     | AUC2      | C    | ben mitigabile   | minore                              |
|              |                     |              |             |       |   |              |    | x     |   | I                             | M                                | MT                                     | AUC4      | C    | ben mitigabile   | non signif.                         |
|              |                     |              |             |       |   |              |    | x     |   | III                           | B                                | MT                                     | AUE2      | C    | ben mitigabile   | minore                              |



|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

## 17.1 Ambiti di impatto

Si premette che i valori di magnitudo, probabilità e reversibilità assegnati per ciascun fattore di pressione ai diversi ambiti di impatto sono stati desunti, note le principali caratteristiche progettuali (comprese le mitigazioni), dalle conoscenze dei caratteri idrografici di area vasta (riportati nella presente relazione) sintetizzati nell'analisi di 'sensibilità', dalle risultanze degli studi di settore del progetto definitivo e dagli esiti del "Monitoraggio ambientale, territoriale e sociale ante operam, a cura del 'Monitore'".

Riportiamo una sintesi dei risultati ottenuti per ciascun ambito di impatto.

### Versante Calabria

**Ambito di impatto S1:** le azioni di progetto associate a questa area che comportano impatti sulla componente 'acque superficiali' sono il Cantiere Operativo CI1, la Trincea TB01, il Rilevato RC03, gli Imbocchi Gallerie Pian di Lastrico, Piale, Campanella, Minasi lato Ponte.

E' una zona a media sensibilità, caratterizzata dalla presenza del Torrente Femia che scorre immediatamente a sud di Piale. E' un breve corso d'acqua il cui bacino idrografico è di limitata estensione e si genera in corrispondenza delle superfici terrazzate pleistoceniche. Il trasporto solido non è rilevante, per lunghi periodi dell'anno risulta completamente asciutto.

In quest'area i fattori di pressione significativi sono quelli relativi alla possibile alterazione della qualità delle acque, ovvero AUC1 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali', AUC2 'Immissione di scarichi torbidi' e in fase di esercizio AUE2 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali'; il livello di impatto è risultato 'minore'.

Le azioni di progetto che ricadono in questa area prevedono lavorazioni che potrebbero comportare inquinamento delle acque del torrente, tuttavia, si considera che non sono previste lavorazioni in alveo o interventi su di esso, né alterazione dell'assetto idraulico dello stesso.

Le mitigazioni previste per ciascun potenziale impatto considerato, descritte ai paragrafi 13.1 e 14.1, consentono di stabilire inoltre la buona mitigabilità anche di azioni accidentali, confermando la stima operata di un impatto minore.

**Ambito di impatto S2:** l'azione di progetto associata a questa area che comporta impatti sulla componente 'acque superficiali' è il rilevato RC02.

L'area d'intervento corrisponde ad una zona ad alta sensibilità, infatti si tratta del Torrente Zagarella 2 che presenta regime torrentizio, con caratteristiche di media naturalità della regione fluviale; con buona attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti.

In quest'area gli impatti stimati mostrano un livello 'medio'; i fattori di pressione considerati sono

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

AUC1 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali' AUC3 'Modifica del deflusso per attività di costruzione in alveo o di interventi sull'alveo' e AUC5 'Modificazioni dell'idrografia quali variazione della sezione di deflusso, scabrezza, pendenza fondo alveo e lunghezza del percorso', poiché la realizzazione del rilevato comporterà la tombatura del corso d'acqua.

Le mitigazioni previste per ciascun potenziale impatto considerato sono quelle descritte ai paragrafi 13.1 e 14.1.

**Ambito di impatto S3:** l'azione di progetto associata a questa area che comporta impatti sulla componente 'acque superficiali' è il rilevato RC03.

E' una zona a media sensibilità, infatti si tratta del Torrente Serro della Torre caratterizzato da versanti profondamente incisi e scarpate con dissesti in atto, che collega il piano di Matiniti - Castagnerella al mare.

I fattori di pressione considerati sono AUC1 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali,' AUC3 'Modifica del deflusso per attività di costruzione in alveo o di interventi sull'alveo' e AUC5 'Modificazioni dell'idrografia quali variazione della sezione di deflusso, scabrezza, pendenza fondo alveo e lunghezza del percorso', poiché la realizzazione del rilevato comporterà la tombatura del corso d'acqua. Il livello di impatto stimato, tenuto conto degli interventi di mitigazione e dei sistemi di gestione ambientale delle attività di cantiere (descritte ai paragrafi 13.1 e 14.1) risulta di livello 'minore'.

**Ambito di impatto S4.a:** l'azione di progetto associata a questa area che comporta impatti sulla componente 'acque superficiali' sono i rilevati RT01 e RS01.

E' una zona ad alta sensibilità, infatti si tratta del Torrente Solaro che presenta regime torrentizio, con caratteristiche di media naturalità della regione fluviale; forma una stretta valle alluvionale a fondo piano compresa tra due scarpate di terrazzo.

I fattori di pressione considerati sono i medesimi (AUC1, AUC3, AUC5); e gli impatti residui mostrano un livello 'medio', considerando che la realizzazione del rilevato comporterà la tombatura del corso d'acqua e l'adozione degli interventi di mitigazione e dei sistemi di gestione ambientale delle attività di cantiere (descritte ai paragrafi 13.1 e 14.1).

**Ambito di impatto S4.b:** le azioni di progetto associate a questa area che comportano impatti sulla componente 'acque superficiali' sono i Rilevati RT01, RS01 e l'Area di Sosta. E' una zona a media sensibilità, infatti si tratta del Torrente Acciarelo caratterizzato da una buona attività idraulica, corre entro una breve valle alluvionale compresa tra due scarpate di terrazzo ed incisa a sua volta sulla scarpata principale del terrazzo marino. La realizzazione del rilevato comporterà la

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

tombatura del corso d'acqua. Le valutazioni operate per la stima degli impatti residui hanno considerato, anche in quest'ambito gli stessi fattori di pressione (AUC1, AUC3, AUC5) e le opere di mitigazione e presidio già citate. Il livello di impatto stimato risulta di livello 'minore'.

**Ambito di impatto 1:** l'azione di progetto associata a questa area che comporta impatti sulla componente 'acque superficiali' è l'impianto produzione inerti CC1.

E' una zona ad alta sensibilità, caratterizzata dalla presenza del Torrente Solaro.

I fattori di pressione considerati sono quelli relativi alla possibile alterazione della qualità delle acque, ovvero AUC1 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali', AUC2 'Immissione di scarichi torbidi' e in fase di esercizio AUE2 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali'; il livello di impatto è risultato 'medio', tenuto conto che non si prevedono lavorazioni in alveo o interventi su di esso, né interruzione del reticolato di drenaggio o alterazione dell'assetto idraulico dello stesso. Gli eventi accidentali potenziali risultano inoltre sotto controllo tramite l'adozione degli interventi di mitigazione e dei sistemi di controllo e gestione assunti nel progetto.

**Ambito di impatto 2:** l'azione di progetto associata a questa area che comporta impatti sulla componente 'acque superficiali' è il sito di deposito e recupero ambientale CRA1.

I corsi d'acqua interferiti sono il T. Arena e il T. Torbida, che presentano entrambi alta sensibilità. Infatti, mostrano regime torrentizio, con caratteristiche di media naturalità della regione fluviale.

I fattori di pressione considerati sono quelli relativi alla possibile alterazione della qualità delle acque, ovvero AUC1 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali', AUC2 'Immissione di scarichi torbidi' e in fase di esercizio AUE2 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali'; il livello di impatto è risultato 'medio', e la buona mitigabilità delle azioni è strettamente connessa alle modalità realizzative della sistemazione morfologica finale dell'area di deposito.

**Ambito di impatto 3:** l'azione di progetto associata a questa area che comporta impatti sulla componente 'acque superficiali' è il sito di deposito e recupero ambientale CRA2.

Il corso d'acqua interferito è un affluente del T. Arena, che presenta sensibilità 'media'.

Le considerazioni svolte e i fattori di pressione considerati sono del tutto simili a quelli dell'area precedente. Il livello di impatto finale risulta tuttavia di livello 'minore' tenendo conto della diversa sensibilità del ricettore e della dimensione contenuta dell'intervento. Anche in questo caso tuttavia, la buona mitigabilità delle azioni è strettamente connessa alle modalità realizzative della sistemazione morfologica finale dell'area di deposito.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

### Versante Sicilia

**Ambito di impatto SF:** le azioni di progetto associate a questa area che comportano impatti sulla componente ‘acque superficiali’ sono il Viadotto Pantano e il Cantiere operativo SI1.

E’ una zona ad alta sensibilità, caratterizzata dalla presenza del canale Margi che unisce i Pantani di Ganzirri e Faro.

Ovviamente l’aspetto che occorre tutelare con maggior attenzione è quello relativo alla qualità delle acque e dell’assetto idraulico, considerando anche i vincoli e le tutele ambientali istituite nell’area.

Sono stati considerati i fattori di pressione relativi alla possibile alterazione dell’assetto idraulico, ovvero AUC3 ‘Modifica del deflusso per attività di costruzione in alveo o di interventi sull’alveo’, e quelli relativi alla qualità delle acque, ovvero AUC1 ‘Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali’, AUC2 ‘Immissione di scarichi torbidi’ e in fase di esercizio AUE2 ‘Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali’. Nel complesso per tutti i fattori di pressione analizzati confermano un impatto residuale di livello ‘medio’.

Le azioni di progetto significative ai fini della stima operata sono costituite come illustrato in precedenza dalle lavorazioni che potrebbero comportare, in fase di costruzione inquinamento delle acque del canale. Inoltre, assume importanza, sempre nella fase di costruzione, la prevista temporanea deviazione del canale per consentire le operazioni di jet grouting in corrispondenza della pila n. 3 del viadotto Pantano. Nella fase di esercizio sono stati valutati i presidi messi in atto per eliminare gli effetti potenziali derivanti dalla immissione accidentale di carichi inquinanti. Tenuto degli interventi di mitigazione e presidio (descritte ai paragrafi 13.1 e 14.1), è stato determinato il livello di impatto finale.

**Ambito di impatto S1:** l’azione di progetto associata a questa area che comporta impatti sulla componente ‘acque superficiali’ sono i rilevati RC02, RC05 (Svincolo Curcuraci) e il Cantiere operativo SI3. E’ una zona ad alta sensibilità, caratterizzata dalla presenza del Torrente Curcuraci che presenta regime torrentizio, con caratteristiche di media naturalità della regione fluviale; con buona attività idraulica e con caratteristiche morfologiche rilevanti.

In quest’area i fattori di pressione significativi sono sia quelli relativi alla possibile alterazione della qualità delle acque, ovvero AUC1 ‘Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali’, AUC2 ‘Immissione di scarichi torbidi’ e in fase di esercizio AUE2 ‘Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali’, sia quelli che conseguono dalle azioni di tombatura del corso d’acqua, AUC3 ‘Modifica del deflusso per attività di costruzione in alveo o di interventi sull’alveo’ e AUC5 ‘Modificazioni dell’idrografia quali variazione della sezione di deflusso,

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

scabrezza, pendenza fondo alveo e lunghezza del percorso'. Per questi fattori l'impatto residuo, tenuto conto delle opere di mitigazione adottate, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, sono contenuti entro un livello 'medio'.

**Ambito di impatto F1:** l'azione di progetto associata a questa area che comporta impatti sulla componente 'acque superficiali' è la Galleria Artificiale S. Agata (lato ME).

E' una zona ad alta sensibilità, caratterizzata dalle interferenze dell'opera con il Torrente Curcuraci.

In quest'area i fattori di pressione significativi sono sia quelli relativi alla possibile alterazione della qualità delle acque in fase costruzione, ovvero AUC1 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali', sia quelli che conseguono dalla tombatura del corso d'acqua, AUC3 'Modifica del deflusso per attività di costruzione in alveo o di interventi sull'alveo' e AUC5 'Modificazioni dell'idrografia quali variazione della sezione di deflusso, scabrezza, pendenza fondo alveo e lunghezza del percorso'. Le considerazioni relative a Magnitudo delle azioni, reversibilità e mitigabilità hanno condotto a stimare un livello di impatto residuo 'medio'.

**Ambito di impatto 1:** l'azione di progetto associata a questa area che comporta impatti sulla componente 'acque superficiali' è il sito di recupero e deposito ambientale SRA2. E' una zona a bassa sensibilità, infatti si tratta del Torrente Guardianella che si presenta come un fosso o piccolo impluvio, affluente in destra del Torrente Curcuraci. Questo torrente viene momentaneamente deviato mediante manufatto in gabbioni metallici in apposito canale sito in destra idraulica anch'esso realizzato con gabbioni metallici; quindi viene reimpresso nell'alveo naturale. Tuttavia l'impatto relativo al fattore AUC3 risulta 'trascurabile' visti gli accorgimenti presi in fase di realizzazione dell'intervento (corretti dimensionamenti idraulici delle opere) e vista la bassa sensibilità associata al fosso in esame.

Si stima invece un livello di impatto non trascurabile per il fattore AUC2 'immissione di scarichi torbidi' (livello impatto 'minore').

**Ambito di impatto 2 e 4:** le azioni di progetto associate a queste aree che comportano impatti sulla componente 'acque superficiali' sono rispettivamente il cantiere logistico SB2 e i cantieri operativo/logistico S15-SB4. I torrenti, a media sensibilità, interferenti sono rispettivamente il Torrente Grotta e la Fiumara Annunziata, entrambi caratterizzati da una modesta portata, il cui bacino idrografico si spinge poco nell'entroterra, anche il trasporto solido non è rilevante.

In quest'area i fattori di pressione significativi sono quelli relativi alla possibile alterazione della qualità delle acque, ovvero AUC1, AUC2 e in fase di esercizio AUE2 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali'. Per i fattori considerati, risulta un livello di impatto

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

‘minore’, sempre tendo conto degli interventi di mitigazione e dei presidi di controllo adottati nel progetto tecnico.

**Ambito di impatto 3:** l’azione di progetto associata a questa area che comporta impatti sulla componente ‘acque superficiali’ è il sito di recupero e deposito ambientale SRA3.

Il torrente interferito è il Contemplazione, che presenta alta sensibilità. Il torrente mostra regime torrentizio, con caratteristiche di media naturalità della regione fluviale.

Anche in quest’area i fattori di pressione considerati sono i medesimi di quelli considerati nella precedente ovvero AUC1, AUC2 e in fase di esercizio AUE2 ‘Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali’. Le stime, tenuto conto della diversa sensibilità e della mitigabilità delle azioni comportano un livello finale di impatto ritenuto ‘medio’.

**Ambito di impatto 5:** le azioni di progetto associate a questa area che comportano impatti sulla componente ‘acque superficiali’ sono i siti di deposito e recupero ambientale SRA4, SRA5, SRA6, SRA7, ubicati in comune di Venetico, Valdina e Torregrotta..

Il corso d’acqua interferito è il T. Senia, che presenta alta sensibilità. Il torrente mostra regime torrentizio, con caratteristiche di media naturalità della regione fluviale, buona attività idraulica e caratteristiche morfologiche rilevanti.

Anche in quest’area i fattori di pressione considerati sono i medesimi di quelli considerati nella precedente ovvero AUC1, AUC2 e in fase di esercizio AUE2 ‘Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali’. Le stime, tenuto conto della diversa sensibilità e della mitigabilità delle azioni comportano un livello finale di impatto ritenuto ‘medio’.

Si sottolinea, infine, che non si segnalano aree di impatto relative alle acque marine. Come indicato al precedente paragrafo 12.1, infatti, i potenziali effetti negativi di impatto sulle acque marine costiere sono stati valutati con livello ‘non significativo’ tenuto conto della magnitudo delle azioni e degli interventi di mitigazione previsti nell’ambito del progetto definitivo.

## **17.2 Sintesi dei giudizi di impatto rilevati**

Si riporta nel seguito un quadro di sintesi degli impatti rilevati in ordine decrescente di giudizio, associandoli ai relativi ambiti d’impatto, tralasciando quelli di livello ‘trascurabile’ e ‘non significativo’.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

In Calabria gli impatti residui rilevati che mostrano giudizi di livello:

- **'elevato'**: NESSUNO
- **'importante'**: NESSUNO
- **'medio'** sono
  - o AUC1 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali', negli ambiti di impatto S2, S4.a, 1, 2;
  - o AUC2 'Immissione di scarichi torbidi', nell'ambito di impatto 1, 2;
  - o AUC3 'Modifica del deflusso per attività di costruzione in alveo o di interventi sull'alveo', negli ambiti di impatto S2, S4.a;
  - o AUC5 'Modificazioni dell'idrografia quali variazione della sezione di deflusso, scabrezza, pendenza fondo alveo e lunghezza del percorso', negli ambiti di impatto S2, S4.a;
  - o AUE2 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali', nell'ambito di impatto 1, 2.
- **'minore'** sono
  - o AUC1 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali', negli ambiti di impatto S1, S3, S4.b, 3;
  - o AUC2 'Immissione di scarichi torbidi', negli ambiti di impatto S1, S3, S4.b, 3;
  - o AUC3 'Modifica del deflusso per attività di costruzione in alveo o di interventi sull'alveo', negli ambiti di impatto S3, S4.b e SF;
  - o AUC5 'Modificazioni dell'idrografia quali variazione della sezione di deflusso, scabrezza, pendenza fondo alveo e lunghezza del percorso', negli ambiti di impatto S3, S4;
  - o AUE2 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali', nell'ambito di impatto 3.

In Sicilia gli impatti residui rilevati che mostrano giudizi di livello:

- **'elevato'**: NESSUNO
- **'importante'**: NESSUNO
- **'medio'** sono
  - o AUC1 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali', negli ambiti di impatto SF, S1, F1, 3, 5;
  - o AUC2 'Immissione di scarichi torbidi', nell'ambito di impatto SF, S1, 3;

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

- AUC3 'Modifica del deflusso per attività di costruzione in alveo o di interventi sull'alveo', negli ambiti di impatto S1, F1, SF;
  - AUC5 'Modificazioni dell'idrografia quali variazione della sezione di deflusso, scabrezza, pendenza fondo alveo e lunghezza del percorso', negli ambiti di impatto S1, F1;
  - AUE2 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali', nell'ambito di impatto SF, S1, 3, 5.
- 'minore' sono
- AUC1 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali', negli ambiti di impatto 2, 4;
  - AUC2 'Immissione di scarichi torbidi', negli ambiti di impatto 1, 2, 4;
  - AUE2 'Immissione di carichi inquinanti dovuti a sversamenti accidentali', nell'ambito di impatto 2, 4.

### Considerazioni conclusive

Come segnalato ai paragrafi da 6 a 8, sia in Calabria che in Sicilia gran parte dei corsi d'acqua interferiti dai passanti stradale e ferroviario in progetto versano in una situazione di 'criticità' diffusa; così come evidenziato negli studi di base, il reticolo idrografico si presenta poco evoluto, impostato su un substrato facilmente erodibile, e pertanto soggetto a continue modifiche al fine di raggiungere il proprio profilo di equilibrio.

In particolare, il reticolo idrografico che drena i versanti che si affacciano sullo Stretto di Messina, in passato è stato interessato dai eventi alluvionali causati principalmente da un trasporto solido molto elevato, che talora si evolvono in vere e proprie colate detritiche e da una non adeguata rete idrografica.

In questo quadro di base, la mancanza di una adeguata regimazione dei corpi idrici (opere di regimazione assenti o inadeguate o non correttamente dimensionate) e un utilizzo 'improprio' degli alvei (talvolta trasformati in vie di comunicazione), comporta per la componente 'acque superficiali' un quadro di criticità esistenti, caratterizzato da eventi alluvionali causati non soltanto dagli eventi meteorici di una certa importanza ma anche e soprattutto dalla inadeguatezza della rete idrografica. Risultano, pertanto, necessarie opere finalizzate sia alla regimazione idraulica, intesa come ostacolo ai fenomeni erosivi che interessano i versanti per diminuire il trasporto solido, sia un corretto dimensionamento delle arginature e dell'alveo. Il progetto in esame tiene conto di tali indicazioni e prevede, per i tratti a monte e a valle delle opere interferenti, un adeguamento delle



|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

opere di difesa trasversali e longitudinali al fine di ripristinare la regolare circolazione idrica. Si può affermare in sintesi che i passanti in progetto, non costituiscono la causa di tali criticità, ma anzi, considerando le opere di mitigazione previste (riportate al paragrafo 14, punto ‘*Sistemazioni idrauliche dei principali corsi d’acqua interferenti*’) ne rappresentano una puntuale risoluzione. In questo contesto si motiva la scelta di adottare, quali opere di compensazione degli impatti residuali, la sistemazione idraulico ambientale di porzioni di corsi d’acqua e relativi versanti non direttamente interferiti dalle opere in progetto.

|   |   |   |                  |                           |
|---|---|---|------------------|---------------------------|
|  |  | <b>Ponte sullo Stretto di Messina</b><br><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> |                  |                           |
| <b>RELAZIONE GENERALE</b>   |   | <i>Codice documento</i><br>AM0186_F0.doc                            | <i>Rev</i><br>F0 | <i>Data</i><br>20/06/2011 |

## 18 Proposte di compensazione degli impatti residuali

Per la componente in esame non si rilevano impatti significativi sul versante calabrese. Tuttavia, sulla base delle condizioni rilevate nell'analisi dello stato di qualità ante operam della componente e sulla base della rilevanza dal punto di vista ambientale ed ecosistemico del versante fortemente inciso dalle fiumare che si susseguono da Santa Trada fino alla contrada di Ferrito di Villa San Giovanni, si ritiene quest'area particolarmente sensibile alle trasformazioni indotte dalle azioni di progetto.

L'area comprende, come detto, le incisioni ravvicinate e brevi delle fiumare Santa Trada, Gibia, Latticogna, Serro La Torre e Piria, intercettate dall'attuale autostrada A3 e intercettate dal progetto dell'attraversamento per le attività previste di ampliamento delle opere in viadotto esistenti.

Oltre alle opere di attraversamento nell'area e sulle aste intercettate sono previsti i seguenti interventi di sistemazione: ripristino di muri spondali, rivestimenti del fondo alveo, tombamento di alcuni tratti delle fiumare mediante manufatti scatolari in c.a., briglie selettive, sponde in gabbioni metallici, soglie di fondo.

Queste sistemazioni riguardanti i soli tratti interferiti vengono ampliate fino a circa 5-10 m oltre lo scarico dei fossi di guardia e delle vasche di trattamento delle acque di piattaforma, al fine di proteggere il corso d'acqua da potenziali fenomeni di erosione.

La proposta di compensazione intende estendere l'area di intervento a tratti di versante più ampi, entro i quali operare una azione integrata di riqualificazione ambientale che includa non solo le acque superficiali ma anche la componente suolo ed ecosistemica; si tratta in particolare di una riqualificazione dei corsi d'acqua tramite riprofilatura dell'alveo e una sistemazione idraulico-forestale dei versanti adiacenti, tramite opere di ingegneria naturalistica (palizzate, fascinate, viminate), finalizzate ad ostacolare le dinamiche di versante.

Tali aree sono state selezionate tramite fotointerpretazione e conoscenze dirette dei luoghi, focalizzando l'attenzione sulle porzioni di territorio con maggiore degradazione sia per intervento antropico che per cause naturali.

Anche sul versante Sicilia, non sono stati individuati impatti significativi per la componente in esame, ad esclusione dell'area dei Pantani di Ganzirri, dove per la rilevanza di tipo ambientale, sono concentrate le attività di monitoraggio e controllo, sia in fase di costruzione che di esercizio. Non si propongono per la componente in esame ambiti di compensazione specifici.